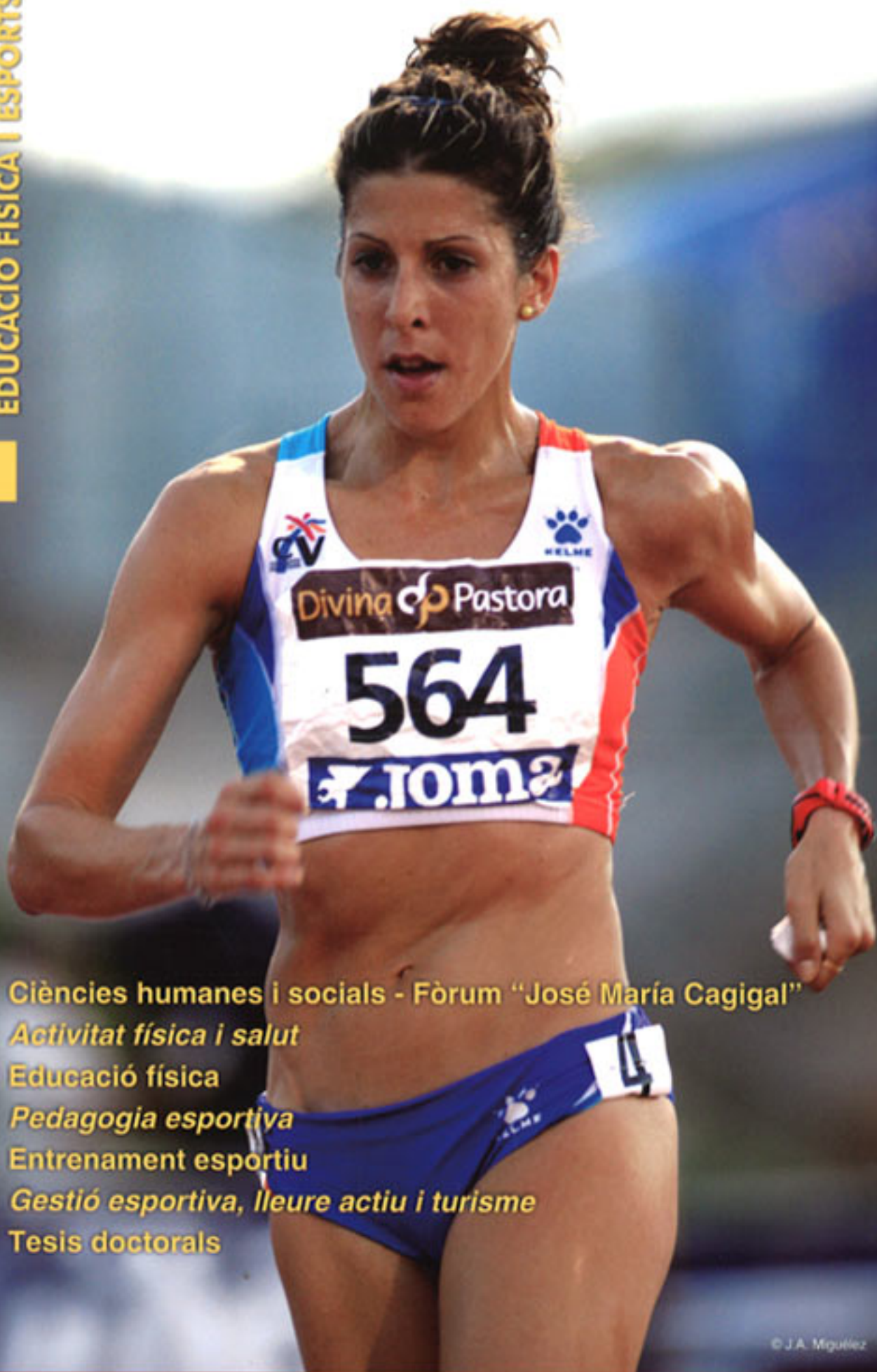




Ciències humanes i socials - Fòrum "José María Cagigal"

Activitat física i salut

Educació física

Pedagogia esportiva

Entrenament esportiu

Gestió esportiva, lleure actiu i turisme

Tesis doctorals



INEFC



Generalitat
de Catalunya

Jocs Olímpics Londres 2012: l'olimpiada de les dones*

London 2012 Olympics: The Olympics of Women

Resum

Els JJOO de Londres 2012 han estat excel·lents, sens dubte uns dels millors Jocs de la història olímpica de la nostra era. El model organitzador i la seva eficient gestió, amb una barreja del pragmatisme britànic i la incorporació activa de la ciutadania, han estat el motor d'uns Jocs magnífics, que al costat d'unes instal·lacions idònies, pràctiques i respectuoses amb el medi ambient confereixen a aquests Jocs la categoria de modèlics. A l'encert organitzador s'uneix l'èxit de les seves competicions esportives amb la projecció dels valors olímpics, la confirmació de mites esportius i el sorgiment de nous herois, el registre de nous rècords i una creixent presència de la dona en els Jocs (45 %). El pitjor ha estat el mercantilisme rampant i sense escrúpols ètics amb patrocinadors olímpics que promocionen productes alimentaris perjudicials per a la salut infantil, que contaminen el medi ambient i que contracten nens i nenes com a mà d'obra barata. La seva gran aportació a la història dels Jocs i al món en general ha estat la primera participació plena de les dones esportistes en les 204 delegacions participants. Els reptes pendents els constitueixen la capacitat de reciclar i reutilitzar les instal·lacions i equipaments olímpics per a necessitats, usos i gaudis de la ciutadania, l'increment de la pràctica esportiva entre la ciutadania, especialment entre les dones, i la prohibició del patrocini olímpic d'empreses sense consciència moral envers la població infantil i el medi ambient.

Paraules clau: Jocs Olímpics Londres 2012, patrimoni de la humanitat, dona, participació olímpica, reptes postolímpics

Abstract

London 2012 Olympics: The Olympics of Women

The 2012 London Olympics have been excellent, definitely one of the best Olympic Games in the history of our era. The organising model and its efficient management, featuring a mixture of British pragmatism and active participation by the public, have been the driving force behind a magnificent Olympics, and this alongside appropriate, practical and environmentally-friendly facilities have turned these Games into a model. Organisational success has been combined with the triumph of its sports competitions which have promoted Olympic values, confirmed legends and the emergence of new heroes, set new records and featured a growing presence of women in the Games (45%). The worst thing has been the rampant and ethically unscrupulous commercialism with Olympic sponsors that promote food products which are harmful to children's health, pollute the environment and hire children as cheap labour. London's great contribution to the history of the Games and the world in general has been the first full participation by women athletes in the 204 teams involved. The remaining challenges are the ability to recycle and reuse Olympic facilities and amenities for the needs, uses and enjoyment of the public, getting ordinary people, especially women, to do more sport and the banning of Olympic sponsorship by companies with no moral conscience about children and the environment.

Keywords: London 2012 Olympic Games, world heritage, women, olympic participation, post-olympic challenges

El passat 12 d'agost es va celebrar a l'estadi olímpic de Stratford la solemne clausura dels XXX Jocs Olímpics de Londres amb una cerimònia en què es va entregar el testimoni a Rio de Janeiro 2016 i que es va amenitzar amb cançons de cinc dècades de pop-rock britànic, en homenatge a un dels grans senyals d'identitat del Regne Unit. Va ser una festa autènticament universal en la qual

estaven representats joves de tots els països i retransmesa a la pràctica totalitat dels estats del món.

Es calcula que 4.000 milions de persones en tot el planeta han vist aquesta cerimònia, amb xifres similars per a la cerimònia inaugural, la qual cosa confirma que els Jocs Olímpics són l'esdeveniment més universal de tots els possibles i coneguts. Gairebé el seixanta per cent de la

* Apunts. Educació Física i Esports ret homenatge als Jocs Olímpics de Londres 2012 dedicant les quatre portades d'aquest any a esportistes olímpics espanyols, tres d'ells dones.

població mundial ha vist, seguit o tingut un interès selectiu per la XXX Olimpíada celebrada aquest any a la capital britànica. Els Jocs Olímpics són patrimoni de la humanitat. A través de l'omnipresència dels Jocs durant aquests setze dies en els mitjans de comunicació social, les retransmissions televisives en directe o mitjançant Internet i les noves tecnologies, podem dir que veritablement els Jocs Olímpics han pertanyut a la humanitat. Els Jocs són del món i el món els ha fet seus.

El nostre món globalitzat, interconnectat, intercomunicat i interdependent per tot el que ocorre en el nostre entorn més immediat necessita un gran esdeveniment periòdic de caràcter ecumènic que sigui esperançador, per sobre de la política mundial, local i alhora universal, que sigui alegre i festiu, que reflecteixi les nostres limitacions i capacitats i que contribueixi a l'entesa entre els diversos països mitjançant la tolerància i la participació. És a dir, un esdeveniment que es converteixi en una festa de la joventut mundial a través de la competència fisicotècnica i estratègica portada al límit, un homenatge a la humanitat i un termòmetre del potencial dels països participants (Laqueur, 2012). Són els Jocs Olímpics que a través de l'esport, religió laica del nostre temps, ens mostren periòdicament una instantània de qui som i com som en el microcosmos esportiu. Pocs esdeveniments justifiquen avui de manera tan rotunda com els Jocs Olímpics el títol de patrimoni de la humanitat.

En un moment de crisi mundial, amb multitud de problemes i incerteses i una població cada vegada més escèptica respecte als valors i institucions tradicionals (la religió, la política, la justícia social, el model econòmic), la responsabilitat dels Jocs Olímpics com a patrimoni de la humanitat és enorme, ja que representen un oasi de fe i esperança entre tant d'escepticisme. Els JJOO de Londres 2012 al meu parer han complert perfectament el paper que se'ls sol·licitava, han estat uns grans jocs, molt seguits per una part majoritària del planeta, que ens han fet vibrar a tots amb moments inoblidables, coronats per dues grans cerimònies inaugural i de clausura. Ens han dotat de nous herois, ens han mostrat belles epopeies esportives, que han aportat valors referents per a la nostra joventut i ens han fet créixer com a civilització universal del nostre temps. El públic assistent ha concorregut a aquesta formidable festa amb una participació entusiasta i esportiva; i el seu comportament, imbuït del més pur *fair play* brità-

nic, ha contribuït a civilitzar les trobades esportives, enaltint la participació competitiva per damunt d'altres valors. També ens han ofert una fidel radiografia del panorama polític i econòmic mundial, ja que el rànquing de països guanyadors per medalles obtingudes en els Jocs de Londres 2012 mostra un notable paral·lisme amb els països més potents i amb aquells altres que pugnen per emergir al lloc més alt en el cicle de la història contemporània.

I

Si haguéssim de qualificar els Jocs Olímpics passats, per seguretat, organització, gestió i realització tindrien una qualificació d'excel·lent, i serien potser un dels millors Jocs de la història contemporània. Des del punt de vista esportiu hi ha hagut grans mites que han confirmat la seva aurèola, nous herois, històries èpiques, una neteja competitiva bastant notable, països emergents que estan apareixent en el *top ten* del rànquing olímpic disputant la supremacia a les potències esportives més clàssiques. A la part negativa destaquem un problema arrossegat d'anteriors edicions, que és el feroç mercantilisme dels Jocs, amb patrocinadors olímpics sense consciència moral que promocionen productes alimentaris perjudicials per a la salut infantil, que contaminen el medi ambient, que contracten exèrcits de nens com a mà d'obra barata i que intenten utilitzar el ressò mediàtic dels Jocs i el seu prestigi entre la joventut per rentar la seva imatge, promocionar els seus productes tòxics i expiar els seus pecats mercantils. Però per sobre de tot, aquests Jocs s'apunten el formidable mèrit de ser els primers en què hi ha participació femenina en tots els països participants. Tots 204 països van presentar com a mínim una dona esportista olímpica a les seves files, la qual cosa representa un fita en els 116 anys d'història olímpica contemporània.

L'olimpisme com a filosofia, el moviment olímpic com a pedagogia universal i la seva gran festa quadriennal els Jocs Olímpics comporten al seu si una gran carència de base, que és la insuficient presència de la dona en els diversos organismes, escrits i participació esportiva. Tot això s'observa en el baix percentatge de dones en els diversos comitès olímpics, la seva pobra

representació com a tècniques i dirigents esportives i la seva presència minoritària i restringida en les diverses delegacions olímpiques. Per una qüestió de tradició i marginació secular, les dones han estat sempre en un segon pla en l'ampli complex del moviment olímpic i les olimpíades.

Les dones esportistes i olímpiques encara estan clarament discriminades en els diversos països del món olímpic, fins i tot als països més progressistes i amb un major potencial; en alguns països la seva presència en els Jocs està qüestionada i només esforços importants i imaginació permeten desbloquejar la situació; en d'altres la seva presència, participació i vestimenta està limitada per tradicions religioses i culturals. Pressupostos inferiors, condicions de transport diferents, recompenses menors, tractament discriminatiu en l'àmbit informatiu, pitjor seguiment de les proves en les retransmissions televisives o intents d'incidir en la vestimenta de les dones en algunes proves (com la boxa femenina) són algunes de les raons que limiten, discriminen i fins i tot impossibiliten la participació de la dona en el món de l'esport i de la competició olímpica. Els mites olímpics solen ser molt més universals i coneguts si corresponen a homes que a dones, Usain Bolt (atletisme, Jamaica) i Michel Phelps (natació, EUA) són els mites masculins més votats i ressenyats mediàticament en aquests Jocs, en contrast amb la presència molt més minoritària de Shiwen Ye (natació, Xina), Shelly-Ann Fraser-Price (atletisme, Jamaica) o Serena Williams (tennis, EUA).¹

No obstant això, els Jocs de Londres els podem anomenar històricament com els Jocs Olímpics de les dones, ja que s'ha establert un rècord de participació, èxits i representació universal de les dones en la història de l'olimpisme contemporani. El 45 % dels 10.500 participants han estat dones, mentre que a Barcelona 1992 el percentatge va ser de només el 25 % i fins i tot hi va haver 34 equips nacionals sense cap dona (Bachelet, 2012). En aquests vint anys s'ha produït un important canvi, ja que les dones han participat en totes les disciplines olímpiques i els 204 països participants han competit amb alguna dona en el seu equip.

En els Jocs Olímpics de l'antiguitat (del 776 a. de Crist al 393 d. de Crist), els més famosos del món hel·lènic,

autèntica referència dels Jocs Olímpics de la contemporaneïtat, les dones no podien participar com a atletes ni tan sols com a espectadores. Per a elles existien, no obstant això, uns jocs específics per a dones que es denominaven Jocs d'Hera, en honor d'Hera, la deessa amb un rang més alt en l'Olimp, perquè és esposa i germana de Zeus, el déu dels déus en la mitologia grega. En la instauració dels Jocs Olímpics contemporanis no es va contemplar la participació de dones com a esportistes i de fet en els primers Jocs Olímpics d'Atenes el 1896 no va haver-hi representació femenina. En les següents edicions va haver-hi una participació insignificant i anecdòtica i en esports minoritaris. No va ser fins als Jocs Olímpics d'Amsterdam, el 1928, quan les dones van començar a tenir una presència significativa en els Jocs Olímpics, amb gairebé 10 % dels esportistes i sobretot amb la seva participació com a atletes en l'esport rei, l'atletisme. Per a això es van haver de vèncer fortes resistències, encapçalades pel gran impulsor dels Jocs Olímpics de la nostra època, Pierre de Coubertin.

El cas d'Espanya en aquests Jocs Olímpics ve a corroborar de manera paradigmàtica aquesta denominació de Jocs Olímpics de les Dones. No sols per una participació estable de les esportistes espanyoles en els JJOO de Londres 2012 des dels tres últims esdeveniments olímpics d'entorn del 40 % (a Londres 2012: 112 dones i 170 homes), sinó que les noies olímpiques espanyoles han superat els nois en la consecució de medalles per primera vegada en la història olímpica espanyola: del total de 17 medalles aconseguides pel nostre país en aquests Jocs, les dones n'han obtingut 11 i els homes, 6. Malgrat aquests resultats, hi ha una notable desproporció en el baix nombre de llicències esportives de dones respecte al dels homes en les disciplines olímpiques en què s'han obtingut medalles, excepte en la natació, en què estan més igualades (Villar, 2012), la qual cosa contrasta encara més els excel·lents resultats obtinguts en aquesta edició per les olímpiques espanyoles.

Hi ha altres compromisos que corresponen als altres èxits de l'olimpisme que s'haurien de complir per eradicar el sexisme en l'olimpisme i per projecció en els esports. Va haver-hi un acord moral en els Jocs d'Atlanta de 1996

¹ Resultats de l'enquesta del diari El Mundo "Lo mejor y lo peor de los Juegos de Londres". Consulta feta el 20 d'agost de 2012. http://cgi.elmundo.es/perl/encuesta-pinta-votaciones.html?fichero_ini=2012/08/encuesta_olimpica/configuracion.ini

amb una meta concreta perquè de manera progressiva les dones ocupessin el 20 % dels llocs en els Consells Directius dels 204 Comitès Olímpics Nacionals i de les 35 Federacions Esportives Internacionals amb esports olímpics. En l'actualitat només el 10 % d'aquests llocs directius és ocupat per dones (Bachelet, 2012). En tot cas, el ple de participació de dones en totes les delegacions d'aquesta XXX edició és una excel·lent notícia amb una enorme càrrega simbòlica per a la plena integració de la dona en totes les facetes de l'olimpisme i de pas per promoure la igualtat de gènere.

Epíleg

Els Jocs Olímpics són patrimoni de la humanitat i constitueixen l'esdeveniment mundial més seguit i celebrat al planeta. I encara que l'esport i els Jocs Olímpics no han resolt conflictes polítics importants ni han solucionat els

desequilibris socials i econòmics estructurals de la humanitat, sí que han contribuït a mitigar-ne els problemes, col·laborar en l'entesa entre els pobles i millorar el nostre món projectant el seu humanisme esportiu a través de valors, mites i històries humanes entranyables. La presència plena de les dones en els Jocs vencent tot tipus de resistències de caràcter religiós, econòmic, ètnic i cultural suposa un vertader èxit i l'enorme llegat dels XXX Jocs Olímpics de Londres 2012 per a tota la humanitat.

Referències

- Bachelet, M. (13 d'agost de 2012). La igualdad sigue siendo un desafío. *El País*, pàg. 48-49.
- Laqueur, W. (30 de juliol de 2012). El poder de l'esport. *L'Avanguardia.com*. Recuperat de <http://www.lavanguardia.com/opinió/articulos/20120730/54330921356/walter-laqueur-el-poder-del-deporte.html>
- Villar, I. (18 d'agost de 2012). Centenias con medalla, *El País*, pàg. 24-25.

JAVIER OLIVERA BETRÁN
jolivera@gencat.cat

Les primeres revistes professionals i científiques de l'educació física espanyola (1882-1936)

The First Spanish Physical Education Professional and Scientific Journals (1882-1936)

XAVIER TORREBADELLA I FLIX

Facultat de Ciències de l'Educació
Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya)

Autor per a la correspondència

Xavier Torredadella i Flix
xtorreba@gmail.com

Resum

Es presenten les primeres revistes científicotècniques i professionals de l'educació física publicades a Espanya durant el període de 1882-1936: *El Gimnasio* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 i 1905), *La Educación Física* (1919 i 1932), *Gimnástica* (1934) i altres revistes afins. Es descobreix com aquestes publicacions van tenir una posició estratègica que va coadjuvar a certificar un espai tècnic, doctrinal i professional en l'àmbit de l'educació física i de les pràctiques gimnàstiques i esportives. Entorn d'aquestes publicacions específiques, l'objecte d'estudi se centra a destacar els seus principals valedors, analitzar l'orientació científica i professional de la publicació i l'impacte sobre el procés d'institucionalització de l'educació física. Així es demostra com aquestes revistes van representar els pilars ideològics i reivindicatius de l'educació física espanyola i, per tant, el seu poderós influx en la creació dels principals projectes institucionals que es van concretar en actuacions tan importants com la Llei de 9 de març de 1883, la creació de l'Escuela Central de Gimnástica (1887), l'Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica (1891), la creació de les primeres càtedres de gimnàstica als instituts d'ensenyament secundari (1896), la Federación Gimnástica Española (1898), l'Escuela Central de Gimnasia (1919) o l'Escuela de Educación Física (1933).

Paraules clau: educació física, gimnàstica, esports, revistes espanyoles, període 1882-1936

Abstract

The First Spanish Physical Education Professional and Scientific Journals (1882-1936)

We present the first scientific, technical and professional physical education journals published in Spain during the period 1882-1936: *El Gimnasio* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 and 1905), *La Educación Física* (1919 and 1932), *Gimnástica* (1934) and other related journals. We show how these publications held a strategic position that helped to secure a technical, doctrinal and professional space in the field of physical education and gymnastic and sporting practice. Based on these specific publications, the purpose of the study focuses on highlighting their main champions and analysing the scientific and professional approach of the publication and its impact on the institutionalisation of physical education. This demonstrates how these journals became the cornerstones in the ideology and recognition of Spanish physical education and hence their powerful influence in the implementation of major institutional projects which took shape in events as important as the passing of the Act of 9 March 1883, the founding of the Central Gymnastics School (1887), the Association of Official Teachers of Gymnastics (1891), the setting up of the first departmental heads of gymnastics in secondary education schools (1896), the Spanish Gymnastics Federation (1898), the Central School of Gymnastics (1919) and the School of Physical Education (1933).

Keywords: physical education, gymnastics, sports, Spanish journals, period 1882-1936

Introducció

Aquest estudi pretén aclarir el protagonisme que van exercir les primeres revistes espanyoles de l'educació física i destacar la seva contribució al procés d'institucionalització i reconeixement doctrinal i científic de la matèria.

Les principals fonts d'informació han estat les mateixes revistes i la seva anàlisi formal i de contingut, que ha facilitat la interpretació del context històric. En les categories d'anàlisi hem considerat les característiques formals de les revistes, el seu lloc de publicació, el període de publicació, els números editats, els

seus promotors i directors, els objectius de les revistes, les seccions, tipus i principals articulistes, els temes abordats o posicionaments ideològics. Altres fonts per abordar l'objecte d'estudi se sustenten en les investigacions prèvies de l'autor (Torrebadella, 2000, 2009, 2011).

S'ha escollit el període entre 1882 i 1936, perquè personifica el naixement de les primeres revistes científicotècniques i professionals de l'educació física espanyola. Es tracta d'un període de la nostra història encara poc conegut i en el qual hauríem d'aprofundir més. En si representa més de mig segle de lluites cap a la legitimació d'un espai professional i científic propi, potser com el que succeeix encara en els nostres dies. Amb un recorregut històric de cent trenta anys, les revistes científiques de l'activitat física i l'esport representen, encara a Espanya, un espai jove i poc consolidat acadèmicament (Villamón, Devís, Valencia, & Valenciano, 2007).

Per al reconeixement científicotècnic de l'educació física va ser necessari que en l'àmbit acadèmic i professional poguessin validar-se els coneixements en el marc de la comunitat científica, a fi d'establir debats científics i doctrinals entre els antics i nous coneixements. La refutació i validació del coneixement entra de ple en el periodisme científic que es manifesta a les vessants de divulgació científica i professional (Olivera, 2011).

A banda de la producció llibrera de l'educació física i la gimnàstica vuitcentista —destinada a un sector minoritari—, la propaganda del moviment gimnàstic i de l'educació física va tractar d'obrir-se espai en les publicacions periòdiques de l'època: periòdics de notícies, revistes de societat, de *sport*, d'educació, de higiene de l'exèrcit, etc. Les primeres notícies sobre educació física van aparèixer en forma d'articles en la premsa local de notícies. Es tractava de raonar i difondre els beneficis de l'exercici corporal. Els articulistes eren metges, professors de gimnàstica, militars, pedagogs i alguns aficionats, que des dels seus àmbits professionals van anar presentant coneixements. Amb la proliferació de gimnasos en l'últim terç del segle XIX, l'aparició d'articles propagandístics va anar en augment en tot tipus de publicacions periòdiques. La necessitat dels nous professionals de la gimnàstica va obrir un espai professional d'acord amb les seves demandes, va animar la creació de revistes i premsa especialitzada, la qual era cada vegada més representativa, en una ciutadania que s'iniciava i s'identifi-

cava amb l'exercici físic i els *sports* (Torrebadella, 2011). Així mateix, l'educació física va ser un camp que va reclamar l'interès dels més importants pedagogs de l'època. Moltíssimes aportacions van quedar en els articles de *El Boletín de la Institución Libre de Enseñanza (BILE)* i *La Escuela Moderna*, fundada per Pedro de Alcántara García (1891), on va remarcar l'especial interès per ocupar-se de l'expressat “renaixement de l'educació física” (Fernández, 1998; Moreno, 1996).

Entre 1882 i 1936 hem rescatat informació d'aquelles publicacions periòdiques considerades com les primeres revistes científicotècniques i professionals pròpies de l'educació física. És a dir, d'aquelles revistes que van ser editades amb l'objectiu d'enriquir diferents aspectes de la professió gimnàstica i de contribuir en la divulgació científica, tècnica i doctrinal de l'educació física.

Per contextualitzar l'espai temporal en què es van desenvolupar les publicacions o revistes, hem dividit el període d'estudi en quatre èpoques que concreten i justifiquen importants canvis institucionals de l'educació física espanyola (*taula 1*):

- Primera època (1882-1891). La institucionalització professional de l'educació física.
- Segona època (1892-1899). La reorganització institucional de l'educació física.
- Tercera època (1900-1920). La crisi institucional de l'educació física.
- Quarta època (1920-1936). La popularització de les pràctiques gimnàstiques i esportives i la reorganització nacional de l'educació física.

Primera època (1882-1891). La institucionalització professional de l'educació física

En un escenari centrat principalment a la capital espanyola, aquesta primera època es caracteritza per la funció que va exercir la premsa especialitzada de la gimnàstica, amb motiu d'oferir suport a la creació de l'Escuela Central de Profesores i Profesoras de Gimnástica (ECG, 1883-1887), constituïda per la Llei de 9 de març de 1883, primera llei de l'educació física espanyola (Zorrilla, 2002). Així mateix, coincidint amb l'obertura oficial de l'ECG, es constitueix una de les societats més emblemàtiques: la Sociedad Gimnástica Española

Any	Revistes entorn de l'educació física	Any	Esdeveniments institucionals de l'educació física
1882	<i>El Gimnasta Español</i> i <i>El Gimnasio</i> (Madrid)	1883	Llei de 9 de març de 1883 de creació de l'Escuela Central de Gimnasia
1886/1887	<i>Ilustración Gimnástica</i> (Bilbao)	1887	Obertura de l'Escuela Central de Gimnasia Sociedad Gimnástica Española
1890	<i>El Gimnasio</i> (Barcelona)	1891	Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica
1895/1897	<i>La Regeneración Física</i> (Madrid)	1896	Restabliment de les càtedres de Gimnàstica als instituts d'ensenyament secundari (Reial Decret de 14 d'octubre de 1896, dictat pel ministre Aureliano Linares)
1897/1910	<i>Los Deportes</i> (Barcelona)	1897 1898	Societat Catalana de Gimnàstica Federación Gimnástica Española Liga por la Regeneración Física Nacional
1899	<i>La Educación física nacional</i> (Madrid)	1901 1902	Liga Madrileña de la Educación Física Reorganització de l'Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica
1917	<i>Suecia</i> (Madrid)	1917	I Congreso Nacional de Educación Física, sota el patronat de S. M. el rei Alfons XIII
1919	<i>La Educación Física</i> 1a època (Madrid)	1919 1920	Escuela Central de Gimnasia (1919) Primera participació oficial JJOO Anvers
1932	<i>La Educación Física</i> 2a època (Madrid)	1933	Escuela de Educación Física (1933)
1934	<i>Gimnástica</i> (FCG, Barcelona) <i>Gimnástica</i> (SGE, Madrid) S. A. F. (Madrid)	1933 1934	Unió Catalana de Federacions Esportives Acadèmia d'Educació Física de Catalunya

Taula 1

Relació cronològica entre les revistes i els esdeveniments més destacats en el procés d'institucionalització de l'educació física espanyola

(1887). I amb el fracàs institucional de l'ECG, es crea la Asociación de Profesores Oficiales de Gimnástica (1891).

En aquesta època van ser publicades a Madrid *El Gimnasio* (1882) i *El Gimnasta Español* (1882) i, a Bilbao, *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), revistes que van tenir un abast nacional, ja que podien ser adquirides per subscripció en qualsevol punt d'Espanya. Aquestes primeres publicacions van ser promogudes gràcies als propietaris d'alguns gimnasos amb l'objecte de contribuir a l'empresa propagandística en pro de la cultura física. Els projectes van tenir molts problemes i en cap cas van ser una empresa fructífera per a la butxaca dels seus promotors. No obstant això, aquestes revistes van servir per mantenir el

contacte entre els professionals, intercanviar informacions, opinions, mantenir discussions i actualitzar coneixements tècnics en la matèria.

El 1882 van emergir a l'uníson a Madrid, *El Gimnasta Español* i *El Gimnasio*, les dues primeres publicacions identificades en l'àmbit específic de la professió gimnàstica. Lamentablement, l'èxit d'ambdues publicacions va ser truncat per la poca acceptació lectora a aquest tipus de temes, però també i, sobretot, per l'escassa cohesió del col·lectiu professional.

El primer número de *El Gimnasio*, amb subtítol *Revista de Educación Física y de Higiene*, va aparèixer l'1 de gener de 1882. Es tractava d'una publicació mensual que sortia cada primer de mes.¹

¹ La revista constava de 8 pàgines a dues columnes, i reservava l'última a publicitat, en la qual s'anunciaven, generalment, els gimnasos, sales d'esgrima i picadors (300 x 220 mm).

Estava dirigida facultativament per Marino Marcos Ordax i per José Sánchez de Somoano (1850-1913), que figurava com a director literari. El primer número va ser dedicat a Francisco Amorós i el segon al comte de Villalobos. L'aparició d'*El Gimnasio* volia cobrir la necessitat de vetllar per “l'educació física de l'home, de la qual n'és una conseqüència la salut pública i privada” (*El Gimnasio*, 1882, p. 2). A *El Gimnasio* es destaquen els articles d'ambdós directors, així com les freqüents informacions sobre la gimnàstica a França ofertes pel corresponsal Vicente López, president de la Sociedad Gimnástica Amorosiana en aquest país. Entre la temàtica tècnica se subratllen articles sobre la utilitat de la gimnàstica, l'equitació, l'esgrima, la gimnàstica de la dona, efectes fisiològics de l'exercici muscular, bibliografia gimnàstica, gimnàstica terapèutica, la gimnàstica entre els grecs, avantatges de l'educació física, etcètera. Així mateix descobrim els antecedents de la Sociedad Gimnástica Española per iniciativa d'Ordax. No obstant això, el 1882 Ordax va ser comissionat pel Govern per visitar els establiments gimnàstics de l'estranger, raó per posposar projectes institucionals i la publicació de la revista, que tan sols va publicar set números. Finalment, la Sociedad Gimnástica Española va ser constituïda el 1887, amb la presidència de Narciso Masferrer i el suport d'Ordax, que va cedir com a seu social les dependències del seu propi gimnàs al carrer del Prado, 10, el mateix any que s'inaugurava l'Escuela Central de Gimnástica, amb Ordax com a director.

L'1 de febrer de 1882 apareixia també a Madrid *El Gimnasta Español*, revista mensual dirigida per Ramón Fernández, subtitulada *Gimnástica en todas sus diversas aplicaciones*.² Els ideals de la publicació van ser consignats a propagar els principis teòrics i pràctics de l'ensenyament gimnàstic i, per a això, es va sol·licitar la col·laboració literària dels professionals. Assenyadament, en el primer número la direcció de la revista va anticipar el temor al possible fracàs, ja que l'aventura era concebuda com un repte davant la incomprensió popular per la literatura gimnàstica.

El Gimnasta Español va dedicar els primers números als diputats Fernando de Gabriel Ruiz de Apocada i a Manuel Becerra, principals artífexs polítics del Govern liberal que van facilitar la Llei de 9 de març de 1883. Després va mantenir un ampli desplegament d'informa-

cions entorn del desenvolupament i els esdeveniments de la professió gimnàstica a Espanya. A propòsit va incorporar les bibliografies d'aquells gimnasarques més reputats i actius del moment: Luciano Sampérez (Bada-joz), Vicente Chust (València), Eusebio i David Ferrer (Barcelona), Emilio Castañón (Madrid), Salvador López (Sevilla), Manuel Piedra (Cadis), Eugenio Fernández (la Corunya) i Francisco Arjona (Puerto de Santa María). Va oferir “entrefilets” de notícies de l'estranger relacionades amb el moviment gimnàstic europeu. L'espai doctrinal es va completar amb articles de col·laboradors. El contingut tècnic i doctrinal era molt semblat a *El Gimnasio*, de manera que incorporava articles sobre la gimnàstica a Europa, els patins, la salut per mitjà de la gimnàstica, idees sobre la caça, gimnàstica, educació física, influència de la gimnàstica en el desenvolupament físic, projecte de llei que declarava oficial l'ensenyament de la gimnàstica, orígens de la gimnàstica, utilitat de la gimnàstica, la gimnàstica en la segona infància, la gimnàstica en el bell sexe i la necessitat de la gimnàstica per a les dones.

Ambdues revistes, malgrat les seves bones relacions i els mateixos estímuls i propòsits a fi de cobrir un espai professional inexistent, van sucumbir al poc èxit. Lamentablement, *El Gimnasio* només va poder publicar set números. *El Gimnasta Español* només va publicar dotze números, dos d'aquests al desembre de 1882. La curta permanència d'aquestes dues publicacions l'hem de preservar assenyadament amb una especial estimació. Oportunament van ser les portaveus de l'opinió crítica que va generar l'àmbit professional i van concretar de prop el seguiment del procés que va culminar amb l'aprovació de la llei que va donar origen a l'ECG i, posteriorment, amb l'oficialitat de l'educació física en l'ensenyament secundari.

Anys més tard va sorgir a Bilbao la *Ilustración Gimnástica* (1886-1887), subtitulada *Tratado Teórico-práctico de los principios y reglas de aplicación de la Gimnástica Médica, Higiénica y Ortopédica y todo cuanto se relaciona con la educación física*. Consistia en un assaig de revista quinzenal,³ que va tenir com a fundador i director el professor de gimnàstica Felipe Serrate Martínez (1831-1923). El caràcter de la revista va ser híbrid, ja que es trobava a cavall entre una publicació periòdica i un tractat de gimnàstica, que el director va considerar publicar en fascicles. L'autor va voler

² El format era de 8 pàgines a dues columnes (300 x 220 mm).

³ Infòlio major de 8 pàgines en cadascun dels 24 números.

que la revista fos portaveu del col·lectiu professional, i per a aquest objecte va destinar les primeres pàgines als articles remesos que es van ocupar de divulgar els avantatges de la gimnàstica reglamentada. Amb les entregues s'acompanyaven dos fulls litografiats amb figures d'exercicis gimnàstics. El primer número de la revista va aparèixer l'1 de març de 1886 i l'últim, el 15 d'agost de 1887. En total van ser 192 pàgines, que a més a més, contenien 41 làmines amb 331 figures gimnàstiques. A banda dels capítols escrits per Felipe Serrate (1899), apareixien articles dels professors de gimnàstica més destacats de l'època: David Ferrer (Barcelona), Salvador López (Sevilla), Emilio Castañón (Madrid), Eugenio Fernández (Saragossa), Francisco Moreno (Múrcia) o Juan Garratalá (Alacant). La majoria d'aquests articulistes incloïen en l'última pàgina anuncis dels seus gimnasos. Destaquem que la *Ilustración Gimnástica* seguia amb especial atenció els esdeveniments de la gimnàstica francesa, sobretot a partir dels contactes amb Eugenio Paz i el professor espanyol establert a França, López Tamayo. Un altre aspecte va ser l'especial seguiment que es va fer sobre els esdeveniments previs a l'obertura de l'ECG, publicant en els seus últims números el Reglament i els Programes. Singularment, la revista no va ser més que una estratègia per finançar el tractat teòric i pràctic de gimnàstica que Felipe Serrate tenia pendent des de feia alguns anys. No obstant això, col·lectivament la revista va representar un pas més cap a la institucionalització professional de l'educació física.

Una altra publicació —de la qual a penes tenim notícies— va ser *El Gimnasio*, una revista mensual de gimnàstica mèdica i higiènica editada a Barcelona que va aparèixer al gener de 1890 i que va ser dirigida pel doctor Pedro Cercós Palau, que així mateix ofería assistència terapèutica al gimnàs de Francisco Solé al carrer Montjuïc del Carmen, 3.⁴ Pedro Cercós —metge de l'Hospital de la Santa Creu— va ser membre fundador de l'Asociación Catalana de Gimnástica i el 1899 en va ser elegit president.

Tal com s'indicà més tard, aquestes incipients publicacions van contribuir a la propaganda pública dels professors de gimnàstica “fent que es divulgues la noció de l'art gimnàstic i que les persones amants del progrés social prestessin el seu suport a l'establiment de l'ensenyament de què es tracta, com a mitjà obligat i ineludible de la cultura pàtria” (García-Fraguas, 1895, p. 4).

Segona època (1892-1899). La reorganització institucional de l'educació física

Després de la supressió de l'ECG el 1892 —per raons pressupostàries del ministre Isasa— es va generar en el col·lectiu professional un llarg període de frustració, impotència i incertesa. El 1891, arran de l'imminent tancament de l'ECG, el col·lectiu es va reorganitzar constituint l'Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica —amb la presidència d'Ordax— com a defensa dels seus interessos i dels drets de formació adquirits oficialment amb la titulació. Respecte d'això, van ser molts els articles reivindicatius que en nom del col·lectiu i de l'abús professional es van publicar en tot tipus de premsa. En aquesta època, l'Asociación encara no tenia cap publicació específica i orgànica que li servís com a portaveu dels seus interessos. En aquesta situació, per cobrir la necessitat de reorganització col·lectiva de la professió i per institucionalitzar novament un procés de legitimació de l'educació física, van sorgir *La Regeneración Física* —València, 1895— i *Los Deportes* —Barcelona, 1897—; dues noves publicacions amb un declarat discurs regeneracionista.

La Regeneración Física (1895-1897), titulada *Revista higiènica y pedagógica de gimnástica, sports y juegos corporales*, —organisme de mestres i aficionats iberoamericans— primerament es va imprimir a València i, posteriorment, a Madrid. Dirigida pel doctor José Esteban García-Fraguas (1870-1908), va representar una de les propostes més interessants en el procés reivindicatiu de l'educació física oficial. Per a Climent (2001) va ser la primera revista científica especialitzada en l'exercici físic. En si consistia en una proposta que obeïa el propòsit d'habilitar oficialment un espai i un estatut professional dels professors i professores de gimnàstica (*La Regeneración Física*, 1895). Per això, entre els membres fundadors i accionistes es trobaven únicament aquells professors que tenien el títol oficial de gimnàstica, com José Esteban García, David Ferrer, Marcos Ordax, Marcelo Sanz, Adolfo Revuelta, Salvador López o Carlos César Fernández.

A Madrid, la redacció de la revista es trobava al Gimnasio de Marcelo Sanz i Marcos Ordax, al carrer Prado, 10.⁵ *La Regeneración Física* es dirigia especialment al

⁴ Cfr. *La Vanguardia*, 20 de gener de 1890, p. 2.

⁵ El format era d'un quadernet, habitualment de vuit pàgines (150 x 210 mm). El 1897 apareixen números que cobrien fins a 15 pàgines.

professorat de gimnàstica i tenia per objectiu dignificar els interessos de la professió, fent complir al Govern, primerament, l'establiment de l'obligatorietat de l'educació física en tots els centres d'ensenyament secundari. El sumari estava compost per diverses seccions —“Doctrinal”, “Polémicas”, “Picas y Planchas”, “Misceláneas”, “Sátiras”—, a més d'informacions generalment dedicades als esports. Entre els seus articulistes s'inclouïen els col·laboradors estrangers experts, com els professors F. La-grange, Ángel Mosso, G. Demeny i Ph. Tissié.

Sense incorporar publicitat i només amb les quotes de subscripció, l'últim número de *La Regeneración Física* va ser el 15 de setembre de 1897, moment en què la Redacció va finalitzar la feina divulgativa. La Redacció, dirigida per José Esteban García, David Ferrer i Marcelo Sanz, es va acomiadar amb una carta als professors de gimnàstica indicant-los l'àrdua feina feta per la lluita dels interessos de la professió i remarcant que, en l'àmbit col·lectiu, s'havia aconseguit “dignificar la professió i restaurar l'assistència obligatòria de les càtedres de Gimnàstica dels instituts —aconseguit això per Reial Decret de 14 d'octubre de 1896 i les Reials Ordres d'11 de maig i 27 de setembre del corrent any—”, demostrant que les lluites per la professió no eren sempre estèrils (*La Regeneración Física*, 1897, p. 8). El mèrit legitimador envers la professió del professorat d'educació física va ser producte de la feina reivindicativa, científica i divulgativa de la revista. Aquesta valoració va ser citada pel mateix director de la forma següent: “A la nostra revista i esforços mancomunats deu la professió el fet de veure's lliure. A nosaltres ens deu haver-la dignificat científicament a la càtedra, el llibre i la premsa, mercès a les duríssimes batalles mantingudes” (García-Fraguas, 1897, p. 2).

Amb el tancament de la publicació, García-Fraguas va organitzar i va liderar la Liga por la Regeneración Física Nacional, constituïda per professors oficials de gimnàstica d'Espanya i Amèrica, arran del IX Congreso Internacional de Higiene y Demografía celebrat a Madrid el 1898. La Liga es va encarregar d'elevat peticions professionals al Govern a fi de millorar el perfil estatutari del professor de gimnàstica i aconseguir millores en la impartició de l'assignatura (García-Fraguas, 1899).

El relleu institucional de les reivindicacions del professorat de gimnàstica va ser pres des de Barcelona

per la revista quinzenal il·lustrada *Los Deportes* (1897-1910).⁶ La revista estava dirigida pel nouvingut de Madrid Narciso Masferrer (1867-1941), aleshores ànima i artífex dels principals projectes de l'època regeneracionista de l'educació física. Tal com citava Navarro (1916): “Espanya ha tingut en Narciso Masferrer una part principalíssima en el ressorgiment dels exercicis atlètics, i amb aquest, el renaixement de la cultura física” (p. 235).

Los Deportes va ser la primera revista merament esportiva en tots els seus matisos i la més important del seu gremi.⁷ Incorporava totes les pràctiques esportives de l'època: gimnàstica, ciclisme, rem, vela, esgrima, caça, pilota, tir, polo columbòfil, automobilisme i el *foot-ball*. S'esmentava que el “diari que amb tanta il·lusió i tant d'afecte hem creat ha de dedicar-se, més que a la defensa, al perfeccionament, desenvolupament, a la propaganda de tots, absolutament tots els esports” (Masferrer, 1897, p. 18). El primer número va sortir l'1 de novembre de 1897 i es declarava òrgan del Real Club de Regatas de Barcelona, del Club Velocipédico i de l'acabada de crear Asociación Catalana de Gimnàstica però, a més a més, es proposava “auxiliar amb tenacitat i energia en les seves justíssimes pretensions el professorat oficial de gimnàstica, objecte molt principal de les nostres simpaties” (*Los Deportes*, 1897, p. 2). Així s'oferien les columnes de la revista a favor dels professors de gimnàstica, indicant que a *Los Deportes* “hi cap tot el que tendeixi al foment de l'educació física” (Ferrer, 1897, p. 2). *La Regeneración Física* va oferir una benvinguda a *Los Deportes*: “Amb aquest seran dos els òrgans amb què compta la gimnàstica espanyola per a la seva defensa i propaganda” (*La Regeneración Física*, 1897, núm. 5, p. 9), però es lamentava de la seva falta d'interès per comprendre els afers doctrinals i científics de l'exercici de la professió gimnàstica. No obstant això, aquesta apreciació no va ser certa. *Los Deportes* va mantenir una especial preocupació a salvaguardar els interessos del professorat oficial de gimnàstica. Això es va evidenciar en una amalgama d'articles que tractaven de denunciar i combatre puntualment tots els abusos que patia la professió. Després de la desaparició de la *Regeneración Física* —a l'agost de 1897—, *Los Deportes* va ser l'únic portaveu en què el professorat de gimnàstica

⁶ Va disposar habitualment d'unes 16 pàgines (119 x 340 mm). La contraportada i les quatre últimes pàgines estaven dedicades a la publicitat. El 1899, *Los Deportes* va deixar de ser quinzenal i va passar a setmanari.

⁷ La difusió de la revista arribava a nombroses ciutats amb delegacions a càrrec de professors oficials de gimnàstica i membres de la Federación Gimnástica Española.

va poder expressar-se lliurement. Aquesta representació es va concretar a partir de l'1 de març de 1898, quan Narciso Masferrer va fer des d'aquestes pàgines una crida per constituir una confederació nacional de les associacions gimnàstiques, que aleshores va conduir a la creació a Madrid, en aquest mateix any, de la Federación Gimnástica Española (FGE). *Los Deportes* va ser considerat òrgan portaveu d'una federació de què participaven la immensa majoria dels professors oficials de gimnàstica (Lagardera, 1992). Les oficines es trobaven al carrer Montjuïc del Carmen, 5, en el mateix Gimnasio de Francisco Solé, on es trobava l'Asociación Catalana de Gimnástica.

La revista tenia seccions fixes dedicades als esports més en voga. Quant a l'educació física, es destacaven importants articles reivindicatius de la professió enviats per reconeguts professors de tot Espanya. No obstant això, *Los Deportes* va voler convertir-se en una premsa esportiva d'altura comparant-se amb les millors revistes de l'estranger. Deien sobre això que es tractava de portar una “empresa de gegants” per contribuir a “regenerar aquesta decrepita raça” (*Los Deportes*, 1901a; *Los Deportes*, 1901b). A partir del nou segle les preocupacions per l'exercici de la professió gimnàstica van anar perdent insistència i la percepció per l'esport va anar prenent major consideració. El 1903 el subtítol de la revista era *Propagador de la Educación Física y Cultura Nacional. Apología de los ejercicios corporales. Eco de las sociedades de sport. Revista semanal ilustrada, única en su clase de España*, però el 1904 el subtítol es va reduir a *Revista de educación física y cultura nacional*. El 1906 era *Revista de Cultura Física, Fotografía y Turismo*. L'últim número va aparèixer el 15 de juliol de 1910. Llavors tenia com a subtítol *Revista española ilustrada de automovilismo, ciclismo, aviación y de más deportes, turismo, educación física, etc.* i era òrgan oficial de diverses societats i de la Federación Catalana de Clubs de *Foot-ball*.

Tercera època (1900-1920). La crisi institucional de l'educació física

Al principi del segle xx, les revistes que defensaven i publicaven els interessos professionals de l'educació física perden predomini, ja que es confonen amb les revistes esportives. Com més protagonisme va adquirint

l'esport, paradoxalment menys interès es concedeix a l'educació física. Aquesta situació arriba a l'extrem que en finalitzar la primera dècada del segle xx les revistes de l'esport gairebé han perdut els objectius comuns de l'educació física, i pràcticament s'ocupen dels esdeveniments esportius. En aquest context a penes s'adopta una organització institucional que garanteixi una educació física general. Per aquesta raó, es denunciava que la població espanyola físicament llanguia i perdia el ritme respecte al desenvolupament que estaven aconseguint els països més avançats d'Europa.

En els primers anys del segle xx va existir una important transformació de les revistes dedicades a l'entreteniment. El canvi es va notar amb el nou model d'oci, que a mesura que s'anava implantant l'afició als *sports*, era acompanyat amb noves capçaleres de premsa esportiva. Encara que al principi aquestes publicacions tractaven la “propagandística incansable de tot allò que pugui contribuir a la regeneració física, a l'afició pels jocs atlètics tan saludables per a la joventut” (*Gran Vida*, 1903, p. 1), amb el temps es van oblidar de les reivindicacions professionals del sector i es van entregar exclusivament a la vida social esportiva. Entre aquestes publicacions, s'ha d'encomiar l'excepció del *Mundo Deportivo*, que va mantenir un caràcter popular i reivindicatiu pels problemes de l'educació física i el seu professorat. Aquest rotatiu, avui degà de la premsa esportiva espanyola, fundat per Jaime Sala i dirigit per Narciso Masferrer, deia que naixia amb el fi primordial de lluitar per “la cultura física, per la somiada i lloada regeneració física” (*El Mundo Deportivo*, 1 de febrer de 1906, p. 1).

No obstant això, al principi del segle xx va prendre protagonisme *La Educación Física Nacional*, subtitulada *Revista mensual: Ciencia, Pedagogía, Sociología, Literatura, Higiene, Educación Física, Esgrima e Instrucción Militar*, que va néixer a Madrid, al novembre 1899, a l'empena de la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica, primera entitat que va defensar corporativament els drets dels professors i professores de la clausurada ECG.⁸

El projecte de la revista es va realitzar gràcies a l'esforç dels senyors Sanz —pare i fill—, coneguts professors de gimnàstica. Tal com ja va indicar Pastor (1997), el 1902 la revista va passar a ser portaveu oficial de la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica, que es va ubicar al carrer del Prado, 10, al Gimnasio de Marcelo Sanz Romo (1859-1942),

⁸ Solia tenir unes 8 pàgines (222 x 331 mm)



El Gimnasio, núm. 1,
1 de febrer de 1882



La Educación Física, núm. 1,
juny de 1932



Gimnàstica, núm. 2
segon trimestre de 1934



Portada
de la revista
Gimnàstica,
abril de 1935



Revista S. A. F.,
núm. 26,
juliol de 1936

Mariano
Marcos Ordax



Felipe
Serrate Martínez



José Esteban
García-Fraguas



Marcelo
Sanz Romo



Francisco
Bartrina Costa



Augusto
Condo González



que es va ocupar de dirigir-ne la redacció. No obstant això, la revista va participar de veritables compromisos i va deixar de publicar-se a la fi de 1904, completant una primera època (Marín, 2009). Després d'un període d'interrupció, a l'octubre de 1905, en va aparèixer el número 48, que va marcar una segona època que va finalitzar a l'agost-setembre de 1906. En aquesta ocasió es va subtitular *Revista de Pedagogía, Sociología, Higiene, Gimnástica, Esgrima, Sport e Instrucción Militar*, i la direcció va continuar de part de Marcelo Sanz. En aquest període es va destacar una intensa campanya en la reivindicació dels jocs nacionals, enfront de la moda dels *sports* estrangers (Sanz, 1905). Lamentablement, els problemes de finançament van impedir la continuïtat del projecte (Marín, 2009).

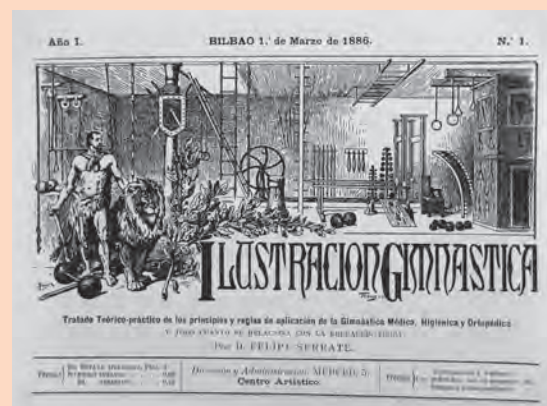
Durant algun temps, els professors de gimnàstica o d'educació física no van tenir un espai propi de representació i es van dedicar a publicar articles tècnics i d'opinió en tot tipus de publicacions. En aquest sentit, va ser admirable la feina propagandística en la divulgació doctrinal i la permanent denúncia de l'abandó que patia l'educació física a Espanya. En poc de temps, partidaris de l'educació física i l'esport van iniciar camins divergents. Uns es van centrar en els afers de l'educació física general i la gimnàstica, en canvi altres es van proclamar propagandistes de les pràctiques esportives.

A partir de 1910 es van intensificar les seccions de "notes esportives" en gairebé tots els diaris de notícies. També les revistes literàries, les de societat o magazins van presentar habituals notes i articles sobre els esdeveniments esportius de moda. La premsa pròpiament esportiva va superar una primera fase embrionària i va iniciar un camí cap a la consolidació. En el cas de Barcelona, on l'esport havia aconseguit elevats índexs de protagonisme, el 1911 existien cinc rotatius especialitzats: *Mundo Deportivo*, *El Sport*, *Sporting*, *Stadium* i *Eco de Sports*. Això va possibilitar la creació, a iniciativa de Narciso Masferrer —director del *Mundo Deportivo*— del primer Sindicato de Periodistas Deportivos, organisme que va ser decisiu en la institucionalització de l'esport espanyol (Navarro, 1916, p. 13-18).

Abans d'arribar al boom dels anys vint, Narciso Masferrer citava que la gegantina feina de propaganda esportiva ja estava donant sorprenents fruits (Navarro, 1916). En pocs anys s'esmentava que els diaris i revistes esportius s'havien multiplicat extraordinàriament (*Madrid-Sport*, 1919). En aquest context, en el qual l'esport va marcar un domini de l'educació física, facilitat per sectors pedagògics influents com la



Capçalera de la primera pàgina de La Regeneración Física, 1897



Capçalera de la primera pàgina de La Ilustración Gimnástica (1886-1887)



Capçalera de la revista Los Deportes, 1904

Institución Libre de Enseñanza o els col·legis de les congregacions catòliques, va ser difícil dur a terme una iniciativa que fos diferent dels models periodístics emergents.

Al gener de 1917 va aparèixer a Madrid el primer número de *Suecia*, subtitulada *Revista mensual de Educación Física Integral, Fisioterapia y Cirugía Ortopédica*. Es tractava d'una iniciativa del doctor Francisco Bartrina Costa, propietari i director de la revista, que va comptar amb la col·laboració dels doctors Tomás Bergamín i M. Hernández Briz.⁹ La Redacció es trobava a la mateixa Clínica Suecia, propietat del doctor Bartrina, carrer Independencia, 8, on s'impartien “cursos complets d'educació física integral per a ambdós sexes”. El primer número —l'únic que hem pogut revisar— va aparèixer en el moment en què “el problema de l'educació física” s'estava plantejant a Espanya amb la voluntat d'organitzar el I Congrés Nacional d'Educació Física. Així ho entenia el doctor Bartrina, que amb *Suecia* volia contribuir a nodrir l'obra espanyola amb “totes aquelles experiències científiques i pedagògiques que ha cristallitzat ja en el progrés d'altres nacions” (Bartrina, 1917, p. 3). La revista es presentava com un mitjà de difusió que oferia un espai d'opinió a les autoritzades veus científiques de l'educació física europea. Per a aquest fi, disposava de diverses seccions que tractaven la gimnàstica pedagògica i la militar, jocs i esports, higiene escolar, gimnàstica mèdica i massatge, cirurgia ortopèdica i reeducació fisicoprofessional per a invàlids. En aquestes seccions, el doctor Bartrina comptava amb la col·laboració de destacades aportacions, sobretot portaveus del mètode de gimnàstica suec, en aquell moment el més divulgat a Espanya (Torrebadella, 2000).

El 1919 apareixia a Madrid *La Educación Física*, subtitulada *Revista pedagógica ilustrada dedicada al Magisterio, al Ejército y Armada y a los Deportistas*.¹⁰ Es tractava d'una revista mensual fundada i dirigida pel capità Augusto Condo González que es distribuïa fins i tot a l'estranger. La revista estava especialitzada en la pedagogia de l'educació física i tractava diferents àmbits de la gimnàstica: escolar, militar, domèstica, per a la dona i l'adult. Així mateix, s'ocupava de la higiene, els esports, en especial de l'alpinisme, i de notícies diverses. El contingut era excel·lent, tant per la varietat dels temes com la qualitat dels seus articles i els sectors professionals en què incidia. En els articles es constata

un to divulgatiu i propagandístic que incidia en un moviment renovador de l'educació física en tota la seva extensió. Així es van tractar les obres de personalitats internacionals com P. H. Ling, Francisco Amorós, Georges Hebert o G. Demeny. Es van publicar conferències sobre autoritats acadèmiques com els doctors Joaquín Decref, César Juarrós i José Gómez Ocaña. *La Educación Física* es va destacar per la seva duresa crítica. Amonestava les diferents actuacions del Govern, la indiferència d'aquest amb els deures de la “regeneració racial i de la pàtria”, ja que els polítics havien ignorat per complet les iniciatives de l'organització del frustrat I Congrés Nacional d'Educació Física, previst per a 1916. Es reclamava una millora de la política militar, sobretot pel que fa a l'organització de l'educació física, posant l'exemple d'altres països (*La Educación Física*, 1919). Miguel Primo de Rivera (1919) reprenia la falta d'educació física en l'Exèrcit, ja que en les casernes no es feia compliment del Reglament oficial, i es lamentava de la falta de cultura física del ciutadà en el moment del seu ingrés a files. L'opinió més crítica de l'educació física militar demandava amb urgència la creació d'un centre nacional d'educació física militar. Sobre aquestes demandes es notava la influència de la Primera Guerra Mundial i de l'aportació de la gimnàstica natural del tinent de la Marina francesa George Hebert, que s'exposava com a exemple en la preparació física del soldat. Singularment, la revista i el capità Condo van ser els principals valedors del mètode natural d'Hebert, oposant-se al sistema suec, que havia estat adoptat oficialment per l'exèrcit i popularitzat a instàncies mèdiques i pedagògiques. En aquest mateix any, els desitjos de *La Educación Física* van ser satisfets amb la creació, per la Reial Ordre de 29 de desembre de 1919, de l'Escuela Central de Gimnasia para el Ejército, institució que va capitalitzar durant un llarg període l'orientació del sistema d'educació física nacional (Escuela Central de Gimnasia, 1924).

La Educación Física només va publicar set números, sis de gener a juny i un al desembre. Al cap d'un any, la publicació tenia veritables compromisos per subsistir i afegia: “els temps són molt dolents” (*La Educación Física*, 1919). Només amb les subscripcions pròpies, sense anunciants i sense ajudes oficials no s'aconseguia el finançament per mantenir la revista, la qual cosa va provocar la seva ràpida desaparició.

⁹ Tenia 24 pàgines (130 x 200 mm).

¹⁰ Prop de 32 pàgines sense numerar (270 x 195 mm).

Quarta època (1920-1936). La popularització de les pràctiques gimnàstiques i esportives i la reorganització nacional de l'educació física

A partir dels anys vint una progressiva consolidació de l'associacionisme gimnàstic i esportiu impulsat per les pràctiques populars i l'espectacle es va anar estenent per tota la geografia provocant l'aparició d'una onada de setmanaris esportius (Pujadas & Santacana, 1997). Així mateix, l'esport arribava a gairebé totes les publicacions periòdiques (Leonidas, 1928).

Durant la Dictadura de Primo de Rivera va existir una habitual censura de premsa, un aspecte que va limitar l'opinió crítica que havia caracteritzat les etapes anteriors. En aquest període, la projecció i direcció de l'educació física es va facultar a l'Escuela Central de Gimnasia de Toledo (1919-1936), organisme que va servir als interessos del dictador per dirigir i controlar l'organització de l'associacionisme esportiu nacional.

El final de la Dictadura va acabar amb la censura i va concedir una major llibertat al periodisme esportiu dels anys trenta. En la Segona República van néixer a Madrid populars rotatius com *As* (1932) o *El Campeón* (1932). A Barcelona es consolidava *El Mundo Deportivo*, que apareixia ja com a diari. La nova premsa esportiva va orientar la major part de la informació a l'esport espectacle i de masses, en especial al futbol i a la boxa, però eventualment també es va ocupar dels problemes de l'educació física. A hores d'ara, la premsa esportiva ja havia superat les etapes d'apostolat i era concebuda com un negoci cada vegada més competitiu i professionalitzat. A més a més, pràcticament tots els diaris de difusió nacional disposaven de seccions esportives especialitzades. Tal com citava Rico (1930, p. 183), l'“*sport*, pa de cada dia, especialment en els últims temps d'apoliticisme, ha estat la salvació de l'interès de la premsa diària”. No obstant això, en aquest nou escenari l'educació física reclamava el seu propi espai tècnic i professional.

El 1932, després de dotze anys d'absència, es va reprendre la segona època de *La Educación Física*, que continuava sent una revista profusament il·lustrada, amb el subtítol *Estudios críticos, pedagógicos y científicos sobre gimnasia, deportes e higiene. Dedicado a los Centros de Enseñanza, al Ejército, a los deportistas y a*

todos los educadores de la juventud. Novament *La Educación Física* es posicionava com l'única revista portaveu del sector.¹¹ Encara dirigida per August Condo, va mantenir el propòsit d'abanderar les reivindicacions professionals.¹² En el primer número, en un article titulat “Una revolució que falta per fer”, el director marcava un decàleg d'aquells projectes que urgien a l'educació física espanyola: creació de parcs i camps per a jocs infantils, foment de les activitats corporals extraescolars per les tardes, creació de gimnasos en totes les universitats, creació de gimnasos municipals per a la joventut obrera, organització de campaments d'estiu, organització de la instrucció premilitar en totes les universitats, creació d'instituts d'educació física en les Facultats de Medicina, enviament de pensionistes a estudiar els sistemes d'educació física estrangers, subvencions a les societats gimnàstiques declarades d'utilitat pública, i prohibició d'entregar certificats d'aptitud de l'assignatura de gimnàstica sense examen personal.

Quant als continguts, la revista va seguir la línia marcada en la primera època, però concedint protagonisme als esdeveniments i temes esportius. Un exemple va ser el número 7 de 1934, dedicat íntegrament al Campionat Mundial de Futbol a Itàlia.

Destaquem que a *La Educación Física*, Augusto Condo sol·licitava amb urgència la creació d'una Escuela Civil de Educación Física o la creació d'Instituts d'Educació Física a les Facultats de Medicina de les universitats amb l'objecte de “nodrir el professorat d'educació física de les Escoles Normals, instituts i universitats” (Condo, 1932, p. 3). Aquesta sol·licitud va ser atesa al cap de poc amb la constitució de l'Escuela Nacional de Educación Física de San Carlos, la dependència de la qual va ser a càrrec de la Facultat de Medicina i de la Secció de Pedagogia de la Facultat de Filosofia i Lletres de Madrid.¹³

Al març de 1934 van sorgir dues noves publicacions que, amb el mateix nom, van atendre la representació del moviment gimnàstic. Ambdues es van declarar portaveus de l'educació física i van mostrar un interès doctrinal i tècnic. En aquestes revistes podem comprovar com els professors d'educació física no van deixar de denunciar els abusos professionals, l'intrusisme i la falta d'una política que organitzés un veritable pla nacional d'educació física. Tant a Barcelona com a

¹¹ Solia tenir unes 44 pàgines (270 x 195 mm).

¹² D'aquesta segona època, almenys es coneixen set números fins a setembre de 1934.

¹³ Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, Decret de 12 de desembre de 1933 (*Gaceta* núm. 38, 14-4-1933).

Madrid, aquestes publicacions van representar l'emergència del popular associacionisme gimnasticoesportiu.

Gimnástica va ser una publicació trimestral il·lustrada de la Federació Catalana de Gimnàstica (FCG), el primer número de la qual va aparèixer en el primer trimestre de 1934. Es considerava com la primera revista en llengua catalana que es dedicava íntegrament a l'educació física. S'ocupava de les discussions doctrinals i tècniques de l'educació física però, a més a més, es presentava amb el desig d'establir-se com a òrgan portaveu de totes les federacions esportives de Catalunya i de l'acabada de crear Unió Catalana de Federacions Esportives (*Gimnástica*, 1934, núm. 1). Els dos únics números consultats tenen, com a direcció la Comissió de Publicacions del Consell Federal de la FCG integrada per Tomàs Borràs, Joan Roca i Sebastià Ayxelà.¹⁴ El sumari del primer número estava compost per articles dels doctors Juan Soler Damians i Joaquín Ral Banús, a més d'un breu resum sobre els objectius que pretenien assumir l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya i la Unió Catalana de Federacions Esportives. En el número 2 es van incorporar nous articles i la continuació dels articles dels doctors anteriorment esmentats.

A Madrid apareixia *Gimnástica*, revista mensual il·lustrada que va representar l'òrgan oficial de la Sociedad Gimnástica Española (SGE), dirigida en aquella època pel professor Antonio Paso.¹⁵ A banda de tractar les notícies de la SGE, la revista incorporava destacats articles d'opinió i formació de reconegudes autoritats de l'educació física com el professor Andrés Schwarz o els doctors César Jurrás i Luis Ferreras.¹⁶

En aquesta mateixa època es va publicar *S. A. F.* (*Salud, Agilidad, Fuerza*), una revista mensual promoguda per l'Escuela Central de Gimnasia de Toledo, però que s'editava a Burgos.¹⁷ El primer número va aparèixer el 1934, en què es van publicar 7 números. El 1935 s'en van publicar 12 números i 7 més fins a juliol de 1936, i es va deixar de publicar a partir de la Guerra Civil. Van figurar-ne com a directors, els professors d'educació física J. Agut i Miguel Escario. Entre els articulistes, van destacar els professors de l'Escuela Central de Gimnasia, en especial Ricardo Villalba, Joaquín Agulla i F. J. Fernández Trapiella, representants militars i institucionals que al principi del període franquista van organitzar

el Colegio Nacional de Profesores de Educación Física, integrat en la Delegación Nacional de Deportes. El 1949 es va publicar el primer número de la *Revista Española de Educación Física*, els tres primers articles del qual corresponen als militars anteriorment esmentats. Durant la postguerra, aquests van ser els encarregats de facultar l'adoctrinament tècnic i ideològic de l'educació física, així com del moviment esportiu nacional que va dirigir el general José Moscardó.

Les revistes professionals i científiques i la seva contribució al procés d'institucionalització de l'educació física espanyola

Les publicacions que acabem de presentar, sens dubte, representen els pilars ideològics i doctrinals de l'educació física espanyola. Destaquem especialment com a pròpies de la professió *El Gimnasio* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 i 1905), *La Educación Física* (1919 i 1932) i *Gimnástica* (1934). Aquestes revistes especialitzades tenien un caràcter professional mixt, és a dir, van ser informatives, reivindicatives, divulgatives i tecnocientífiques. Una de les característiques més notables va ser la seva curta vida, perquè cap d'aquestes no va superar més de cinc anys. No obstant això, considerant el conjunt durant més de mig segle, aquestes revistes van representar el col·lectiu professional de l'educació física i són una primera font per percebre el sentir d'aquest. Encara que la seva presència va ser aïllada i sense continuïtat temporal, les revistes són el testimoni de l'anomenat “apostolat” de l'educació física i de les seves pretensions o afany per organitzar un espai professional nou, on estaven en joc importants objectius. En molts casos, no va ser casual la coincidència dels promotors de les revistes amb la majoria dels projectes institucionalistes de l'educació física. La seva influència va aconseguir projectes legislatius, va aixecar pedres institucionals i va influenciar corrents doctrinals.

En aquest context, també hem de considerar altres publicacions de l'àmbit esportiu, que van ajudar a resoldre els anomenats problemes de l'educació física.

¹⁴ Tenen un format de 13 pàgines il·lustrades (200 x 280 mm).

¹⁵ *El Gimnasta* (1887), creada per Narciso Masferrer, va ser la primera revista que representava l'òrgan de la Sociedad Gimnástica Española, però al cap de nou mesos va deixar de publicar-se per falta de recursos. En el nostre cas no n'hem pogut veure cap número.

¹⁶ Va disposar d'unes 20 pàgines il·lustrades (170 x 237 mm).

¹⁷ Format de 42 pàgines (210 x 155 mm).

Especialment destaquem *Los Deportes*, primera revista que va obrir el camí cap a la popularització d'una premsa esportiva especialitzada, i *El Mundo Deportivo*, avui degà de la nostra incipient premsa esportiva. No és intranscendent esmentar que, paradoxalment, la progressiva popularització de les publicacions esportives va limitar i va enfosquir el desenvolupament de les publicacions professionals de l'educació física. Com molt bé va citar Hebert (1925), l'esport s'havia convertit en el detractor de l'educació física. No obstant això, a partir d'aquestes publicacions es va oferir cobertura al procés d'institucionalització de l'educació física. Respecte d'això, no seria gratuït atribuir-los la poderosa influència que van exercir en la creació dels principals projectes institucionals: Llei de 9 de març de 1883, Escuela Central de Gimnástica (1887), Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica (1891), primeres càtedres de Gimnástica als instituts d'ensenyament secundari (1896), Federación Gimnástica Española (1898), Escuela Central de Gimnástica (1919) i Escuela de Educación Física (1933). (Taula 1)

Sens dubte, les revistes especialitzades de l'educació física van tenir com a funció la difusió del coneixement tècnic, la divulgació de les idees i la cohesió ideològica i doctrinal de la professió. Així mateix, van ser un grup de discussió, en el qual es van reflectir els problemes del col·lectiu professional.

En la conseqüència que aquest estudi aporta nous coneixements que són indispensables per reinterpretar i valorar la genuïna contribució de l'anomenat “apostolat” de l'educació física, hem de concloure incorporant aquelles principals preocupacions o objectius que es van reivindicar amb major freqüència en el conjunt de les revistes; d'alguna manera, va ser tot un programa polític i regeneracionista que volia: impulsar el regeneracionisme físic com a mitjà per millorar la raça i garantir la màxima perfecció de les generacions futures; demostrar els avantatges de l'educació física com un mitjà a través del qual s'obtenen uns ciutadans físicament i moralment forts, alhora que un Estat potent i pròsper; insistir i persuadir per incorporar la dona en l'educació física, amb l'objecte de millorar els caràcters hereditaris de les futures generacions; acostar l'educació física al ciutadà com a mitjà de salut, oci, cultura, etc.; oficialitzar l'educació física en totes les etapes educatives; garantir la disponibilitat de recursos i mitjans per dotar de qualitat l'educació física escolar; assegurar la formació oficial d'un professorat específic d'educació física; millorar les condicions professionals del professorat de gimnàstica i la

garantia d'un estatut professional; incorporar l'educació física en l'exèrcit per garantir la força i resistència de les tropes i assegurar la protecció nacional; reclamar l'acció decidida del Govern en l'organització i ajuda de l'educació física i l'esport nacional.

En aquests objectius o *problemes de l'educació física* també es descobreix la impotència i la frustració d'un col·lectiu, que va haver de suportar la poca reciprocitat de les institucions públiques o del Govern. Tot el que va succeir respecte d'això va ser un desordenat pelegrinatge que va comportar un llarg i dur procés de lluites, d'obstacles i contradiccions, que com hem dit en iniciar l'article, potser encara continua.

Referències

- Barrina, F. (1917). Suecia. Su necesidad. *Suecia* (1), 3-10.
- Climont, J. M. (2001). *Historia de la rehabilitación médica. De la física terapéutica a la reeducación de inválidos*. Barcelona: Edika Med.
- Condo, A. (1932). Al reaparecer. Una revolución que falta por hacer. *La Educación Física* (1), 1-3.
- El Gimnasio. (1882). Nuestros propósitos. *El Gimnasio* (1), 2.
- Escuela Central de Gimnasia (1924). *Memoria de los cursos 1920, 1921 y 1923*. Toledo: Imp. del Colegio de María Cristina.
- Fernández, J. A. (1998). La educación física en el espacio peninsular. Inflexiones en su trayectoria. Historia desde el BILE. A *XVI Congreso Nacional de Educación Física* (pàg. 173-201). Facultades de Educación y Escuelas de Magisterio, Badajoz.
- Ferrer, D. (1897). Gimnástica. *Los Deportes* (1), 2.
- García, P. de A. (1891). El Renacimiento de la educación física. *La Escuela Moderna I* (7), 481-491.
- García-Fraguas, J. E. (1895). De la gimnasia escolar en los municipios. *La Regeneración Física* (4), 4-6.
- García-Fraguas, J. E. (1897). El profesorado español de titulares de Gimnástica. *La Regeneración Física* (7), 2-7.
- García-Fraguas, J. E. (1899). Por la gimnasia oficial y su dignificación. *Los Deportes* (8), 130-131.
- Gran Vida. (1903). Nuestros entusiasmos. *Gran Vida* (1), 1-2.
- Hebert, G. (1925). *El sport contra la educación física*. Barcelona: Imp. Mercantil.
- La Educación Física. (1919). Una buena política. *La Educación Física* (5), 6.
- La Regeneración Física. (La Redacción). (1895). A la opinión y a la prensa. *La Regeneración Física* (1), 1-3.
- La Regeneración Física. (La Redacción). (1897). A los profesores de Gimnasia. *La Regeneración Física* (9), 8.
- Lagardera, F. (1992). Introducción de la Gimnástica en el sistema educativo español. A *Congrés Internacional Educació, Activitats Físiques i Esport en una perspectiva històrica* (pàg. 82-93). Barcelona: Ed. Jordi Monés i Pere Solà.
- Leonidas (1928). *La prensa deportiva. A Llibre d'or del futbol català* (p. 504). Barcelona: Monjoia de B. Ribes Bancells.
- Los Deportes (La Redacción). (1897). Dos palabras. *Los Deportes* (1), 2.
- Los Deportes (1901a). En busca de la nueva savia I. *Los Deportes* (12), 179-180.
- Los Deportes (1901b). En busca de la nueva savia II. *Los Deportes* (13), 195-196.

- Madrid Sport (La Redacción). (1916). Cuatro Palabras. *Madrid Sport* (1), 1.
- Marín, E. (2009). D. *Marcelo Santos Sanz Romo, iniciador y propagandista de la educación física española: vida y obra*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, Departamento de Didáctica.
- Masferrer, N. (1897). Los Deportes en España. *Los Deportes* (2), 18-19.
- Moreno, P. (1996). La Escuela Moderna, Pedro de Alcántara y la introducción de la educación física en los programas escolares (1891-1906). A *IX Coloquio Historia de la Educación. El currículum: Historia de una mediación socio cultural* (pàg. 121-130). Granada: Ediciones Osuna, Universidad de Granada.
- Navarro, E. (1916). *Album histórico de las sociedades deportivas de Barcelona*. Barcelona: Imp. José Ortega.
- Olivera, J. (2011). Análisis sobre la evaluación de las revistas científicas de la actividad física y el deporte. *DDxt-e Revista Andaluza de Documentación sobre el Deporte* (1), 1-13.
- Pastor, J. L. (1997). *El espacio profesional de la educación Física en España: génesis y formación (1883-1961)*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.
- Primo de Rivera, M. (1919). Educación física en el Ejército. *La Educación Física* (2), 24.
- Pujadas X., & Santacana, C. (1997). *L'esport és notícia. Història de la premsa esportiva a Catalunya (1880-1992)*. Barcelona: Col·legi de Periodistes de Catalunya.
- Rico, P. (1930). *El "sport" en España. Amateurs y profesionales. Educación distracción y espectáculo*. Madrid: Ed. Javier Morata.
- Sanz, M. (1905). Sports Nacionales. *La Educación Física Nacional* (50), 1.
- Serrate, F. (1999). *La Ilustración Gimnástica*. Madrid: Dirección General de Deportes de la Comunidad de Madrid. (Introducció a càrrec de Manuel Vitoria)
- Torrebadella, X. (2000). Aproximació a una història de l'activitat física i l'esport mitjançant l'anàlisi de les fonts bibliogràfiques (1800-1939). *Apunts. Educació Física i Esports* (59), 11-20.
- Torrebadella, X. (2009). *Contribución a la historia de la educación física en España. Estudio bio-bibliográfico en torno a la educación física y el deporte (1800-1939)* (Tesi doctoral inèdita). Universitat de Lleida, Departament d'Història de l'Art i Història Social, Lleida.
- Torrebadella, X. (2011). *Repertorio bibliográfico inédito de la educación física y el deporte en España (1800-1939)*, Madrid: Fundación Universitaria Española.
- Villamón, M., Devís, J., Valencia, A., & Valenciano, J. (2007). Característica y difusión de las revistas científico-técnicas españolas de ciencias de la actividad física y el deporte. *El profesional de la información* 16(6), 605-615.
- Zorrilla, P. P. (2002). L'Escola Central de professors de gimnàstica (1887-1892) (1887-1892). *Apunts. Educació Física i Esports* (69), 6-16.

Efectes d'un programa d'activitat física sobre la condició física en dones premenopàusiques

Effects of a Physical Activity Programme on Physical Fitness in Premenopausal Women

ALMUDENA RAMÍREZ BALAS

Departament de Fisiologia de l'Exercici
Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Extremadura (Espanya)

GUILLERMO J. OLCINA CAMACHO

DIEGO MUÑOZ MARÍN

RAFAEL TIMÓN ANDRADA

M. CONCEPCIÓN ROBLES GIL

Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal
Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Extremadura (Espanya)

MARCOS MAYNAR MARIÑO

Departament de Fisiologia de l'Exercici
Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Extremadura (Espanya)

Autora per a la correspondència

Almudena Ramírez Balas
alraba015@hotmail.com

Resum

Aquesta investigació pretén conèixer els canvis que provoca un programa d'activitat física moderada de cinc mesos de durada sobre la condició física (força, flexibilitat i resistència) en dones premenopàusiques. En l'estudi van participar-hi dones premenopàusiques separades en dos grups: menors de 35 anys ($n = 10$) i majors de 35 anys ($n = 10$). Per a l'estudi, es va establir un programa d'intervenció d'aeròbic, classes de *step* i tonificació, de 5 mesos de durada, amb una freqüència setmanal de 3 dies alterns i amb una durada de 60 minuts cada sessió a una intensitat entre el 60-70 % de la freqüència cardíaca màxima de reserva. Els resultats mostren que les dones de menor edat, en finalitzar el programa d'activitat física, van incrementar la flexibilitat posterior del tronc i la força de prensió d'ambdues mans, encara que només van millorar de manera significativa la flexibilitat anterior del tronc ($p < 0,05$). Les dones amb edats superiors van millorar tots els paràmetres de condició física, i igual que les més joves, van obtenir canvis significatius només en la flexibilitat anterior del tronc ($p < 0,05$). En la comparació entre ambdós grups d'edat, les dones majors de 35 anys obtenen una major millora enfront de les joves ($p < 0,05$) en el consum màxim d'oxigen i la força de prensió manual esquerra. Els resultats de l'estudi mostren possibles beneficis del programa d'exercici utilitzat sobre la flexibilitat en dones, així com la rellevància del programa en dones adultes que pal·lien la pèrdua de condició física i capacitat cardiorespiratòria ocasionada per l'edat.

Paraules clau: aeròbic, consum d'oxigen, força, flexibilitat, *step*

Abstract

Effects of a Physical Activity Programme on Physical Fitness in Premenopausal Women

This research seeks to determine the effect of a 5-month-long programme of moderate physical activity on the physical fitness (strength, suppleness and stamina) of premenopausal women. The study included premenopausal women who were separated into two groups: those under 35 ($n = 10$) and those over 35 ($n = 10$). For the purposes of the study an intervention programme of aerobics, step and toning classes was set up that lasted 5 months with a weekly frequency of 3 alternate days and a duration of 60 minutes for each session at an intensity of between 60-70% of maximum heart rate reserve. The results showed that at the end of the programme of physical activity younger women had increased their posterior trunk suppleness and grip strength in both hands, although they only significantly improved their anterior trunk suppleness ($p < 0.05$). The older women improved in all fitness parameters and like their younger counterparts only achieved significant changes in their anterior trunk suppleness ($p < 0.05$). In the comparison between the two age groups, the women over 35 attained a greater improvement with respect to the younger women ($p < 0.05$) in maximal oxygen consumption and left hand grip strength. The study findings show the potential benefits of the exercise programme used on suppleness in women as well as the relevance of the programme for adult women who lessen the loss of physical condition and cardiorespiratory fitness caused by age.

Keywords: aerobics, oxygen consumption, strength, suppleness, *step*

Introducció

A escala mundial, la baixa activitat física en dones adolescents comença a ser un problema preocupant. Se sap poc sobre les opinions i experiències de les dones que no són esportistes professionals però que són dones actives. És important assenyalar que les dones joves i actives donen un gran significat a l'activitat física com un espai per a l'oci i com a via per millorar la seva salut i benestar (Brooks & Magnusson, 2007).

Els hàbits perjudicials per a la salut, i entre aquests el sedentarisme, s'estan convertint en fets cada vegada més precoços en la vida de les persones. A més a més, aquest comportament negatiu s'intensifica més en els adults joves. Estudis com el de Leyk et al. (2008) observen un augment considerable de les tendències perjudicials per a la salut després dels 20 anys (entre aquestes, la falta de pràctica esportiva, la nutrició deficient, etc.).

La importància d'adoptar hàbits saludables, com practicar esport o fer activitat física, es troba en infinitats d'investigacions que adverteixen de les conseqüències de la inactivitat. En dones s'ha estudiat la relació existent entre la inactivitat física i causes de mortalitat (Oguma, Sesso, Paffenbarger, & Lee, 2002). En aquest estudi s'informa que adherir-se a les directrius actuals d'activitat física pot posposar la mortalitat en dones. Un altre estudi, (Katzmarzyk & Craig, 2006), assenyalava com a predictors independents i significatius de mortalitat la quantitat d'activitat física i el perímetre de la cintura.

Les dones joves que fan exercici físic tendeixen la majoria a fer activitat aeròbica regularment, però molt poques participen en entrenaments de força (Godfrey & Nelson, 2009). Godfrey i Nelson, (2009) es refereixen al fet que les dones acumulen una major proporció de teixit adipós que de massa magra i tenen un més alt risc d'osteoporosi que els homes. Així doncs, les dones es beneficien encara més de l'entrenament de força que només del d'activitat aeròbica. A més de la salut dels ossos, l'activitat física regular millorava la qualitat del son, els nivells d'energia durant el dia i ajudaven a reduir el risc de moltes malalties cròniques, així com l'obesitat (Godfrey & Nelson, 2009).

Una gran diversitat de programes d'activitat física provoca beneficis per a la salut en la dona, com executar 60 minuts d'activitat física moderada cada dia de la setmana, aconsegueix en les dones reduir el risc de patir malalties cardiovasculars i diabetis (Brown, Burton, & Rowan, 2007).

Els efectes que provoquen diversos programes d'aeròbic, *step* i exercicis de tonificació sobre la condició física en dones han estat diversos i diferents. Es mostra un resum dels estudis sobre això a la *taula 1*.

Objectiu

Després de l'anàlisi de la bibliografia exposada, el present estudi pretén conèixer els canvis que provoca un programa d'activitat física moderada de cinc mesos de durada sobre diferents paràmetres de condició física en dones premenopàusiques a fi d'aclarir alguns resultats contradictoris (consum d'oxigen) i aportar noves dades en paràmetres de flexibilitat i força on els resultats fins al moment actual són menors o inexistents.

Material i mètode

Mostra experimental

En l'estudi van participar-hi dones premenopàusiques ($n = 20$), separades en dos grups de deu dones: menors de 35 anys ($n = 10$) i majors de 35 anys ($n = 10$). Les característiques de la mostra es recullen a la *taula 2*, expressant-se les dades com la mitjana $\pm$ la desviació estàndard.

Disseny experimental

Per a l'estudi, es va establir un programa d'intervenció d'aeròbic, classes de *step* i tonificació, de cinc mesos de durada, amb una freqüència setmanal de tres dies alterns i amb una durada de 60 minuts cada sessió a una intensitat entre el 60 i el 70 % de la freqüència cardíaca màxima de reserva.

El tipus d'exercici per fer, de caràcter predominantment aeròbic, es distingia per les parts següents:

- Una part inicial de posada en acció progressiva o escalfament, en la qual es feien estiraments dels principals grups musculars implicats, així com exercicis de mobilitat articular, tot això enllaçat a través d'una coreografia bàsica en què el moviment principal era la marxa. Aquesta part de la sessió tenia una durada de 5-7 minuts.
- Un període d'activitat física moderada o part principal de la sessió. Aquesta part de la sessió oscil·lava entre 40 i 45 minuts. L'activitat física desenvolupada era diferent depenent del dia: els dilluns

Referència	Població experimental	Disseny del programa	Resultats
Bell i Bassey, 1994	10 dones 35 ± 5 anys	4 estils d'aeròbic • Ball amb braços i sense • Step amb braços i sense	Ns VO ₂ max
Mosher, Ferguson i Arnold, 2005	53 dones 18-23 anys	2 entrenaments step Intervàlic/continu; 12 S, 3 d/s, 50 min 70-85% FC màxima	En ambdós grups: ↑ Condició cardiovascular
Isler, 2006	Dones premenopàusiques	2 programes diferents 12 S, aeròbic step intervàlic/ continu	En ambdós grups: ↑ CCR
Darby, Browder i Reeves, 1995	16 dones que fan balls d'aeròbic Dones joves	6 programes diferents Aeròbic (alt/baix impacte) Step (amb braços vs. sense braços) 124 vs. 138 lpm	↑ VO ₂ va ser major en l'aeròbic d'alt impacte i sense braços
Kerschman-Schindl et al., 2002	40 persones no entrenades 40-70 anys	2 programes diferents 3 mesos • Aeròbic amb step • Cicloergòmetre	↑ VO ₂ i ↑ lllindar anaeròbic en grup step ↑ VO ₂ relatiu en grup cicloergò- metre
Kang, Matsuo i Suzuki, 2004	11 dones 38-59 anys	12 S, 3 d/s, 40 min Exercici de FR Parelles (0,5-1 kg.) i bandes	↑ Força de mà i esquena
La Torre et al., 2005	10 dones moderadament entrenades 27 ± 3,4 anys 55,7 ± 4,7 kg 167,8 ± 4,6 cm IMC: 19,8 ± 1,6 VO ₂ max: 44,4 ± 6,1 mL/kg·min	2 programes idèntics en: • La intensitat del pas • L'altura de l'step Però amb diferent càrrega en extremitats • Grup amb sobrecàrrega (10% del pes del cos) • Grup sense sobrecàrrega	En el grup amb sobrecàrrega: ↑ pic VO ₂ (68,9% a 78,3%) ↑ VO ₂ (30,3 a 34,7 mL/kg·min)

FR: força resistència; Ns: no significatiu; S: setmanes; d/s: dies a la setmana; CCR: condició cardiorespiratòria; VO₂ max: consum màxim d'oxigen.


Taula 1

Efectes de programes d'aeròbic, step i tonificació en dones premenopàusiques

Dones premenopàusiques	Menors de 35 anys (n=10)	Majors de 35 anys (n=10)	Total (n=20)
Edat (anys)	24,89 ± 4,88	43,75 ± 7,27	30,69 ± 10,54
Talla (cm)	161,56 ± 0,08	159,50 ± 0,05	160,92 ± 0,07
Pes (kg)	60,27 ± 10,71	62,95 ± 3,83	61,10 ± 9,04
% greix	23,55 ± 8,01	31,70 ± 3,83	26,06 ± 7,86
% massa lliure de greix	76,44 ± 8,01	68,30 ± 3,83	73,93 ± 7,86


Taula 2

Característiques inicials de la mostra

es feien coreografies d'aeròbic, els dimecres es duia a terme una coreografia amb *step*, i els divendres s'executaven coreografies d'aeròbic amb la intensificació del moviment de braços amb dues manuelles de ½ quilo o 1 quilo. Les coreografies eren més curtes, i s'introduïen exercicis de glutis, cames, pit i braços.

- En una penúltima part de tonificació d'abdominals i lumbar, la proporció cada setmana va ser de 2/1, amb una durada de 10 minuts.
- Una última part de tornada a la calma, en la qual s'introduïen exercicis de relaxació i estiraments. Aquesta fase tenia una durada que podia oscil·lar entre 5 i 7 minuts.

Els subjectes experimentals van ser sotmesos a unes valoracions tant prèvies a la realització del programa d'activitat física com en finalitzar aquest: història clínica i esportiva, valoració aeròbica, valoració de la flexibilitat del tronc i valoració de la força de premsió manual.

A) Valoració aeròbica

La valoració de la capacitat aeròbica màxima va ser duta a terme a través del test de l'esglaó del *forest service*. Aquesta prova consisteix a pujar i baixar un banc o esglaó de 33 centímetres per a les dones, durant un període de 5 minuts i a una cadència de 22,5 cicles per minut (metrònom a una cadència de 90 passos per minut). En finalitzar els 5 minuts d'esforç es registra o pren el pols en posició d'assegut.

La seva valoració en consum màxim d'oxigen es fa d'acord amb el pes corporal i la freqüència cardíaca registrada en pulsacions per minut (ppm) en un normograma (diferent per a ambdós gèneres) creat a aquest efecte. El valor obtingut de consum màxim d'oxigen (en ml/kg/min) en el normograma s'ha de multiplicar per un factor de correcció d'acord amb l'edat de l'avaluat (Sharkey, 1991).

Les característiques del material emprat per a l'execució del test és el següent:

- Un calaix elaborat amb dos esglaons: un de 38 centímetres d'altura per a homes i un altre de 33 centímetres d'altura per a dones.
- Un metrònom: metrònom digital model DM-10, SEIKO.
- Un cronòmetre: model NO.898, NAMASTE.

B) Valoració de la flexibilitat

Es va avaluar la flexibilitat anterior i posterior del tronc a través de dues proves: la prova d'extensió de tronc cap endarrere i la prova de flexió de tronc endavant des de posició dempeus.

Per a la prova de flexió de tronc endavant des de posició dempeus el material emprat va ser un calaix amb interlínia centimetrada adossada (instrument de mesura de la flexibilitat en el sentit d'avanç, model 1229, de Takei and Company Ltd., Tòquio, Japó) amb un rang de mesura de -20 a +35 centímetres.

El protocol dut a terme va consistir a fer, descalços des d'una posició dempeus i amb les cames completament estirades, una flexió de tronc total endavant alhora que es controlava amb els dits d'ambdues mans l'indicador de la distància que s'aconseguia. Es feia descendir les mans, paral·leles, amb els dits estesos. Les cames es mantenien totalment esteses en tot moment. Es repetia la prova tres vegades i es registrava la millor dada obtinguda. S'anotaven els centímetres que marcava la interlínia a l'extrem dels dits de l'executant, que podien ser de signe positiu o negatiu. El valor zero es trobava a l'altura de la planta dels peus de l'executant. Si l'executant no aconseguia arribar fins als seus peus, els centímetres aconseguits tenien signe negatiu.

La segona avaluació de la flexibilitat del tronc es va fer emprant la prova d'extensió de tronc cap endarrere utilitzant un flexímetre Takei Kiki Kogyo Co. Ltd., fet al Japó, amb un rang de mesura de 10 a 80 centímetres.

El protocol emprat va ser el següent: des de posició de decúbit pron i amb les mans a un costat i a l'altre del cos, el subjecte havia d'eleva al màxim el tronc i mantenir la posició en aquest punt durant 2 segons. Per a això, un avaluador sostenia els peus del subjecte perquè no els separés del terra i un altre registrava l'altura aconseguida. Es repetia 3 vegades i s'anotava el millor resultat obtingut.

C) Valoració de la força de premsió manual

Per mesurar la força isomètrica de les mans, es va utilitzar un dinamòmetre manual mecànic: Grip A Physical Fitness Test, 0-100 kgf, TTK 5001, fabricat per Takei al Japó.

El protocol emprat consistia a adoptar una postura amb els braços rectes a un costat i a l'altre del cos i sense flexionar-los. La prova es feia 3 vegades amb un interval d'1 minut entre cadascuna d'aquestes, i consistia a exercir la major força possible en un curt espai de

temps, que no havia de superar 5 segons. Dels 3 resultats aconseguits, s'elegia el millor i aquest era el que representava la força isomètrica màxima de la mà.

Cadascuna de les dones va signar un consentiment informat per complir els principis d'Hèlsinki i les seves revisions posteriors per a estudis en humans. D'aquesta manera es garantia la confidencialitat de les dades.

Anàlisi estadística de les dades

Un vegada recollides totes les dades es va utilitzar el programa estadístic SPSS en la seva versió 17.0 per analitzar-les. Es va fer un estudi de la normalitat de les dades mitjançant la prova de Kolmogorov-Smirnov. Atès que les dades van complir els criteris de normalitat, es va utilitzar el model lineal general de mesures repetides per estudiar els canvis ocorreguts com a conseqüència del programa d'exercici físic, i la prova ANOVA d'una via, amb el factor edat, per analitzar les diferències existents entre ambdós grups de dones d'edat.

Es van considerar com a diferències significatives aquelles amb una probabilitat de ser degudes a l'atzar menor al 5 % ($p < 0,05$). Els resultats es van expressar mitjançant la seva mitjana $\pm$ desviació estàndard.

Resultats

A continuació es detallen els resultats de les valoracions fetes a l'inici i al final del programa d'intervenció.

Les dades es mostren registrades d'acord amb l'edat i el programa d'activitat física. Les columnes anomenades diferència (DIF) reflecteixen els percentatges d'increments (+) o descensos (–) en els canvis produïts en cadascuna de les variables avaluades en els dos grups d'edat de dones.

En la *taula 3* de paràmetres de condició física s'anàlitzava d'una banda que les dones de menor edat, en finalitzar el programa d'activitat física a què van ser sotmeses, van incrementar la flexibilitat posterior del tronc, la força de pressió d'ambdues mans i de manera significativa ($p < 0,05$) la flexibilitat anterior del tronc. En canvi, els valors del consum d'oxigen màxim estimat va descendir lleugerament els seus nivells en la valoració final, però sense aconseguir la significació estadística.

D'altra banda, les dones amb edats superiors van millorar tots els paràmetres de condició física, i igual que les més joves, van aconseguir obtenir canvis significatius ($p < 0,05$) en la flexibilitat anterior del tronc.

En la comparació de percentatges de canvi entre ambdós grups d'edat, la força de pressió manual esquerra apareix amb significació estadística ($p < 0,05$), en què la millora és més gran en les dones majors de 35 anys.

De manera general, el canvi més important produït en la condició física és la millora considerable en la flexibilitat. Les majors de 35 anys, és a dir, les de més edat milloren més que les de menor edat en la flexibilitat posterior del tronc (encara que això no és significatiu), i poden d'aquesta manera recuperar uns valors similars als que tenen les joves.

	Menors de 35 anys (n = 10)			Majors de 35 anys (n = 10)		
	Inici	Final	Dif. (%)	Inici	Final	Dif. (%)
VO ₂ max estimat (mL/kg/min)	37,70 $\pm$ 5,53	35,51 $\pm$ 2,69	–5,80%	33,59 $\pm$ 3,39	38,10 $\pm$ 4,16	+13,42% †
Flexibilitat posterior tronc (cm)	2,77 $\pm$ 8,35	4,75 $\pm$ 9,68	+71,48%	–5,50 $\pm$ 5,70	1,12 $\pm$ 5,02	+79,63%
Flexibilitat anterior tronc (cm)	31,05 $\pm$ 3,19	45,50 $\pm$ 7,27*	+46,53%	23,25 $\pm$ 4,62	33,75 $\pm$ 6,98 *	+45,16%
Força pressió manual dreta (kgf)	21,00 $\pm$ 6,87	23,87 $\pm$ 2,16	+13,66%	24,25 $\pm$ 5,43	27,25 $\pm$ 3,09	+12,37%
Força pressió manual esquerra (kgf)	20,00 $\pm$ 5,45	22,50 $\pm$ 3,70	+12,50%	19,75 $\pm$ 6,18	25,75 $\pm$ 4,34	+30,37% †

* $p < 0,05$ en comparació "inici" vs "final".

† $p < 0,05$ en comparació grup de "joves" vs. grup d'"adultes".

Taula 3

Condició física en dones premenopàusiques abans i després de la intervenció

Discussió

En primer lloc, i en relació amb la resistència aeròbica, la millora del consum màxim d'oxigen que mostra aquest estudi en el grup de les dones premenopàusiques de més edat coincideix amb altres investigacions que ho confirmen, com: 12 setmanes d'exercici aeròbic en dones joves (Campbell et al., 2007); 12 setmanes de *step* tant intervàlic com continu (Mosher et al., 2005) i (Isler, 2006); dones de més edat que van entrenar 3 mesos aeròbic amb *step* (Kersch-Schindl et al., 2002), o amb un programa aeròbic (Chien, Wu, Hsu, Yang, & Lai, 2000); noies que van utilitzar a les classes de *step* una càrrega en les extremitats (La Torre et al., 2005); i dones obeses que van fer durant 14 mesos exercicis aeròbics (Despres et al., 1991).

Les causes que expliquen aquest augment del consum màxim d'oxigen en subjectes que fan activitat física són la millora de les funcions del sistema cardiovascular, musculoesquelètic i pulmonar. Aquesta millora s'aconsegueix mitjançant una disminució de la freqüència cardíaca per al mateix nivell d'esforç, en què el cor experimenta un estalvi energètic a causa de la freqüència cardíaca i la pressió arterial (dues variables que augmenten el consum d'oxigen). El consum d'oxigen augmenta amb l'exercici de tipus dinàmic o aeròbic, com el tipus de programa que s'ha seguit en l'estudi (aeròbic i l'*step*), encara que és possible que variï d'acord amb l'edat, gènere, nivell d'activitat i factors genètics. L'exercici continuat augmenta en nombre i grandària els mitocondris, amb major activitat oxidativa enzimàtica. D'altra banda, augmenta el contingut de mioglobina, la qual cosa facilita el ritme de difusió de l'oxigen a través de la capa lipídica de la membrana i del citoplasma cel·lular fins als mitocondris. La disminució de la despesa sanguínia muscular origina una major extracció d'oxigen i per tant millora el consum d'oxigen en els nivells d'esforços submàxims. És per això que estudis com el de Bacon, Pelletier, & Lavoie (2009), demostren que les persones que fan exercici aeròbic crònic tenen: millors nivells de condició cardiovascular, tendeixen a viure més i a tenir menors nivells de malalties cardiovasculars.

La falta de significació en els resultats d'aquest estudi en relació amb el consum d'oxigen és probable que sigui a causa del tipus de prova utilitzada. En emprar un test indirecte, els resultats són menys sensibles a la captació de la variabilitat i la precisió de les dades, motius que podrien determinar la significació estadística.

En segon lloc, l'augment estadísticament significatiu de la flexibilitat es contrasta de la següent manera.

D'una banda, l'estudi de Cecchi et al. (2009) va coincidir amb els resultats d'aquest estudi. En aquest cas, tres mesos d'exercici físic amb subjectes sedentaris van ser suficients per millorar la flexibilitat, comparat amb el grup que caminava regularment. Un altre estudi (Voorrips, Lemmink, Van Heuvelen, Bult, & Van Staveren, 1993) torna a confirmar la millora dels nivells de flexibilitat en dones més actives físicament. I en un altre dut a terme amb dones grans, dotze setmanes d'aeròbic de baix impacte van millorar significativament els nivells de flexibilitat (Hopkins, Murrah, Hoeger, & Rhodes, 1990).

Els possibles motius pels quals s'aconsegueixen millores en la flexibilitat poden ser que l'activitat física ha estat duta a terme al costat d'unes rutines en l'escalfament i en la tornada a la calma, on es treballava la flexibilitat. Aquest hàbit de treball de flexibilitat muscular tant a l'inici com al final de cada classe s'incrementava els divendres pel treball complementari de flexibilitat que porta associat l'entrenament de força resistència. Aquesta insistència en els estirament musculars poden ser els motius que expliquin els èxits aconseguits quant a flexibilitat en els dos grups de dones.

En relació amb la força, la millora d'aquesta no va aconseguir una significació estadística, igual que en un altre estudi fet amb dones postmenopàusiques (Brill, Probst, Greenhouse, Schell, & Macera, 1998). A diferència d'aquests, altres estudis van obtenir millores estadísticament significatives: programes de 3 mesos d'exercici físic (Cecchi et al., 2009); amb dones de més edat que entrenaven 4 setmanes amb bandes elàstiques i manuelles (Rogers, Sherwood, Rogers, & Bohlken, 2002); amb dones de mitjana edat que durant 12 setmanes van exercir la força resistència (Kang et al., 2004); i un programa en què no es treballava de manera específica la força (Jonsson, Ringsberg, Josefsson, Johnell, & Birch-Jensen, 1992).

En general, en la majoria dels estudis revisats, i malgrat les peculiaritats de cada programa d'activitat física i la possible variabilitat de l'edat de dones estudiades, excepte aquelles poblacions amb edats molt avançades, totes obtenen millores en la condició física, tal com ocorre en la present investigació, encara que no amb tots els paràmetres avaluats.

Les dones majors de 35 anys van millorar més que les joves en el consum d'oxigen i força, per la qual cosa gràcies al programa d'activitat física, els valors de les

més grans s'acosten als de les joves. Això significa que hàbits saludables com seguir durant 5 mesos un programa que inclogui tant activitats aeròbiques com de força beneficia en gran manera dones de més edat que siguin premenopàusiques. L'exercici físic, per tant, s'ha comprovat que rejoyeneix les dones grans, perquè els permet augmentar la seva condició física, que es tradueix en una millor qualitat de vida.

Conclusions

L'estudi conclou que practicar tres dies a la setmana d'activitat aeròbica (aeròbic, *step* i exercicis de tonificació) durant cinc mesos millora de manera significativa la flexibilitat anterior del tronc en dones joves i adultes. A més a més, les dones adultes majors de trenta-cinc anys obtenen majors beneficis, enfront de les de menor edat, en la força de premsió manual i en el consum màxim d'oxigen. Per tant, aquesta pràctica esportiva serveix per mantenir els nivells de condició física i condició cardiorespiratòria i evita així el deteriorament físic inherent a l'envelliment.

Referències

- Bacon, S. L., Pelletier, R., & Lavoie, K. L. (2009). The impact of acute and chronic exercise on thrombosis in cardiovascular disease. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 101(3), 452-459.
- Bell, J. M., & Bassey, E. J. (1994). A comparison of the relation between oxygen uptake and heart rate during different styles of aerobic dance and a traditional step test in women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 68(1), 20-24. doi:10.1007/BF00599236
- Brill, P. A., Probst, J. C., Greenhouse, D. L., Schell, B., & Macera, C. A. (1998). Clinical feasibility of a free-weight strength-training program for older adults. *Journal of the American Board of Family Practice*, 11(6), 445-451.
- Brooks, F., & Magnusson, J. (2007). Physical activity as leisure: The meaning of physical activity for the health and well-being of adolescent women. *Health Care for Women International*, 28(1), 69-87. doi:10.1080/07399330601003499
- Brown, W. J., Burton, N. W., & Rowan, P. J. (2007). Updating the evidence on physical activity and health in women. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(5), 404-411. doi:10.1016/j.amepre.2007.07.029
- Campbell, K. L., Westerlind, K. C., Harber, V. J., Bell, G. J., Mackey, J. R., & Courneya, K. S. (2007). Effects of aerobic exercise training on estrogen metabolism in premenopausal women: A randomized controlled trial. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 16(4), 731-739. doi:10.1158/1055-9965.EPI-06-0784
- Cecchi, F., Pasquini, G., Chiti, M., Molino Lova R., Enock, E., Nofri, G., ... Macchi, C. (2009). Physical activity and performance in older persons with musculoskeletal impairment: Results of a pilot study with 9-month follow-up. *Aging Clinical and Experimental Research*, 21(2), 122-128.
- Chien, M. Y., Wu, Y. T., Hsu, A. T., Yang, R. S., & Lai, J. S. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcified Tissue International*, 67(6), 443-448. doi:10.1007/s002230001180
- Darby, L. A., Browder, K. D., & Reeves, B. D. (1995). The effects of cadence, impact, and step on physiological responses to aerobic dance exercise. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 66(3), 231-238.
- Després J. P., Pouliot, M. C., Moorjani, S., Nadeau, A., Tremblay, A., Lupien, P. J., ... Bouchard, C. (1991). Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. *American Journal of Physiology* (261) (2 Pt 1), E159-167.
- Godfrey, J. R., & Nelson, M. E. (2009). Toward optimal health: Promoting physical activity in women. *Journal of Women's Health (Larchmt)*, 18(3), 295-298. doi:10.1089/jwh.2008.1331
- Hopkins, D. R., Murrah, B., Hoeger, W. W., & Rhodes, R. C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *Gerontologist*, 30(2), 189-192. doi:10.1093/geront/30.2.189
- Isler, A. K. (2006). Lipid and lipoprotein changes in premenstrual women following step aerobic dance training. *International Journal of Sports Medicine*, 27(4), 343. doi:10.1055/s-2006-924009
- Jonsson, B., Ringsberg, K., Josefsson, P. O., Johnell, O., & Birch-Jensen, M. (1992). Effects of physical activity on bone mineral content and muscle strength in women: A cross-sectional study. *Bone*, 13(2), 191-195. doi:10.1016/8756-3282(92)90011-K
- Kang, H. S., Matsuo, T., & Suzuki, M. (2004). Effects of light resistance exercise using dumbbells and rubber band with mild energy restriction on body composition and physical fitness in obese Korean women. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 13(3), 242-247.
- Katzmarzyk, P. T., & Craig, C. L. (2006). Independent effects of waist circumference and physical activity on all-cause mortality in Canadian women. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 31(3), 271-276. doi.org/10.1139/h05-038
- Kersch-Schindl, K., Wiesinger, G., Zauner-Dungl, A., Kollmitzer, J., Fialka-Moser, V., & Quittan, M. (2002). Step aerobic vs. cycle ergometer training: Effects on aerobic capacity, coordinative tasks, and pleasure in untrained adults--a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*, 114(23-24), 992-998.
- La Torre, A., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Casanova, F., Alberti, G., & Marcora, S. M. (2005). Cardiovascular responses to aerobic step dance sessions with and without appendicular overload. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 264-269.
- Leyk D., R  ther, T., Wunderlich, M., Hei  , A., K  chmeister, G., Piekarski, C., & L  llgen, H. (2008). Sporting activity, prevalence of overweight, and risk factors: Cross-sectional study of more than 12 500 participants aged 16 to 25 years. *Deutsches Arzteblatt International*, 105(46), 793-800.
- Mosher, P. E., Ferguson, M. A., & Arnold, R. O. (2005). Lipid and lipoprotein changes in premenstrual women following step aerobic dance training. *International Journal of Sports Medicine*, 26(8), 669-674. doi:10.1055/s-2004-830437
- Oguma, Y., Sesso, H. D., Paffenbarger, R. S., Jr., & Lee, I. M. (2002). Physical activity and all cause mortality in women: A review of the evidence. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 162-172. doi:10.1136/bjism.36.3.162
- Rogers, M. E., Sherwood, H. S., Rogers, N. L., & Bohlken, R. M. (2002). Effects of dumbbell and elastic band training on physical function in older inner-city African-American women. *Women Health*, 36(4), 33-41. doi:10.1300/J013v36n04_03
- Sharkey, B. J. (1991). *Physiology of Fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Voorrips, L. E., Lemmink, K. A., Van Heuvelen, M. J., Bult, P., & Van Staveren, W. A. (1993). The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(10), 1152-1157. doi:10.1249/00005768-199310000-00011

Anàlisi dels continguts i activitats exercides a les classes d'activitats aquàtiques: una proposta per a l'ensenyament secundari

Analysis of the Contents and Activities Conducted in Water Activities Classes: A Proposal for Secondary Education

APOLONIA ALBARRACÍN PÉREZ

Unitat d'Investigació en Educació Física i Esports
Universidad de Murcia (Espanya)

JUAN ANTONIO MORENO MURCIA

Universidad Miguel Hernández de Elche (Espanya)

Autor per a la correspondència

Juan Antonio Moreno Murcia
j.moreno@umh.es

Resum

L'objectiu de l'estudi ha estat analitzar els continguts i activitats de les classes d'activitats aquàtiques dins la matèria d'Educació Física i presentar una proposta d'intervenció. Els participants van ser 29 docents d'ensenyament secundari de la Regió de Murcia, als quals es va passar una entrevista semiestructurada relativa a qüestions que presentaven l'anàlisi dels continguts i activitats que es tractaven a les classes aquàtiques. Després de l'anàlisi de contingut de les entrevistes, va destacar que s'impartia més natació i jocs en detriment d'altres continguts de la matèria com qualitats físiques, expressió corporal, habilitats motrius, etc. Els resultats són discutits i reflexionats en la mesura de contextualitzar els continguts i activitats exercides, i això és la base per presentar una proposta d'intervenció.

Paraules clau: activitats aquàtiques, docència, blocs de continguts, natació

Abstract

Analysis of the Contents and Activities Conducted in Water Activities Classes: A Proposal for Secondary Education

The purpose of the study was to analyse the content and activities performed in water activity classes as part of the subject of Physical Education and present a proposal for intervention. The participants were 29 secondary education teachers in the Region of Murcia who were given a semi-structured interview concerning issues raised by the analysis of the content and activities that were addressed in aquatics classes. Examination of the content of the interviews showed that swimming and games were taught more at the expense of other content in the subject area such as physical attributes, body expression, motor skills, etc. The findings are discussed and analysed to contextualise the content and activities carried out and form the foundation for putting forward an intervention proposal.

Keywords: water activities, teaching, content blocks, swimming

Introducció

Un dels pilars curriculars de qualsevol matèria educativa són els blocs de continguts, a través dels quals es poden dur a terme els objectius i les competències bàsiques proposades per la legislació. En educació física, igual que en la resta de matèries, aquests han anat evolucionant i canviant al llarg dels diferents decrets, ordres, etc., però sempre han mantingut la mateixa línia en el seu conjunt, i no podem oblidar les qualitats físiques i

motrius, els jocs i esports, les activitats rítmiques i expressives, així com les activitats en la natura, i la incorporació de la salut és més recent i de gran importància en l'actualitat. En cap cas no s'ha introduït el contingut aquàtic en l'ensenyament secundari (i en escasses ocasions en l'ensenyament primari), encara que es pot considerar que una bona part de les seves possibilitats educatives podrien formar part d'alguns dels continguts de la matèria d'Educació Física.

A causa de l'absència de les referències legals, les noves perspectives curriculars busquen aconseguir el desenvolupament integral de la persona a través de la utilització de tots els mitjans disponibles a l'abast del docent, i un d'aquests és el medi aquàtic (Moreno, 2000). Per tant, tenint en compte la idea de provocar noves sensacions a l'alumnat per part d'aquest, així com la potestat per ampliar l'aula a altres entorns com la piscina, s'aconseguirà que la natació i les activitats aquàtiques no siguin quelcom aïllat ni estrany en l'educació de l'alumnat.

De fet, l'activitat física en el medi aquàtic pot ser considerada com una ampliació en la recerca de continguts educatius de rellevant importància en educació física (Elkington, 1976; Reeves, 1992; Rodríguez & Moreno, 1997; Wigmore, 1994, 1997), per la qual cosa els objectius haurien d'anar més enllà dels mètodes tradicionals i utilitaris, cercant més autonomia en el medi però amb matisos educatius, higiènics, recreatius, etc. (Albarracín, 2003, 2005, 2007; Casterad, 2003; Moreno & Gutiérrez, 1998; Pérez i Conde, 2000, 2004; Tuero & Salguero, 2003). En aquest sentit, Joven (1990) indicava que a l'hora d'aplicar els continguts d'activitats aquàtiques en l'àmbit educatiu, hi ha unes pautes molt importants que és necessari tenir presents, vinculades amb la familiarització amb el medi (relacionat amb l'autonomia en el medi), coneixement o adaptació al medi (relacionat amb la resolució de situacions diverses a l'aigua) i domini d'aquest medi (relacionat amb el desenvolupament d'habilitats aquàtiques). Respecte a aquestes conegudes fases, Gosálvez i Joven (1997) opinen que en l'àmbit escolar és necessari aconseguir un domini elemental del medi per aconseguir un desenvolupament integral de l'alumnat, i posteriorment endinsar-se abans d'una iniciació esportiva. En aquest sentit, Pérez i Conde (2000), i ja en l'àmbit educatiu, concretament en l'àrea d'Educació Física (principalment per a l'etapa d'ensenyament primari), parlen de tres etapes: la sensibilització i aproximació al medi aquàtic (etapa I), el domini del medi a través de les habilitats motrius bàsiques (etapa II) i l'aprenentatge dels esports aquàtics —natació, waterpolo i natació sincronitzada— (etapa III). De la mateixa manera, Joven (2001), i també en l'àmbit de l'educació física, conclou que després de descobrir el medi i aconseguir autonomia, es dominarà a través de tota mena d'activitats i sempre per mitjà d'una formació pluridisciplinària, sense oblidar els hàbits higiènics i el respecte personal i col·lectiu. També donen suport a aquesta idea

molts altres autors (Boixeda, 2003; Navarro, 1990), encara que en la majoria de casos es refereixen a nivells inferiors a l'aquí tractat.

En la mateixa línia, Reeves (1992) reconeix l'accés que aquest coneixement general ofereix a activitats més concretes, malgrat que com ja afirmen diversos autors (Albarracín, 2007; Wigmore, 1995, entre altres), no serà necessari saber nedar per poder dur a terme aquests continguts. Com a exemple, Jofre i Lizalde (2003, p. 14) també advoquen per no restringir-se a la natació, proposant com a continguts en el medi aquàtic: coneixement del propi cos, control i higiene postural, respiració, relaxació, natació, activitats d'expressió, activitats cooperatives, desenvolupament de les habilitats i destreses bàsiques, desenvolupament de les qualitats físiques bàsiques, iniciació esportiva (waterpolo, natació sincronitzada, etc.), mesures de seguretat i prevenció d'accidents en la pràctica d'activitats físiques, etc.

En tot cas, l'important serà la diversitat de continguts aquàtics, referents tant a esports que habitualment es practiquen en aquest medi com a habilitats i activitats facilitades a l'aigua, així com l'adaptació a l'aigua d'exercicis i jocs aquàtics de terra, per afavorir així la varietat i riquesa del repertori motriu de l'alumnat. Malgrat aquesta reflexió i del convenciment de la possible aplicació de continguts aquàtics en educació física, queda pendent l'anàlisi i la comprovació d'aplicació d'aquestes activitats en l'ensenyament secundari (Albarracín, 2005, 2007).

D'aquesta manera, l'objectiu d'aquest estudi ha estat analitzar els continguts i activitats que s'exerceixen a les classes d'activitats aquàtiques dins la matèria d'educació física i fer una proposta d'intervenció pròpia a partir dels resultats obtinguts i recolzats en altres propostes educatives trobades.

Mètode

Participants

La mostra va estar composta per 29 docents d'educació física d'una població de 240, amb edats compreses entre 21 i 60 anys, pertanyents als centres d'ensenyament secundari de la Regió de Murcia. Aquest nombre és el recomanat en aquestes investigacions (Colás & Buendía, 1992; Guba & Lincoln, 1982; Le Compte & Goetz, 1982), i a més a més s'ha tingut en compte la verificació per saturació (Bartaux, 1993) així

com el principi de redundància i clausura (Marina & Santamaría, 1993). El mostratge ha estat de màxima variació (Patton, 1984), basat en un criteri intencional (Bisquerra, 1989), i s'ha manejat una varietat de perfils, com varietat quant a la formació acadèmica, màxima distribució geogràfica, i s'ha aconseguit tenir representació de totes les zones de la Región de Murcia, una antiguitat diferent en el cos, una representació de la totalitat de situacions professionals i càrrecs i una varietat en les tasques d'educació física fora del seu àmbit de treball quotidià.

Instruments

Entrevista semiestructurada. Les dades d'aquest estudi es van recopilar mitjançant entrevistes semiestructurades la durada de les quals va quedar compresa entre 45 i 60 minuts. Va existir un únic entrevistador per evitar problemes de dependència-estabilitat (fiabilitat) de les dades durant el cicle d'entrevistes (Guba, 1985) i les entrevistes van ser enregistrades amb el consentiment dels informadors. Amb l'objectiu de facilitar la col·laboració dels participants, les entrevistes van tenir lloc en els corresponents centres educatius dels docents o als seus domicilis particulars si aquesta segona opció els era més favorable. Per criteris ètics de la investigació, s'ha preservat l'anonimat dels entrevistats i ocultat les dades concretes dels seus centres de treball. Algunes de les qüestions posades van ser, entre d'altres: "T'has plantejat alguna vegada treballar activitats aquàtiques?" "En cas de resposta afirmativa, quins continguts has aplicat?" Si ho tornes a fer, quins continguts aplicaries?" "Consideres que tots els blocs de contingut d'educació física són susceptibles d'aplicar-se en el medi aquàtic?" En realitat, no ha estat l'objectiu d'aquest treball analitzar quan i en quin moment es van impartir les classes, sinó fer una remarca sobre els continguts, tant els impartits si ha existit la possibilitat com els que en un futur voldrien impartir si tornessin a tenir la possibilitat o si mai l'han tingut i poguessin tenir-la.

Per a la validació de contingut, les preguntes de l'entrevista van ser analitzades per dos especialistes en metodologia d'investigació qualitativa i un en activitats aquàtiques, que van puntuar, en una escala Likert de cinc punts sobre cada pregunta de l'entrevista: la claredat de llenguatge, la pertinència pràctica i la rellevància teòrica. Es va determinar el coeficient de validesa de contingut (CVC) utilitzant el criteri

d'Hernández-Nieto (2002) i es va obtenir un coeficient de 0,80, el qual va indicar que els continguts proposats tenien una validesa i concordança satisfactòries, segons l'escala establerta per l'autor per interpretar diversos intervals del coeficient; quan el CVC és igual o major a 0,80 i menor de 0,90 la validesa i concordança són satisfactòries.

Procediment

En primer lloc es va analitzar el problema que es pretenia estudiar i es van fixar els centres d'interès basant-se en les preguntes inicials de la investigació, i a partir d'aquests un sistema de categories i subcategories (exposades a continuació), que van ser la base per establir els resultats. En principi, amb les preguntes inicials per començar la investigació van sorgir els següents centres d'interès:

- Quina situació o aplicació tenen les activitats aquàtiques dins l'àrea d'Educació Física en l'actualitat?:
 - Activitats aquàtiques educatives en el marc de l'educació física.
- Quins continguts es poden impartir quan es du a terme l'educació física en el medi aquàtic? Quina possibilitat hi ha de treballar tots els blocs de contingut del currículum?
 - Els possibles continguts que es poden impartir.
 - Programació en educació física i activitats aquàtiques. Progressions.
- Continua sent la natació el contingut més impartit?
 - La natació com a activitat més destacada.

Posteriorment es va elaborar el model d'entrevista segons tòpics i centres d'interès. Es va seleccionar la mostra d'acord amb criteris intencionals cercant un clima positiu per a la realització de l'entrevista, i recolzant-se en la gravació i notes de camp recollides, finalment es van transcriure les entrevistes amb un registre exacte. La majoria de les entrevistes es van fer als centres de destí dels docents, o si el seu domicili era en una altra localitat es va demanar permís en els CPR de la zona, i sempre les va dur a terme únicament la investigadora, que amb un temps mitjà de quaranta-cinc minuts tenia un guió de referència per a tots. D'aquesta manera va quedar resolta la qüestió de les fiabilitats inter i intra entrevistadors-analistes.

Anàlisi de dades

Un vegada transcrits les entrevistes, es va fer una lectura profunda d'aquestes i es va dur a terme la categorització de la informació seguint un procés constant de comparació i una lògica de raonament inductiu, tal com se suggereix en diversos manuals de metodologia d'investigació qualitativa (Goetz & Le Compte, 1988; Huberman & Miles, 1994; Rodríguez, Gil, & García, 1996). Així doncs, l'anàlisi va consistir a classificar tota la informació demanada en les entrevistes en un sistema de categories i subcategories que simplificava, aclaria i relacionava la informació, donant sentit a les dades. Els resultats es van analitzar segons els centres d'interès i categories esmentades anteriorment.

Resultats

Entre els continguts dels docents que sí ho havien dut a terme (*taula 1*), la natació es va erigir com la més coincident, amb 12 docents (85,71 %), seguida de la recreació i els jocs, amb 8 docents (57,14 %), així com del ritme (aiguagim i *aquaerobic*), amb 4 docents (28,57 %), el salvament i primers auxilis, amb 3 docents (21,43 %), i el waterpolo, amb 2 docents (14,29 %); en últim lloc, i amb només un docent (7,14 %) que ho havia dut a terme, es trobaven tant les activitats en la natura (jocs i activitats a la platja), el coneixement de les opcions que oferia la localitat i la natació sincronitzada. Alguns comentaris han estat: *A Totana teníem un monitor, per la qual cosa li vam proposar que no fes només estils, sinó que fes una mica de tot, sobretot recreatiu, i*

com que teníem només quatre sessions durant un mes no hi havia temps a fer gaire (E1). Per a altres, el seu objectiu era aconseguir una "*experiència aquàtica*" (E29) en només quatre classes, i donar a conèixer aquestes tasques.

Per tant, quant als continguts aquàtics possibles per impartir a les classes d'educació física, la gran majoria dels docents va destacar la natació o el desenvolupament en el medi a través d'un objectiu utilitari, que era exclusiu per alguns, i compartit amb altres continguts per la gran majoria a qui s'havia plantejat. Tot seguit es distingiren els que havien portat a la pràctica aquestes activitats i els que no ho havien fet i simplement opinaven.

L'opinió d'aquells docents que no havien pogut dur a terme aquests continguts, així com la dels qui encara que els havien realitzat podien tenir novament l'oportunitat de repetir l'experiència, era que existia una variada gamma d'activitats aquàtiques que comprenia des d'aprendre a nedar fins a activitats alternatives a l'educació física tradicional: *aquafitness*, waterpolo, aiguagim, jocs diversos, primers auxilis, etc. *Si pogués tornar a fer-ho potser introduiria les noves tendències, com aiguagim, aquaerobic, relaxació a l'aigua* (E5). *Quant als continguts que aplicaria, intentaria veure l'aigua com un mitjà de formació i de desenvolupament motriu en tots els sentits: social, personal i utilitari* (E8). *Sí que m'ho he plantejat com he dit abans moltes vegades, i ara ens ho plantejem com una unitat important. Quant als continguts, la primera cosa que permet a les activitats aquàtiques és l'acostament. Tenim l'handicap de la flotació i hi ha gent que domina el medi. Altres el dominen i no hi volen estar. El fet de plantejar activitats és un èxit important, i per això ja*

Continguts realitzats	% (n)	Entrevistat
Natació (utilitari)	85,71 (12)	1, 5, 7, 9, 14, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 29
Jocs	57,14 (8)	1, 5, 14, 17, 29
Ritme	28,57 (4)	14, 17, 20, 24
Salvament	21,43 (3)	1, 14, 25
Waterpolo	14,29 (2)	7, 18
Activitats en la natura	7,14 (1)	14
Opcions de localitat ²	7,14 (1)	1
Natació sincronitzada	7,14 (1)	14

1 Percentatges en funció dels 14 docents que sí que havien inclòs aquests continguts.

2 A Fuente Álamo vam tenir poc temps perquè la piscina es va inaugurar al mes de maig i per tant vam fer poques classes. Sobretot volíem que els nens provessin i coneguessin l'oferta que hi hauria al seu poble (E1).

◀
Taula 1

Distribució percentual dels continguts que han dut a terme aquells docents que sí que havien posat en pràctica aquestes activitats¹

aquest any ens hem plantejat fer quelcom més educatiu i desenvolupar altres qüestions... Ja hem plantejat aquaerobic, una mica de salvament i d'escapoliments, una mica d'estils... (E9). Si pogués, seria molt bo per donar primers auxilis (E3). Saber socórrer (E21). També són diversos els entrevistats que insistien a donar a conèixer les noves tendències, així com l'oferta de què disposaven a la seva localitat.

D'altra banda, també han existit coincidències en els temes de salut com a possibles continguts, sobretot els relacionats amb el raquis, ja que ha estat destacat com un dels beneficiats d'aquest medi: *Si ho fes faria tots els continguts per treballar la salut, en especial per treballar l'esquena, que és on té més problemes (E20). Així, són diversos entrevistats (E4, E26) els que han opinat que el docent ha d'educar en aquest sentit, pel fet que els metges prescriuen, però no saben i no comuniquen com han de fer els exercicis: Molts metges prescriuen la natació als nens, però han de prescriure'ls exercicis concrets depenent de la patologia, i potser nosaltres podem orientar-los sobre això quan el metge no ho fa bé. Hem d'aplicar-nos més a cercar la relació d'aquestes patologies (que sí que donem a classe) amb aquest medi tan sol·licitat (E4). No hem d'oblidar les orientacions higièniques, perquè com que està en boca de tots que la natació és boníssima per a tot, cal assenyalar els límits i dir-li que determinades coses són bones per a algunes coses però no per a tot (E13). Fins i tot es dubta d'aquesta prescripció: El metge prescriu natació però jo tinc els meus dubtes... (E22).*

Destaca un dels aspectes anteriors, referit al fet que alguns docents (E1, E5, E17, E18) compartien la idea que canviarien certs matisos si poguessin tornar a fer-ho, introduint nous continguts: *Si pogués tornar a fer-ho, tornaria a aplicar una varietat de continguts, encara que sempre depèn de les sessions de què disposem (E1), amb la intenció d'unir a les activitats més conegudes altres més encaminades a les noves tendències, com ara aquaerobic, aiguagim, etc. M'hauria agradat donar una mica de moviment i ritme a l'aigua (E17). O simplement de donar-li un altre enfocament: Si tornés a fer l'activitat aprofitaria els continguts donats a classe i els transferiria al medi aquàtic i alguns estils (E18). Trobant la raó en el pas dels anys: Si ho haguéssim aplicat fa deu anys hauríem començat pels estils. Avui en dia tenim una mentalitat més oberta i més àmplia quant als coneixements i fariem altres coses (E16).*

Altres no es plantejaven un únic curs per a la seva aplicació, sinó una progressió al llarg de tot un nivell

educatiu: *Si mai ho puc portar a la pràctica seria segons el nivell, però en secundària faria el treball de qualitats motrius, la condició física seria la primera unitat didàctica i necessària que introduiria, fins i tot amb els continguts nous d'aquafitness i waterpolo. El que menys introduiria seria l'ensenyament d'estils, i insistiria més en les formes jugades dins l'aigua, que n'hi ha moltes, i després en la familiarització i l'adaptació al medi aquàtic, però els estils no els introduiria gaire si no és en batxillerat (E28). Fins i tot, un docent ha recordat que a més a més es pot incloure com una sortida professional, perquè està clar que el tema de monitor de natació està donant uns diners a molts joves... (E2). Si no es pogués plantejar una progressió, i ni tan sols una unitat didàctica, alguns entrevistats opinaven que per a una sola sessió, els millors continguts serien els recreatius (E2, E3, E9), ja que són els que més motiven i més atraurien cap a aquest nou camp. De forma resumida, a la taula 2 es recullen tots els aspectes anteriors.*

Encara que en la investigació sempre hem tingut com a referència el currículum oficial (matèria d'educació física) per no haver de definir cadascun dels termes a què fem referència, és possible que quant als continguts aquàtics pugui quedar una certa confusió per no estar recollits explícitament en la legislació educativa. Per això, i amb l'objectiu d'acostar el lector de forma més concisa a aquests resultats, farem un breu apunt sobre alguns termes a fi de concretar més aquesta postura:

- **Ritme:** Es refereix a totes aquelles activitats que es fan amb un suport musical com a base, havent de seguir les pulsacions de la música per a la seva adequada consecució. Podrien ser específiques de l'aigua (*aquaerobic*) o bé les mateixes que es fan a terra però portades a aquest medi sense adaptació.
- **Aiguagim:** Es refereix a totes les activitats de condició física a l'aigua, principalment referides a força i resistència, utilitzant o no materials de condicionament físic aquàtic (guants de resistència, turmelleres de flotació, taules, pesos, etc.). En realitat, l'*aquafitness* en un programa educatiu no es diferenciaria gaire de l'aiguagim.
- **Activitats per al raquis:** Estan contemplats aquí els exercicis destinats a millorar i/o compensar les patologies de raquis (escoliosi, lordosi, cifosi), així

Continguts que es desenvoluparien	% (n)	Entrevistat
Jocs	31,03 (9)	2, 3, 4, 11, 13, 23, 24, 25, 27
Ritme	17,24 (5)	4, 5, 26, 28, 29
Opcions de localitat	17,24 (5)	7, 8, 20, 28, 29
Natació i altres	10,34 (13)	2, 3, 4, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 27, 28
Salut/esquena	10,34 (3)	4, 13, 20
Primers auxilis	10,34 (3)	3, 9, 21
Condicció física	6,90 (2)	27, 28
Qualitats motrius	6,90 (2)	23, 28
Acció motriu	6,90 (2)	8, 10
Activitats nàutiques (no s'inclouen però les anomenen)	6,90 (2)	10, 21
Waterpolo	3,45 (1)	28
Natació	3,45 (1)	19
Mateix treball de terra però en aigua	3,45 (1)	18

Taula 2

Continguts que el professorat entrevistat desitjaria fer si pogués incloure o repetir les activitats aquàtiques en la seva programació didàctica d'educació física

com aquells de conscienciació dels efectes nocius de certs moviments per a cadascuna de les possibles desviacions de les curvatures de la columna vertebral.

- Plantejament utilitari: Es refereix a l'aplicació dels estils de natació des d'un punt de vista de seguretat i domini del medi aquàtic, amb l'objectiu de gaudi d'aquest i possibilitat d'accedir a altres activitats aquàtiques on és necessari dominar-lo. En cap cas no es refereix a una execució tècnica molt precisa i molt menys a la participació en competició.

Discussió

L'objectiu d'aquest estudi ha estat analitzar els continguts i activitats que s'exerceixen a les classes d'activitats aquàtiques dutes a terme en la matèria d'educació física, i amb això elaborar una proposta d'intervenció pròpia. Per a la interpretació dels continguts a impartir, cal diferenciar els resultats en situacions diferents: quan el docent ha impartit alguna vegada aquests continguts, o si no els ha impartit mai i només opina, o bé quan ja els ha impartit i es planteja repetir aquesta experiència.

Hi ha una total concordança quant a l'opinió dels docents sobre si tots els blocs de continguts d'Educació Física són susceptibles de ser impartits a l'aigua, sempre que hi hagi adequació suficient, perquè

absolutament tots consideren afirmatiu aquest plantejament. Concretament pel que fa als continguts, dels docents que han posat en pràctica aquestes activitats, el 85,71 % han impartit el contingut de natació, i només en un cas de forma exclusiva, i la resta l'han compartit amb altres activitats, en les quals apareixen continguts com el waterpolo, activitats rítmiques a l'aigua (centrades principalment en l'*aquaerobic*) i les activitats en la natura, encara que tots aquests en molta menor mesura que la resta. Els blocs de contingut d'educació física impartits a l'aigua són molt poc esmentats. En cap dels casos en què s'han portat a terme no s'ha esmentat ni el tema de salut ni el de problemes de raquis com a continguts impartits, i només en dues entrevistes s'ha fet referència a la informació d'oferta existent quant a les noves tendències, etc. En qualsevol dels casos, els jocs (o aspectes recreatius) se situen sempre en segon lloc després de la natació, i més de la meitat són els que així ho adverteixen. No obstant això, la realitat practicada no té res a veure amb les preferències d'altres docents si poguessin repetir en l'actualitat aquestes activitats, ja que serien precisament els continguts menys freqüents els que introduirien, i tot això aniria en detriment de l'exclusivitat dels estils de natació, canviant l'orientació de les classes, ampliant els continguts. En definitiva, en aquests casos els docents pretendrien sortir de la restricció o orientació esportiva en què es van centrar

amb anterioritat, destacant l'aspecte recreatiu com a molt adequat per augmentar la motivació i l'adhesió a les pràctiques físiques en general i al medi aquàtic en particular. A més dels jocs, també destaquen les activitats rítmiques i el coneixement de les opcions de la localitat en la mateixa proporció, seguides d'altres com la salut, primers auxilis i activitats nàutiques, les qualitats motrius, la condició física i tota l'acció motriu possible en aquest medi, que no són oblidades, i es conclou amb el waterpolo com a menys esmentat. Per tant, continua la presència d'una disjuntiva entre aplicar la natació de forma exclusiva o preferent, o entendre el medi aquàtic com un altre espai d'acció possible, en el qual a més dels esports coneguts en aquest, es poden impartir moltes altres activitats, i és aquesta última la tendència que sembla sostreure's de la majoria de les entrevistes. De la mateixa manera, es confirmen les opinions plantejades per molts autors (Albarracín, 2007; Alonso et al., 2008; González et al., 2003; Tuero & Salguero, 2003; entre altres), que col·loquen algunes referències en la necessitat d'ampliar aquestes propostes.

Quant a continguts concrets, diversos docents estan d'acord en el fet que els agradaria introduir el referit a la salut, i en concret als problemes de raquis, que és una bona forma per introduir un grup d'estudiants exempts de pràctica en aquesta matèria en terra. Encara que cap entrevistat no ho ha portat a la pràctica, en aquest cas, i segons ells, hauria de prevaldre l'orientació de treball d'aquests continguts per a cada patologia particular, ja que els metges ho prescriuen però es desentenien de les pautes per fer-ho, tal com s'apuntava anteriorment.

Pel que fa al salvament i/o primers auxilis, encara que de forma general està contemplat en algun curs d'ensenyament secundari en el currículum oficial, en l'àmbit escolar no és gaire habitual la seva pràctica en el medi aquàtic segons els docents, excepte en algunes ocasions. Possiblement, la falta de coneixements pot ser una de les grans traves per a això, ja que si, per impartir natació ja hi ha dificultats en la formació, com que se centren en el salvament aquestes seran majors, ja que no ha estat comú trobar-la en els estudis relacionats amb la llicenciatura d'Educació Física (Pastor, 2000). Avui en dia, i ja amb les Facultats de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport i els nous plans d'estudis, sí que és més freqüent trobar aquesta optativa dins d'aquests, encara que pocs docents de la Regió de Murcia han arribat a cursar estudis amb aquests plans,

i cal esperar successius estudis per observar la possible transferència d'aquest fet.

En tot cas, a més d'estar recollits els primers auxilis en educació secundària, sembla lògic pensar que aquest contingut hi hagi de tenir cabuda, i són Calvo, López, Barcala, Arufe i García (2003) els que presenten un programa de captació i familiarització d'escolars amb el medi aquàtic, basat en la vessant més humanitària del salvament dins la gamma d'esports existents, considerant que la solidaritat i l'aplicació que aquest esport té el fan atractiu i molt útil. Encara que els entrevistats ho reconeixen com a important per a la seguretat, no especifiquen res, mentre que Elkington (1993a) aporta una sèrie d'accions fer-ne efectiva l'aplicació, i crida l'atenció que els estudiants provin l'entrada, sortida i accions a l'aigua amb roba, sabatilles, etc., perquè la proximitat a la realitat en un moment de perill sigui major. Aquest autor segueix el model que en el seu moment va desenvolupar YMCA en els anys 80, que té als nostres dies una gran tradició. Al nostre país el salvament aquàtic està present en la formació de molts llicenciats en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, tot i que encara no està generalitzat, i la Facultat de Ciències de l'Esport i l'Educació Física de la Universitat da Coruña és pionera en aquest tema.

En referència a tots els continguts, Joven (1990) assenyala un grup d'aquests com els que no haurien de ser oblidats en aquests cursos, que són: natació recreativa, entrenament bàsic i qualitats físiques bàsiques, domini de la tècnica dels diferents estils, salvament i socorrisme (pràctica i teòrica), habilitats aquàtiques i domini del medi, altres esports de piscina (waterpolo, natació sincronitzada, salts, etc.), jocs i exercicis gimnàstics d'aplicació als grups anteriors.

És interessant assenyalar que un dels entrevistats es referia a la progressió d'aquestes activitats al llarg dels anys en el cas d'aconseguir una inclusió efectiva i real. No obstant això, són pocs els autors que se l'han plantejat en el nivell educatiu que s'està tractant, encara que alguns sí que s'han proposat una evolució, que començant per qualitats motrius s'especialitzi cada vegada més fins a arribar a aspectes més esportius (tant de natació pròpiament dita com d'altres esports aquàtics), passant sempre per continguts de ritme i tractant tots els blocs. Considerant la progressió, alguns autors així ho recullen (Albarracín & Herrero, 2007; Alonso et al., 2008; González et

al., 2003; Pérez & Conde, 2000; Tuero & Salguero, 2003), i han de ser tingudes en compte en presentar una proposta pràctica. Sí que es troba una progressió en aquells textos que fan referència a la inclusió de la "natació" en el currículum educatiu d'altres països, i únicament ho fan per a l'ensenyament primari al Regne Unit i Portugal (Elkington, 1993a, 1993b; Hardy, 1996; Lawton i Lee, 1995; Rocha, 2000; Vale i Costa, 2000), o bé esbossen a grans trets els continguts prescriptius per a tots els cursos de l'ensenyament (Michaud, 2000; Pichot, 2006; Piednoir, 2000; Touchard, 2004). Aquesta és justament la línia que s'està duent a terme a França, on gràcies a la circular del 14 de juliol de 2010, s'adverteix que en educació elemental s'han d'adquirir les competències necessàries per desenvolupar-se en el medi aquàtic per després, als centres d'ensenyament secundari (*collège*) i batxillerat (*lycée*), adquirir les competències específiques d'aquestes tasques.

Proposta d'intervenció

Segons els resultats obtinguts, i fonamentats en algunes altres propostes, creiem oportú fer una proposta pràctica on es recullin els possibles continguts de les activitats aquàtiques dins el marc de l'educació física, i que segons els blocs de continguts d'aquesta, podrien formar part de les programacions d'aquesta matèria. Inicialment, i amb la intenció de reflectir els autors que fins avui han presentat alguna proposta de blocs de continguts en el medi aquàtic, a la *taula 3* es resumeixen aquestes propostes i es destaca el bloc de continguts desenvolupat, els autors que la defensen i les característiques principals de la seva aplicació.

Tenint en compte les reflexions recollides en aquest estudi del professorat i la *taula 3*, s'ha plantejat una proposta d'intervenció, en la qual s'ha tingut en compte tota l'etapa d'ensenyament secundari, distribuint els possibles continguts en una unitat didàctica

Bloc	Continguts	Autors	Observacions
Condicció física i salut	Reeducació postural i exercicis per a patologies de raquis.	Albarracín (2007); Latorre i Herrador (2003); Pacheco (2005); Wigmore (1995).	Per tractar d'educar en les malalties del raquis que pateixen els adolescents.
	Tipus d'entrenament: continu, intervàlic, de repeticions, variable, circuit-training, aqua-fitness o condicionament físic aquàtic, etc.	Caldentey (1999).	Són presentats amb objectiu terapèutic però no deixen de ser aplicables a l'àmbit educatiu pels seus objectius entorn de la salut i el benestar.
	Qualitats físiques.	Albarracín (2005, 2007); Muñoz (2004).	Aplicació en aigua de tot el treball fet a terra.
Jocs i esports: qualitats motrius personals	Natació.	Alonso et al. (2008); Feu i López (2000); Hardy (1996); Pérez i Conde, (2000); Prieto i Nistal (2001); Rédaction EPS1 (2003); Touchard (2004), etc.	Una activitat més com la resta.
	Waterpolo.	Alonso et al. (2008); Fernández (2004); Gosálvez i Joven (1997); Ibern i Marculescu (1986); Lloret i Baella (1996); Nataf i Nataf (1986); Pérez i Conde, 2000; Prieto i Nistal (2001); Lancereau (2003).	Esport més conegut en el medi aquàtic després de la natació, i que segons tots els autors ofereix moltes opcions educatives.
	Natació sincronitzada.	Alonso et al. (2008); Guillemin (1989); Castillo (2001); Pérez i Conde, 2000; Prieto i Nistal (2001); Reeves (1992a), Tatu (2002).	Fonamentada pels seus components d'espai, temps, desplaçaments aquàtics i aeris, figures acrobàtiques.
	Esports menys coneguts: hoquei subaquàtic, rugbi subaquàtic, apnees.	Conzevoy (2000); Conde (2003); Felder (1995); Marí i Mora (1998).	Esports aquàtics amb poca transcendència informativa i competitiva, però amb possibilitats de ser aplicats i coneguts.

Taula 3

Possibles continguts d'activitats aquàtiques recollits en els blocs d'educació física i les seves referències

Bloc	Continguts	Autors	Observacions
Jocs i esports: qualitats motrius personals	Salvament aquàtic.	Calvo et al. (2003); Fernández i Pernas (2006); Lacasa i López (2002); Moreno i Martínez (1997); Palacios (1995).	S'imparteix tant l'esport com les habilitats bàsiques i normes per a situacions compromeses.
	Jocs motrius coneguts així com jocs preesportius i tradicionals.	Albarracín (2007); Aledo (2004); Conde (2003); Feu i López (2000); Gosálvez i Joven (1997).	Jocs practicats a terra i adaptats al medi aquàtic.
	Qualitats motrius.	Albarracín (2007); Casterad (2003); Castillo (2001); Lapetra, Guillén, Generelo i Casterad (1998); Moreno i Gutiérrez (1998); Muñoz (2004).	Es relaciona amb les habilitats motrius bàsiques, i és molt important per al posterior desenvolupament d'altres continguts.
Expressió corporal	El gest, la postura, el moviment, el ritme, la mímica i la dansa.	Aledo (2004).	Són propis de l'educació física i tenen possibilitats a l'aigua.
	Tipus de danses: danses del món, de presentació, creatives, etc.	Camerino i Castañer (1998); Aledo (2004).	Cadascuna amb les seves pròpies característiques.
	Watsu, hai-chi fit aquàtic, relaxació específica aquàtica.	Bessa (2006); Carpallo i Jarrod (2004); Tuero i López (2001).	Necessita en alguns casos condicions especials de l'espai (silenci, poca llum, etc.), i en altres coneixements específics del docent, encara que com la resta de mètodes de relaxació del currículum.
	Tot tipus d'activitats amb suport musical: aquaerobic, bataka aquàtica, etc.	Albarracín (2003, 2005, 2007); Prieto i Nistal (2005); Aledo (2004).	Aprofitar activitats motivants de terra per aplicar-les a l'aigua.
Activitats en el medi natural	Jocs i esports en zones naturals, així com activitats on l'aigua sigui el suport.	Casterad (2003); Casterad i Generelo (2000); Lempereur i Molle (2004); Marí i Mora (1998).	S'inclouen tant les activitats on l'aigua és suport (com les activitats nàutiques) com altres no incloses habitualment en les activitats aquàtiques (barranquisme, busseig, etc.).
Altres blocs	Habilitats motrius aquàtiques o habilitats bàsiques aquàtiques: desplaçaments, girs, salts i capbussades, llançaments i recepcions, i fins i tot ritme.	Albarracín (2007); Albarracín, Eseverri i Tuero (1993); Casterad (2003); Camarero (2000); Isarre i Martín (2000); Joven (2001); Lapetra, Guillén, Generelo i Casterad (1998); Moreno i Gutiérrez (1998); Miró (1984); Prieto i Nistal (2001); Silla (1990).	En la majoria de les experiències descrites són aplicades prèviament a qualsevol altre contingut (pràctica esportiva, habilitats específiques, condició física, expressió corporal, activitats en el medi natural, etc.), i són possibles i necessàries en tots els nivells educatius.

Taula 3 (continuació)

Possibles continguts d'activitats aquàtiques recollits en els blocs d'educació física i les seves referències

per a cada curs, amb una progressió interna que es pot apreciar en la continuïtat d'aquests (*taula 4*). Per a això, ens hem basat en els resultats obtinguts en aquesta investigació, sortint així de l'exclusivitat de la natació, tal com s'aprecia a la *taula 1*, però tampoc obviant-la (tal com proposen altres —*taula 2*—), encara que sigui a un nivell bàsic. De la mateixa manera, i seguint aquestes pautes, s'introdueixen la resta de continguts en els diferents nivells educatius, d'acord amb la seva ubicació que per a la matèria d'educació física es proposa en els reials decrets de currículum per a ensenyament secundari, fent al·lusió

a qualitats motrius i acció motriu, qualitats físiques, continguts referits a la salut i a cura de l'esquena, ritme, esports, etc.

Creiem oportú que en cada curs d'ensenyament secundari es dediquin entre vuit i deu classes a les activitats aquàtiques, que puguin ser recollides en un sol trimestre o bé en dues o tres classes d'uns quarantacinc minuts al final de cadascun dels cursos, que se sigui flexible amb l'horari i es permetin utilitzar les recreacions i una part d'una altra classe, i que sempre sigui el docent el responsable de l'activitat i la persona que la dirigeixi.

1r ESO**UD "Aprèn a l'aigua com a terra"**

- Qualitats motrius a l'aigua (habilitats aquàtiques bàsiques). Experimentació de diferents ritmes (aquaticoterrestre).
- Continguts específics: Experimentar desplaçaments, salts, girs, equilibris, llançaments, etc., amb diversos materials i en diferents situacions. Dur a terme a l'aigua balls i activitats rítmiques conegudes a terra, per experimentar la diferència en el ritme.
- Blocs de continguts: Bloc II: Jocs i esports. Qualitats motrius personals. Bloc III: Expressió corporal.

2n ESO**UD "Em desenvolupo i diverteixo en el medi aquàtic"**

- Relació d'habilitats aquàtiques bàsiques i específiques. Danses col·lectives a l'aigua.
- Continguts específics: Relacionar activitats d'habilitats bàsiques amb les específiques, centrant-se en propulsions bàsiques, voleïaments, flotacions, respiració específica, etc. Fer ritmes col·lectius a l'aigua amb coreografies conegudes a terra.
- Blocs de continguts: Bloc II: Jocs i esports. Qualitats motrius personals. Bloc III: Expressió corporal.

3r ESO**UD "Preparació física i jocs a l'aigua"**

- Desenvolupament de qualitats físiques a l'aigua. Jocs aquàtics col·lectius.
- Continguts específics: Treball de resistència, força i flexibilitat, tenint en compte les característiques de pressió hidrostàtica de l'aigua, així com la resistència frontal i de succió d'aquesta. Practicar diferents jocs i esports, com Aquavoley, aquabasket, ultimate, i adaptacions d'altres jocs i esports (pales amb taules, etc.).
- Blocs de continguts: Bloc I: Condició física i salut. Bloc II: Jocs i esports. Qualitats motrius personals.

4t ESO**UD "Activitats específiques de la piscina"**

- Primers auxilis a l'aigua. Salvament esportiu. Esports col·lectius i individuals (natació bàsica i waterpolo).
- Continguts específics: Aspectes bàsics de salvament aquàtic, com transports de company amb diversos materials, entrades a l'aigua, busseig, preses i escapoliments, etc. Estils de natació a nivell bàsic (crol, esquena i braça). Breus aspectes de waterpolo: tècnica de natació, llançaments i tàctica bàsica.
- Blocs de continguts: Bloc II: Jocs i esports. Qualitats motrius personals.

1r BATX**UD "Em preparo per a la meua independència en el medi aquàtic"**

- Anàlisi dels riscos i adequació de les activitats aquàtiques (seguretat en la pràctica, treball de diferents estils contraindicats per a certes patologies de columna vertebral, treball compensatori aquàtic per a problemes de raquis, etc.). Aplicació dels sistemes d'entrenament de les qualitats físiques a l'aigua. Mètodes de relaxació aquàtica. Realització de diferents composicions rítmiques.
- Continguts específics: Repercussions dels estils natatoris en les diferents patologies del raquis, aspectes bàsics de seguretat a l'aigua. Sistemes d'entrenament de resistència: aeròbic continu i discontinu, fartlek, circuits, força resistència, etc. Relaxació aquàtica: Jacobson i Watsu. Elaboració de composicions rítmiques a l'aigua.
- Blocs de continguts: Bloc I: Condició física i salut. Bloc II: Habilitats esportives. Bloc III: Activitats en el medi natural. Bloc IV: Ritme i expressió.

2n BATX**UD "Les activitats aquàtiques en la meua ciutat"**

- Pràctica d'activitats aquàtiques que es duen a terme al municipi. Utilitat de les activitats aquàtiques en altres activitats.
- Continguts específics: Estudi i pràctica de les diferents possibilitats del medi aquàtic per a la utilització activa del temps lliure: aiguagim, aquaesquena, natació sincronitzada, etc. Aplicació dels coneixements aquàtics a altres activitats aquàtiques en el medi natural: gimcana aquàtica a la platja, vela, piragua, planxa de vela, etc.
- Blocs de continguts: Bloc I: Fonaments científics de la condició física i la salut. Bloc II: Activitats físicoesportives i d'oci. Bloc III: Ciències aplicades a les activitats físicoesportives.

▲
Taula 4

Progressió dels continguts d'activitats aquàtiques en els diferents cursos d'ensenyament secundari

Referències

- Albarracín, A. (2003). Los libros de texto referidos al medio acuático. *A Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* (pàg. 23-28 en àrea ensenyament). Granada: Universidad de Granada.
- Albarracín, A. (2005). Las actividades acuáticas desde el punto de vista del alumnado de secundaria. A J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pàg. 95-112). Murcia: ICD.
- Albarracín, A. (2007). El medio acuático y sus posibilidades de acción. Propuesta de inclusión de las actividades acuáticas en los diferentes niveles de educación física en Educación Secundaria. *A II Congreso Internacional y XXIV Nacional de Educación Física*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- Albarracín, A., Eserverri, M., & Tuero, C. (1993). El medio acuático en el ámbito escolar. *Perspectivas de la Actividad Física y el Deporte*, 14, 14-17.
- Albarracín, A., & Herrero, R. (2007). Las actividades acuáticas como contenido de la optativa de educación física de 2.º de Bachillerato. *A II Congreso Internacional y XXIV Nacional de Educación Física*. Palma de Mallorca: Universitat de les Illes Balears.
- Aledo, F. J. (2004). Las Actividades Acuáticas y los contenidos educativos del área de Educación Física en primaria: su importancia para el aprendizaje de valores en una escuela y una sociedad multicultural. *NSW, XXVI*(1), 19-24.
- Alonso, N., Martínez Galindo, C., Marin, L. M., Zomeño, T. E., De Paula, L., & González-Cutre, D. (2008). Aspectos a considerar para la organización de las actividades acuáticas en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. A J. A. Moreno & L. M. Marín (Eds.), *Nuevas aportaciones a las actividades acuáticas* (pàg. 69-81). Murcia: UNIVEFD.
- Bartaux, D. (1993). De la perspectiva de la historia de vida a la transformación de la práctica sociológica. A J. M. Marina & C. Santamaría (Eds.), *La historia oral: métodos y experiencias* (pàg. 19-34). Madrid: Debate.
- Bessa, L. (2006). *Watsu. Curso Actividad física alternativa en el medio acuático*. Dos Hermanas, Sevilla: Junta de Andalucía. Instituto Andaluz del Deporte.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Boixeda, A. (2003). La motricidad humana: un planteamiento para su desarrollo en el medio acuático en etapa escolar. *A I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Caldentey, M. A. (1999). *La natación y el cuidado de la espalda. Método acuático correctivo*. M.A.C. Zaragoza: Inde.
- Camerino, O., & Catañer, M. (1998). *Guía praxis para el profesorado de ESO*. Barcelona: Praxis.
- Casterad, J. (2003). Nuevas posibilidades curriculares para la natación educativa. A F. Ruiz & E. P. González (Eds.), *Educación Física y deporte en edad escolar. V Congreso Internacional de FEAEDEF* (pàg. 505-509). Valladolid: Diputación de Valladolid. Ayuntamiento de Valladolid. Cortes de Castilla y León.
- Casterad, J., & Generelo, E. (2000). Acerca de las relaciones de diferentes contenidos de la Educación Física Escolar trabajados en el medio acuático: una experiencia práctica (De la piscina al barranco). *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pàg. 132-140). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Calvo, G. M., López, D., Barcala, R., Arufe, V., & García, J. L. (2003). Salvamento acuático deportivo: etapas iniciales. A J. P. Fuentes & M. Bellido (Eds.), *I Congreso Europeo de Educación Física. FIEP* (pàg. 509-516). Cáceres: Diputación de Cáceres. Instituto Cultural El Brocense.
- Camarero, S. (2000). Actividades acuáticas educativas en la ESO: Una propuesta alternativa. *Comunicaciones Técnicas* (2), 59-65.
- Carpallo, B., & Jarrod, L. F. (2004). Hai-Chi Fit acuático. *Comunicaciones Técnicas* (4), 25-28 y 45-47.
- Castillo, M. (2001). *Motricidad acuática e iniciación deportiva*. NSW, XXIII(3), 26-34.
- Circulaire n.º 2010-191. BOEN n.º 34 du 19/10/2010: Enseignement primaire et secondaire. Natation, modifiée par BOEN n.º 41 du 11/11/2010 en ce que concerne les taux d'encadrement.
- Colás, M. P., & Buendía, L. (1992). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfabuara.
- Conde, E. (Coord.) (2003). La transferencia de juegos y deportes adaptados del medio terrestre al medio acuático. Un ejemplo práctico para la natación escolar y/o educativa. *Comunicaciones Técnicas* (2), 11-18.
- Conzevoy, O. (2000). ¿Qué es el Jockey Subacuático? *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 25. Recuperat de www.efdeportes.com/efd25a/hsub.htm
- Elkington, H. (1976). Educational Aspects of Swimming. *British Journal of Physical Education*, 7(3), 146-148.
- Elkington, H. (1993a). Swimming in the national curriculum. *Primary PE Focus*, estiu, 4-5.
- Elkington, H. (1993b). Swimming in the national curriculum (2). *Primary PE Focus*, otoño, 4-5.
- Felder, J. (1995). Un jeu fascinant: le rugby subaquatique. *Macolin*, 6, 2-4.
- Fernández, A. (2004). Unidad didáctica: Aprende a jugar a WP. *Comunicaciones Técnicas* (2), 25-36.
- Fernández, J. P., & Pernas, J. A. (2006). El salvamento acuático, un contenido más dentro del marco curricular de educación física y deporte. Aplicación práctica. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 92. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd92/salvam.htm>
- Feu, S., & López, M. (2000). La enseñanza de la natación a través de un modelo educativo. *Comunicaciones Técnicas* (3), 3-16.
- Goetz, J., & Lecompte, M. (1988). *Etografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- González, C., Herrera, V., Palmero, A., Hernando, A., Sullana, T., Cardona, M., & Barceló, G. (2003). Zambúlete en la piscina, lanza-te al agua: dos propuestas formativas para el área de educación física. *A I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Gosálvez, M., & Joven, A. (1997). *La actividad física y deportiva extraescolar en los centros educativos. Natación y sus especialidades deportivas*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Guba, E. (1985). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. A J. Gimeno & A. Pérez (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pàg. 148-165) (2n ed.). Madrid: Akal.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-253.
- Guillement, C. (1989). Pour une pratique en milieu scolaire. *EPS* (220), 48-51.
- Hardy, C. A. (1996). Estructurando un programa de natación escolar. *NSW, XVIII*(2), 9-5.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *Contribuciones al análisis estadístico*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Huberman, A., & Miles, M. (1994). Data Management and Analysis Methods. A K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pàg. 428-444). Thousand Oaks, California: Sage.
- Ibern, M., & Marculescu, C. (1986). La iniciación y desarrollo del juego de Waterpolo. *Congreso Técnico de Natación* (pàg. 3-12).
- Vigo: Escuela Gallega del Deporte, Federación Gallega de Natación i A.N.E.N.
- Isarre, J., & Martín, M. (2000, juny) Actividades acuáticas en el horario curricular de Educación Física (Educación Primaria). *VI Jornadas Principales de Educación Física*. Calatayud: CPR.

- Jofre, E., & Lizalde, M. (2003). Las actividades acuáticas en los currículos de educación física en la etapa de primaria. A *I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Joven, A. (1990). Realitat i expectatives de la natació educativa. Una aproximació pràctica. *Apunts. Educació Física i Esports* (21), 11-16.
- Joven, A. (2001). La natación hoy. Evolución de los programas acuáticos en los últimos años. *Comunicaciones Técnicas* (3), 3-14.
- Lacasa, A., & López, J. (2002). Una unidad didáctica diferente... ¡conoce la piscina! *Comunicaciones Técnicas* (2), 53-60.
- Lancereau, L. (2003). Water-polo osons. *EPS* (301), 45-52.
- Lapetra, S., Guillén, R., Generelo, E., & Casterad, J. (1998). La aventura acuática. A O. Camerino & M. Catañer, *Guía praxis para el profesorado de ESO* (pàg. 363-423). Barcelona: Praxis.
- Latorre, P. A., & Herrador, J. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos preventivos e higiénicos*. Barcelona: Paidotribo.
- Lawton, J., & Lee, C. (1995). Swimming in the National Curriculum. *The British Journal of Physical Education*, 26(4), 14-15.
- Lecompte, M., & Goetz, J. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52(1), 31-60. doi.org/10.3102/00346543052001031
- Lempereur, A., & Molle, C. (2004). Enseigner les activités subaquatiques. *EPS* (308), 11-15.
- Lloret, M., & Baella, O. (1996). El waterpolo en la escuela: una propuesta programática. *Comunicaciones Técnicas* (5), 19-26.
- Marí, M., & Mora, J. M. (1998). La immersió en apnea. Anàlisi i seqüenciament de les activitats físiques a la naturalesa per a secundària. *Apunts. Educació Física i Esports* (51), 88-97.
- Marina, J. M., & Santamaría, C. (1993). *La historia oral. Métodos y experiencias*. Madrid: Debate.
- Michaud, R. (2000). Organización y contenidos didácticos y pedagógicos de la natación escolar en el Departamento de Rhône, Francia. A *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pàg. 64-71). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Miró, P. (1984). Les Activitats Aquàtiques en el programa d'Educació Física. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 21(81), 29-35.
- Moreno, J. A. (2000). Pasado, presente y futuro de las actividades acuáticas. A C. Águila, A. J. Casimiro & A. Sicilia (Eds.), *Salidas profesionales y promoción en el ámbito de la actividad física y el deporte* (pàg. 243-257). Almería: Universidad de Almería.
- Moreno, J. A., & Gutiérrez, M. (1998). *Bases metodológicas para el aprendizaje de las actividades acuáticas educativas*. Barcelona: Inde.
- Moreno, J. A., & Martínez, A. (1997). Desde el juego motor acuático al salvamento deportivo. *Comunicaciones Técnicas* (3), 5-17.
- Muñoz, A. (2004). Actividades acuáticas como contenido del área de Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 73. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd73/acuat.htm>
- Nataf, M., & Nataf, V. (1986). Le water-polo au collège. *EPS* (199), 43-46.
- Navarro, F. (1990). *Hacia el dominio de la natación*. Madrid: Gymnos.
- Pacheco, L. (2005). Uso del medio acuático en las alteraciones del raquis en el plano sagital. A J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pàg. 316-331). Murcia: ICD.
- Palacios, J. (1995). El salvamento acuático como transmisor de valores humanos. *SEAE-INFO*, 30, 18-24.
- Pastor, J. L. (2000). La evolución de la Educación Física a través de sus libros de texto. A *V Congreso de Historia del Deporte en Europa*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Patton, M. (1984). *Qualitative Evaluations Methods*. Beverly Hills, California: Sage.
- Pérez, A., & Conde, E. (2000). La reforma educativa. Aplicación de la natación dentro del diseño curricular de primaria. *Comunicaciones Técnicas* (4), 3-28.
- Pérez, A., & Conde, E. (2004). Los estilos de enseñanza en la natación: de lo analítico a lo global. Un ejemplo de unidad didáctica (2.ª parte). *Comunicaciones Técnicas* (2), 3-11.
- Pichot, D. (2006). Las reglas institucionales para realizar una enseñanza eficaz de la natación en Francia. *Cursos de Verano de la Universidad de Palencia*. Palencia: Universidad de Palencia.
- Piednoir, J. P. (2000). Los aspectos educativos de la natación escolar en Francia. *Comunicaciones Técnicas* (5), 69-72.
- Prieto, J. A., & Nistal, P. (2001). El medio acuático en el área de la educación física. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 42. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd42/acuat.htm>
- Prieto, J. A., & Nistal, P. (2005). La actividad acuática: Una alternativa de salud contra los hábitos insanos de los adolescentes. A J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pàg. 47-55). Murcia: ICD.
- Reeves, D. (1992). Provision for swimming (part two). *The Swimming Times*, LXIX(6), 4-5.
- Rédaction EPS 1 (2003). Natation scolaire. Un nouveau cadre d'enseignement. *EPS 1* (114), 9-10.
- Rocha, L. (2000). Textos oficiales y filosofía que rigen la organización de la natación escolar en Portugal. A *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pàg. 47-53) Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Archidona: Aljibe.
- Rodríguez, P. L., & Moreno, J. A. (1997). Un modelo de actuación para actividades acuáticas en primaria. *Habilidad Motriz* (10), 38-49.
- Silla, D. (1990). Experiencia de educación física de base en el medio acuático. *NSW, XII* (2), 27-32.
- Touchard, Y. (2004). Enseignement de la natation. *EPS* (310), 39-40.
- Tuero, C., & López, J. (2001). La relajación en el agua. *Cursos de Verano de la Universidad del Mar*. Murcia: Universidad de Murcia. ICD.
- Tuero, C., & Salguero, A. (2003). Las actividades en el medio acuático. A B. Tabernero (Ed.), *Educación física: propuestas para el cambio* (pàg. 33-64). Barcelona: Paidotribo.
- Vale, E., & Costa, V. (2000). La natación escolar con niños de 6 a 10 años. Una experiencia concreta en el distrito de Viana Do Castelo, Portugal. A *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pp. 72-80). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Wigmore, S. (1994). Swimming- an activity for live? Article nº 1 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 30(3), 35-42.
- Wigmore, S. (1995). Swimming on prescription. Article nº 2 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 31(3), 22-25.
- Wigmore, S. (1997). Swimming- its educational value. Article nº 3 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 33(2), 6-9.

Les tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC) en l'educació física. La WebQuest com a recurs didàctic

Learning and Knowledge Technologies (LKT) in Physical Education; WebQuest as a Teaching Resource

QUERALT PRAT AMBRÓS
OLEGUER CAMERINO FOGUET

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Lleida (Espanya)

Autor per a la correspondència

Oleguer Camerino Foguet

ocamerino@inefc.es

<http://lom.observesport.com/>

Resum

L'educació física no pot quedar al marge del desenvolupament actual de les tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC); les competències digitals han impulsat canvis en els procediments d'aprenentatge que els docents de l'educació física podem incorporar. Com podem treballar les TAC des de l'àrea d'Educació Física? En aquest article presentem, en un estudi de casos, el resultat d'una proposta innovadora de desenvolupament d'una unitat didàctica d'acrobàcia a partir de la creació de recursos d'Internet en format WebQuest. La complementarietat dels resultats (*Mixed Method*) obtinguts de diferents instruments sobre l'experiència —entrevista, filmacions, fulls de registre, qüestionari i diari de l'investigador— constaten els beneficis i avantatges de la utilització de les TAC en un procés autònom d'aprenentatge que reverteix en la millora de les relacions interpersonals entre els alumnes en la sessió d'educació física presencial.

Paraules clau: WebQuest, tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC), innovació docent

Abstract

Learning and Knowledge Technologies (LKT) in Physical Education; WebQuest as a Teaching Resource

Physical education cannot stand aside from the contemporary development of learning and knowledge technologies (LKT) because digital skills have prompted changes in learning methods that physical education teachers can also exploit. How can we use LKTs in physical education? In this paper we present in the form of a case study the results of an innovative proposal for the development of an acrobatics teaching unit based on the creation of Internet resources in WebQuest format. The complementarity of the results (mixed method) obtained from a range of instruments about the project – including interview, film, record sheets and a questionnaire and researcher diary – demonstrate the benefits and advantages of the use of LKTs in a self-directed learning process that helps to improve interpersonal relationships among students in face-to-face physical education sessions.

Keywords: WebQuest, information and communication technology (ICT), learning and knowledge technology (LKT), teaching innovation

Introducció

Els canvis educatius

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) són un dels motors que guien les transformacions socials a escala mundial (Castells, 1998, 2000). Internet no és simplement una tecnologia, sinó un mitjà de comunicació, d'interacció i d'organització social que afecta les relacions laborals, culturals i educatives del nostre temps.

Segons García, Portillo, Romo i Benito (2008), hi ha beneficis en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) com a recursos didàctics (vegeu *taula 1*).

Área (2002) opina que Internet pot convertir-se en el desencadenant d'un nou paradigma pedagògic que modificarà el model d'ensenyament; el professorat deixarà de ser el “transmissor de la informació” per adoptar el rol de “guia de l'aprenentatge” i l'alumnat deixarà de ser “un reproductor de coneixements” adoptant el rol de “autor de nous coneixements” (Martínez Sánchez, 2004).

D'aquesta manera, aquestes tecnologies aplicades a l'ensenyament es converteixen en tecnologies per a l'aprenentatge i el coneixement (TAC d'ara en endavant). Aquests entorns innovadors, amb suficient

Entorn	Model clàssic	Nou model
Coneixement i aprenentatge	Estructurat, controlat	Adaptable, dinàmic
Teoria d'aprenentatge	Conductisme, cognitivisme	Constructivisme social, col·lectivisme
Comunicació	Un a molts	Molts a molts
Pedagogia	Aprenentatge lineal Ensenyament memorístic Centrat en el professor/contingut Gestionat pel professor Professor transmissor Organitzat en classes i assignatures Competició i individualisme	Nous ambients Construcció social del coneixement Centrat en el desenvolupament de l'alumne Gestionat per l'alumne Professor mediador Basat en activitats i experiències Participació i col·laboració

◀
Taula 1
Adaptació dels beneficis en entorns d'aprenentatge TIC, de García et al. (2008, p. 5)

dotació de material i una alfabetització digital metodològicament correcta i orientada a aquestes competències bàsiques, són un bon recurs per al tractament de la informació, la interactivitat immediata i la recerca d'informació. Aquest enfocament competencial de l'ensenyament cap a l'adaptació i aprenentatge continu en la nova societat de la informació estan contemplats en la vigent Llei Orgànica educativa (LOE) del 2006.

Estem preparats per a aquest canvi de model didàctic en l'educació física basat en recursos de suport tecnològic?

És possible una educació física amb recursos tecnològics?

En educació física són molts els professionals que encara es resisteixen a l'ús de les noves tecnologies. Chia, Sock, Tan i Jin Jong (2000) afirmen que la vinculació entre les tecnologies i l'ensenyament de l'educació física escolar ha estat més aviat escassa. Per superar aquest divorci, el professorat necessitarà estratègies relacionades amb el disseny, la posada en pràctica i la revisió de materials curriculars digitals que haurà d'escometre urgentment en una formació complementària no rebuda, perquè quan se li demandi ajuda o opinió, estigui en condicions de poder aportar-la (Fraile, 1995, p. 46-52).

La nostra àrea curricular ha de participar des dels seus continguts i competències específiques en l'educació tecnològica propiciant habilitats digitals que facin front al seu domini i utilització (Capllonch & Castejón, 2007). L'educació de la motricitat i l'esport té el rep-

te de construir i innovar models i recursos pedagògics d'acord amb la societat del coneixement; hem d'incorporar les TAC en el desenvolupament de la nostra tasca educativa per continuar potenciant la inclusió, la integració i la no discriminació (Castro, 2007).

En aquest article presentem una investigació basada en un estudi de casos que ens ha permès captar la complexitat de la intervenció d'un docent d'educació física en el seu afany d'introduir una unitat de programació específica d'acrobàcia, basada en el recurs digital de la WebQuest com a estímul i suport d'aprenentatge. El nostre objectiu és doble: primer mostrar els resultats positius en l'autonomia i motivació de l'alumne que poden generar les TAC en l'educació física, i segon exemplificar un procés didàctic d'introducció de la WebQuest que pugui aportar noves idees d'innovació als professionals d'aquesta àrea (Comunitat Catalana de WebQuest, 2010).

Material i mètode

Participants

Aquesta experiència innovadora es va dur a terme amb 61 alumnes (39 nois i 22 noies) de primer curs de l'educació secundària obligatòria (ESO) en un centre educatiu de Lleida durant el curs 2010-2011. La infraestructura tecnològica del centre escolar no era favorable a la nostra investigació, ja que no tenen implantat el projecte Educat1x1¹ i disposen d'equipació tecnològica limitada perquè només algunes aules equipades amb Internet. No obstant això, aquests joves pertanyen a l'era digital i són els anomenats nadius digitals (*digital*

¹ Projecte de la Generalitat de Catalunya per facilitar als centres educatius assolir la competència digital que té com a objectiu integrar plenament les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en els centres escolars.

UNITAT DIDÀCTICA	Acrobàcies	
CURS	1r ESO	
TEMPORITZACIÓ	Segon trimestre	8 sessions
INTRODUCCIÓ	Les acrobàcies són una disciplina acrobaticocoreogràfica on s'integren tres elements fonamentals: la formació de figures, acrobàcies i elements de força, flexibilitat i equilibris i a l'últim elements de dansa, salts, cabrioles, com també components coreogràfics. Cal destacar la importància del treball cooperatiu amb objectius comuns per al desplegament i consecució de tasques grupals.	
OBJECTIUS DIDÀCTICS	Desenvolupar autonomia per preparar i resoldre els problemes plantejats en la WebQuest, amb eficàcia, reflexionant en la selecció i ús de la informació. Saber seleccionar activitats que permetin satisfer les necessitats en relació amb les capacitats físiques i habilitats específiques a partir de la valoració del nivell inicial i el nivell dels companys. Manifestar actituds socials de respecte, treball en equip i esportivitat en la pràctica de les acrobàcies i el muntatge coreogràfic. Ser capaç de dissenyar una coreografia en grup amb base musical, utilitzant el cos com a mitjà de comunicació i expressió creativa.	
COMPETÈNCIES BÀSIQUES		COMPETÈNCIES PRÒPIES
Tractament de la informació digital		Aprendre a aprendre
Aprendre a aprendre		Desenvolupament personal
Autonomia i iniciativa personal		Anàlisi i reflexió crítica
CONTINGUTS		
Saber fer	Saber	Saber ser i estar
Resolució dels problemes plantejats mitjançant els recursos establerts en la WebQuest.	Coneixement i funció dels diversos rols en les acrobàcies: portador, àgil i ajudant.	Exercitació de posicions corporals adequades en la pràctica de les acrobàcies i en situacions de la vida quotidiana.
Combinació de diversos ritmes i manejos de diversos objectes en la realització de la coreografia.	Coneixement de les normes de seguretat bàsiques a l'hora de fer les piràmides.	Respecte i acceptació de les idees dels companys.
Aplicació de la consciència corporal a les activitats acrobàtiques.	Coneixement dels diversos tipus d'ajudes i preses en l'acroport.	Acceptació del propi nivell d'execució i el dels companys.
Experimentació d'activitats acrobàtiques orientades a afavorir una dinàmica positiva del grup.		
AVALUACIÓ	Avaluació: l'alumnat serà avaluat diàriament mitjançant un full de registre.	

Taula 2

Competències, objectius i continguts de la unitat didàctica d'acrobàcies

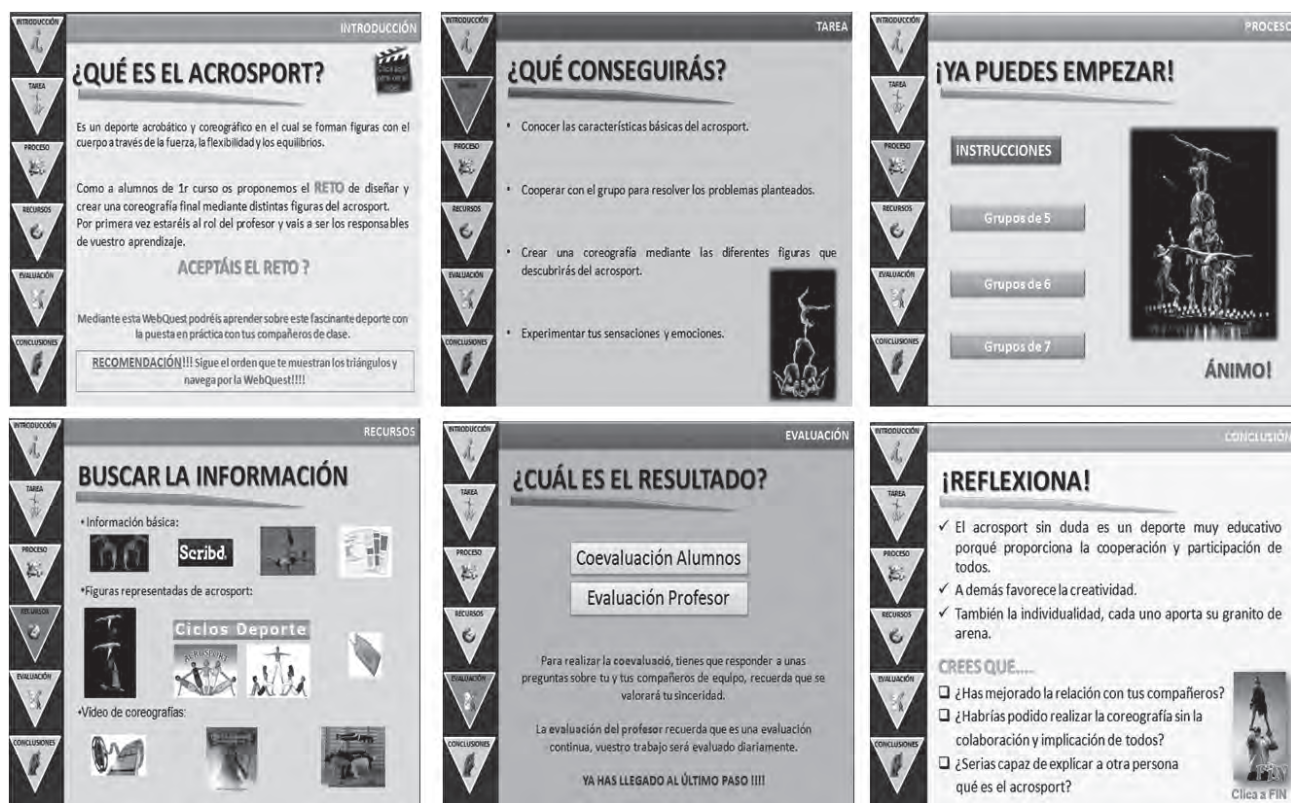
natives)² (Prensky, 2001), és a dir, han crescut immersos en les tecnologies digitals i la gran majoria d'ells disposen d'ordinadors a les seves llars.

La docent es va mostrar entusiasmada amb la proposta d'introducció de les TAC a l'aula d'educació física i al seu torn expectant sobre el resultat i reacció dels seus alumnes davant aquest nou recurs digital.

La WebQuest com a recurs didàctic

A través d'una WebQuest, recurs que utilitza principalment elements d'Internet, oferim als alumnes una proposta didàctica d'acrobàcies de vuit sessions amb la programació de les següents competències bàsiques, objectius i continguts (taula 2).

² El terme "digital native" va ser encunyat per Marc Prensky en un assaig publicat el 2001 titulat *The death of command and control (La mort del comandament i del control)*, on els identifica amb aquelles persones que han nascut amb la xarxa i els distingeix de els "digital immigrants" (immigrants digitals) arribats més tard a les TIC.

**Figura 1**

Disseny d'apartats fonamentals de la WebQuest (Prat & Camerino, 2011, pàg. 15-16)

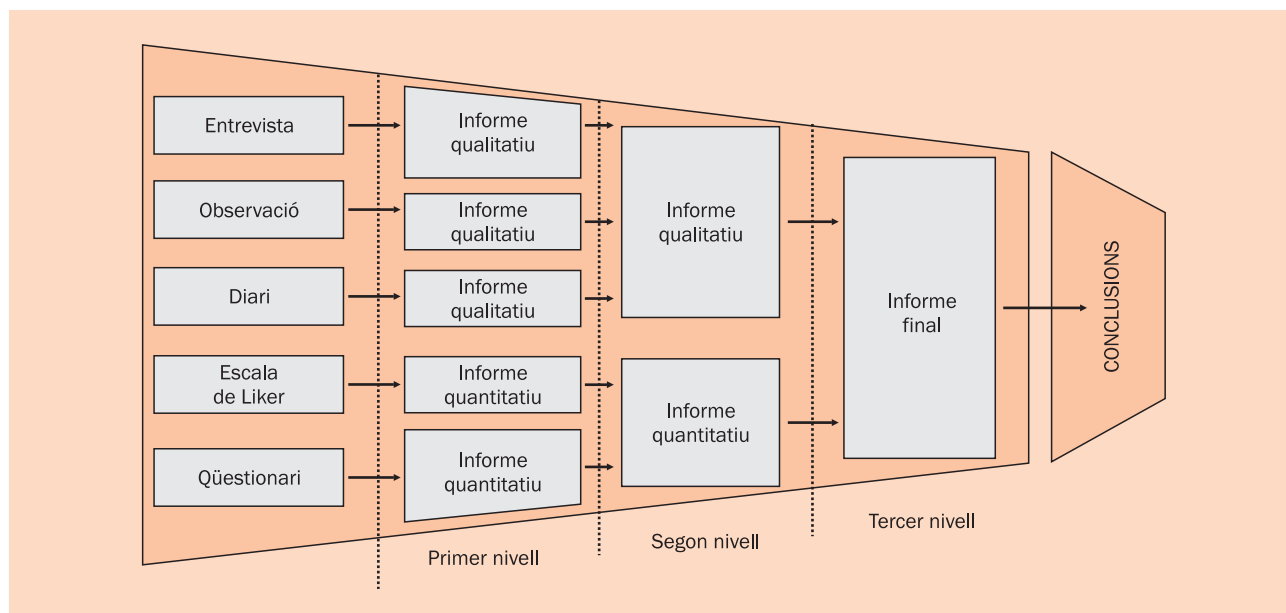
Per fomentar el treball autònom de l'alumnat, la WebQuest d'acrobàcia va ser introduïda en el web telemàtic del centre per afavorir-ne la consulta fora de l'horari lectiu i aconseguir que els alumnes aportessin en classe les tasques motrius encomanades. El seu disseny segueix l'esquema que proposen Dodge i Muñoz (1997) (fig. 1):

- Introducció (Què és l'acroport?):** presentació de la coreografia com a repte final.
- Tasca (Què aconseguiràs?):** objectius relacionats amb les competències que els participants aconseguiran en finalitzar la WebQuest.
- Procés (Ja pots començar!):** distribució temporal d'un conjunt de problemes que han de ser resolts en classe consultant l'apartat de recursos.
- Recursos (Cercar la informació):** materials d'ajuda seleccionats pel professor.
- Avaluació (Quin és el resultat?):** coavaluació per a l'alumnat i una avaluació contínua per al professor.
- Conclusions (Reflexiona!):** preguntes per estimular la reflexió final.

Instruments

Seguint una anàlisi d'integració de dades (Camerino, 1995) i de complementarietat metodològica *Mixed Method* (Camerino, Castañer, & Anguera, 2012), utilitzem cinc instruments d'obtenció de dades (entrevista, observació, diari, escala de Likert i qüestionari), els quals ens van proporcionar distinta informació qualitativa i quantitativa de l'experiència.

- En l'inici: entrevista a la docent, validada per experts, per conèixer la seva opinió respecte a l'ús de les TIC i de la seva experiència amb recursos TAC com la WebQuest.
- En el desenvolupament: observació qualitativa de les filmacions en vídeo, amb consentiment informat, i un diari amb anotacions dels diferents episodis de les sessions.
- Al final: escala de Likert (fig. 8) per valorar el resultat dels grups de treball, i un qüestionari d'autoavaluació (Bellofatto, Bohl, Casey, Krill, & Dodge; 2001; Díaz Lucea, 2005; Mauri & Onrubia; 2008) de preguntes tancades a l'alumnat per conèixer les seves opinions i impressions respecte de l'ús de la WebQuest (fig. 3-7).

**Figura 2**

Procés de reducció de dades seguit per a la interpretació dels resultats

Els resultats i dades dels cinc instruments es van sotmetre a un procés convergent de reducció (Rodríguez, Gil, & García, 1996) tal com il·lustrem (fig. 2).

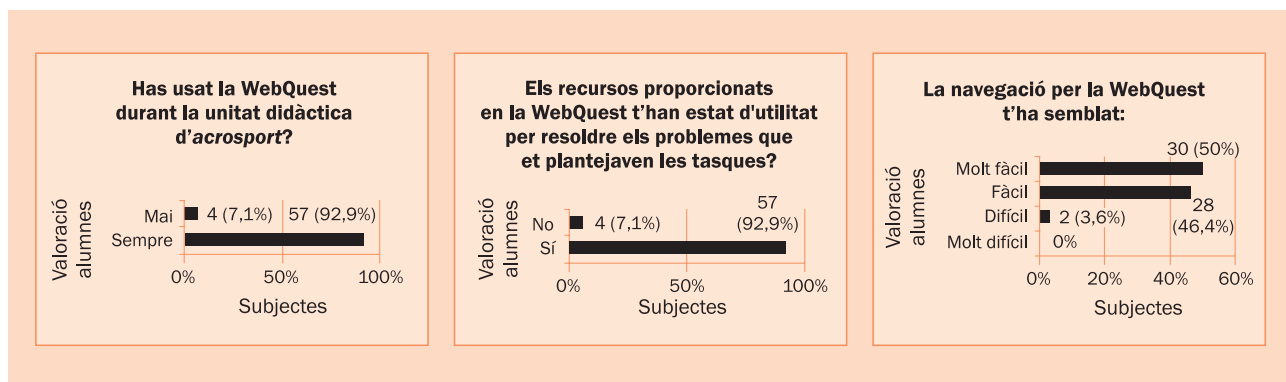
Resultats

Com s'ha desenvolupat l'experiència?

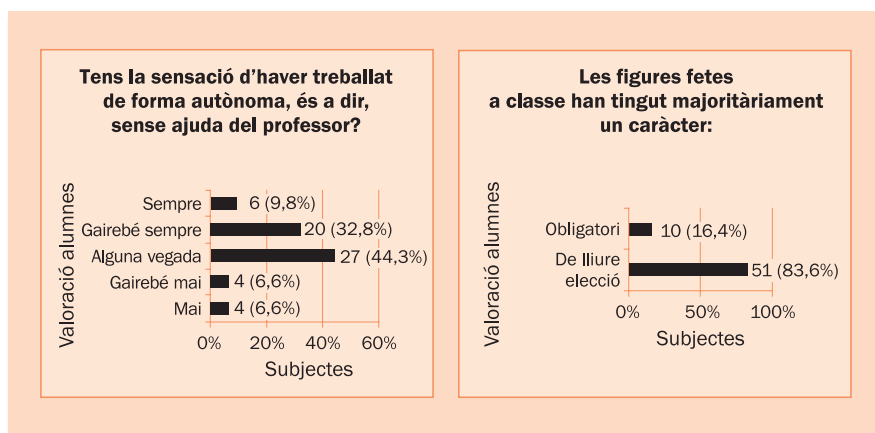
L'anàlisi de contingut qualitatiu de l'entrevista, observació i diari fet amb el programari NVivo 8.0 (QSR, 2010) ens explica el procés, i la contrastació amb els resultats dels qüestionaris i escala de Likert ens permet afirmar que:

La WebQuest és un recurs motivador

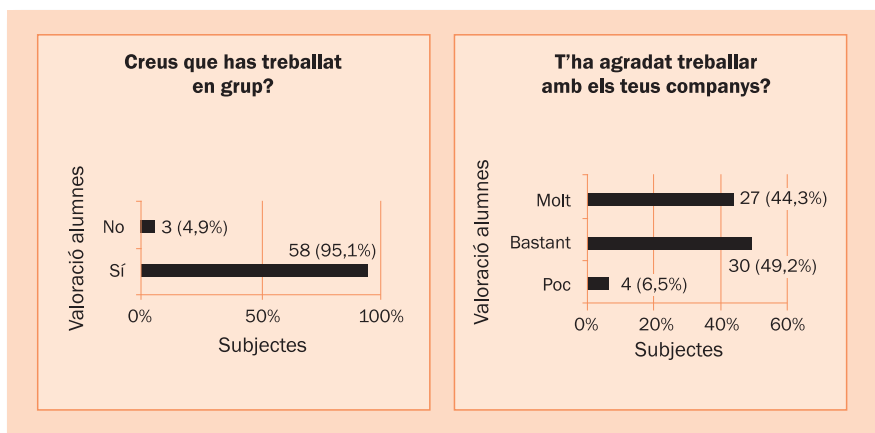
La majoria de l'alumnat s'ha implicat en les tasques encomanades, alhora que la professora afirma que el treball mitjançant les TIC motiva els alumnes fora de l'horari lectiu. El 92,9 % de l'alumnat sosté haver usat la WebQuest, el 96,4 % troba fàcil el seu ús i el 92,9 % percep útils els recursos proposats (fig. 3). Paral·lelament, un alt percentatge de l'alumnat, 85,3 % (fig. 7), manifesta haver tingut expectatives favorables en aquesta nova proposta de convertir en experiències motrius, d'acrobàcia, les propostes de la WebQuest.

**Figura 3**

Autoavaluació de l'ús de la WebQuest

**Figura 4**

Autoavaluació de l'autonomia en la unitat didàctica d'acrobàcies

**Figura 5**

Autoavaluació del treball cooperatiu que produeix el treball amb la WebQuest

L'ús de les TIC facilita la implicació dels participants a trobar recursos que desperten la indagació i la responsabilitat del seu treball personal.

Treball autònom basat en l'assaig

La iniciativa personal la potenciem plantejant problemes individuals en la WebQuest i estimulant la recerca de solucions en classe; així, el 44,3 % opina haver treballat alguna vegada autònomament, i el 83,6 % (fig. 4) creu que les figures seleccionades són de lliure elecció.

Després de les consultes en la WebQuest propiciem la reflexió sobre les seves execucions pràctiques mitjançant l'assaig-error. La professora afirma que els ajuda reconduint les seves accions, ja que ens interessa que siguin els mateixos alumnes els qui trobin la solució.

Millora la cooperació i comunicació interpersonal

La comunicació s'incentiva quan l'alumnat comença a treballar amb les figures de grup i la coreografia.

La docent així ho evidencia alhora que en el vídeo observem com l'alumnat comunica idees demanant ajuda als companys en el muntatge de la piràmide. Paral·lelament, constatem que el 95,1 % han treballat en grup. Al mateix temps en l'escala de Likert veiem que la docent va valorar que sempre apareixen ajudes. I al 93,5 % els ha agradat treballar amb els seus companys (fig. 5).

Aconseguir l'èxit i motivació intrínseca

En un primer moment observem la motivació amb elements externs, com la nostra presència o la càmera, però les observacions constaten que la motivació intrínseca de l'alumnat va anar apareixent progressivament quan els alumnes aconseguien els objectius que s'havien marcat, i manifestaven la seva alegria amb salts, aplaudiments o abraçades. El 52,3 % de l'alumnat manifesta que ha après bastant (fig. 6), el 49,2 % se sent motivat, el 52,5 % manifesta que els ha agradat molt aquesta unitat didàctica, i el 41 % afirma haver tingut un nivell alt de participació (fig. 7).

Com valorem la seva actuació?

El grau de consecució, que en tots els indicadors ha estat molt alt, s'ha obtingut valorant l'actuació dels 11 grups de treball, amb una escala de Likert, en les diferents fases de consecució d'*acrosport* plantejades: figures individuals, figures en grup i coreografies (fig. 8).

Podem veure que només en aquells elements en què intervé una habilitat complexa, com en la realització d'una roda o rodada, la puntuació està per sota del valor mitjà. També podem veure que en les tasques individuals els valors de consecució són més baixos, com bloquejar el cos, autocorrecció de postura i aparició d'enllaços d'una postura a una altra (fig. 8).

Discussió

L'objectiu d'aquesta experiència s'ha centrat a comprovar com a través d'una aplicació tecnològica podem

treballar les competències bàsiques, fomentar el treball autònom de l'alumnat i millorar les seves relacions interpersonals.

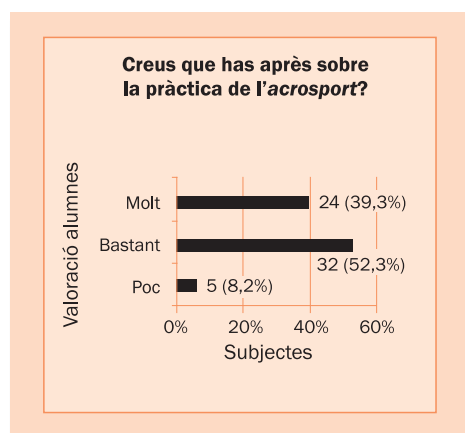
Els resultats obtinguts reforcen l'opinió de Capella (2007) quan afirma que: "les WebQuest pretenen ser, i han demostrat ser, una estratègia efectiva per iniciar nens i professors en l'ús educatiu d'Internet que estimula la investigació, el pensament crític i alhora incentiva els mestres a produir materials pedagògics per compartir en la xarxa" (Capella, 2007, p. 43-44).

No obstant això, hi ha alguns autors que són poc inclinats a les TAC, com Garrison i Anderson (2005), que d'acord amb la seva experiència acumulada durant els últims anys en el procés d'incorporació de les TAC a l'educació formal afirmen que la presència de les TAC, per si sola, no és garantia de millora dels processos d'ensenyament-aprenentatge en el context educatiu formal.

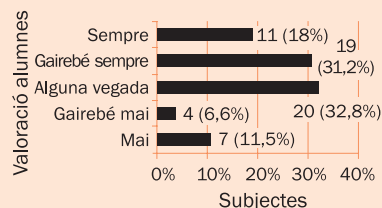
Tal com podem observar, les opinions crítiques d'aquests autors apunten que els canvis no són significatius en l'ús de les TAC si no van acompanyats de l'activitat de l'aprenentatge i les ajudes que reben per revisar, transformar, enriquir i ampliar els seus coneixements.

Al contrari, Prensky (2001, pàg. 2-3) opina que la poca eficàcia de les TAC a l'aula ve donada per la formació dels professors "immigrants digitals", ja que assumeixen que els alumnes són els mateixos que anys endarrere i que la mateixa metodologia és útil per als actuals alumnes, però aquest supòsit ja no és vàlid. Els nadius digitals que hi ha a les aules demanen instantaneïtat, immediata i se senten atrets per multitasques i hipertexts.

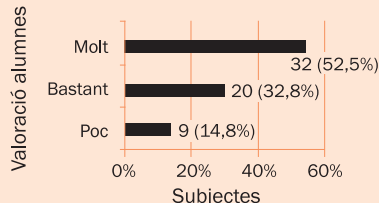
Figura 6
Autoavaluació
aprenentatge
en la unitat
didàctica
d'acrobàcies



Et senties motivat/da per a aquesta unitat didàctica?



T'ha agradat la unitat didàctica d'acrobàcies amb la WebQuest?



Quin creus que ha estat el teu nivell de participació durant la classe?

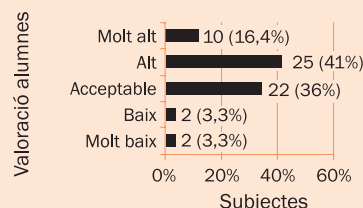


Figura 7

Autoavaluació de la motivació per realitzar la unitat d'acrobàcies

**Figura 8**

Resultat de les valoracions de l'escala de Likert de la unitat didàctica d'acrobàcies, i el valor 1 = Mai, 2 = Gairebé mai, 3 = Algunes vegades, 4 = Gairebé sempre

Per consegüent, i veient les necessitats de l'alumnat, les WebQuest van ser creades amb la intenció de plantejar entorns d'aprenentatge motivadors, orientats a experiències autèntiques i reals, aprofundint en el gran ventall d'informació i recursos que trobem a Internet, i aquests inciten els alumnes a investigar, potenciar el pensament crític, la creativitat, la presa de decisions i contribueixen a desenvolupar diverses capacitats, portant l'alumnat a transformar el coneixement adquirit

en un aprenentatge significatiu (Ruiz i Mármol, 2006). Es tracta de formar individus competents, que sàpiguin donar les millors solucions en els contextos i situacions concretes en què es desenvolupen les accions (Colás, 2005).

Segons hem pogut constatar en aquesta experiència, els resultats obtinguts són favorables i contribueixen en l'aprenentatge de l'alumnat, i aquests reafirmen la utilitat d'aquest recurs innovador i ens animen a continuar

promovent la WebQuest, ja que aporta a l'alumnat cooperació, integració, reflexió sobre la seva actuació, creativitat i autonomia en el seu procés de construcció, recerca del coneixement i aprenentatge a través de la pràctica motriu.

Conclusions

A més d'aquests resultats obtinguts de la WebQuest constatem que la nostra proposta pot estar basada en un nou model d'aprenentatge i que aquest constitueix un canvi de rol del docent segons postulem al principi de l'article (vegeu *taula 1*).

Com a conclusions essencials obtingudes en aquesta experiència, podem destacar que la WebQuest:

- És un recurs tecnològic innovador i indicat per afavorir competències, i que incentiva entusiasme i acceptació de la unitat didàctica d'acrobàcies.
- Provoca implicació en el treball autònom, ja que l'alumnat ha demostrat ser responsable i creatiu responent reptes.
- Millora la cooperació i la comunicació interpersonal i de grup, ja que requereix una organització grupal.
- Facilita el treball en diferents nivells de participació i habilitats motrius per adaptar els problemes o dificultats a l'alumne.
- Canvia el rol del docent, adoptant aquest un paper mitjancer i guia de l'aprenentatge.
- Potencia la reflexió i l'aprenentatge constructiu amb la recerca de solucions.

Els resultats obtinguts ens animen a continuar treballant en la mateixa línia, i pretenem contribuir en la utilització de la WebQuest als centres d'educació secundària obligatòria i batxillerat en l'àmbit de l'educació física, com a estratègia didàctica innovadora que permet treballar amb les competències exposades a la nova Llei Orgànica educativa (LOE).

L'escola no pot quedar al marge dels processos de transformació social i ciutadana que s'està donant al voltant de les TIC, que poden ajudar a millorar la qualitat de l'ensenyament (Barberà, Mauri, & Onrubia, 2008). Els professionals veuran la importància de formar-se en aquest nou món que ens ofereixen les TAC, per afavorir i facilitar les competències bàsiques dels seus alumnes (Colás, 2001-2002; De Pablos, 1998, 2000; Martínez Sánchez, 2003, 2004).

Agraïments

Aquest treball forma part de les investigacions següents.

- *Avances tecnológicos y metodológicos en la automatización de estudios observacionales en deporte*, que ha estat subvencionat per la Direcció General d'Investigació, Ministerio de Ciencia e Innovación (PSI2008-01179), durant el trienni 2008-2011.
- Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID): *Tecnología i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals*, que ha estat subvencionat per la Generalitat de Catalunya durant el trienni 2009-2013.

Referències

- Área, M. (2002). *Manual de tecnología educativa*. Tenerife: Universidad de la Laguna.
- Barberà, E., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en TIC: pautas e instrumentos de análisis*. Barcelona: Graó.
- Bellofatto, L., Bohl, N., Casey, M., Krill, M., & Dodge, B. (2001). *Plantilla de evaluación de una WebQuest*. Recuperat de <http://cfievalladolid2.net/tecno/recursos/WebQuest/rubrica.htm>
- Camerino, O. (1995). *Integració metodològica en la investigació de l'educació física*. Lleida: INEFC-Generalitat de Catalunya.
- Camerino, O., Castañer, M., & Anguera, M. T. (Eds.). (2012). *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Cases in Sport, Physical Education and Dance*. UK: Routledge.
- Capella, S. (2007). Informática, educación física y ¡las WebQuest! *Tándem: Educación física y nuevas tecnologías* (25). Barcelona: Graó.
- Capllonch, M., & Castejón, F. J. (2007). La adquisición de competencias genéricas a través de una comunidad virtual de práctica y aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la sociedad de la información*, 8(3), 168-187.
- Castells, M. (1998). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura* (vol. 1). Madrid: Alianza.
- Castells, M. (2000). *La era de la información: la sociedad red* (vol. 1). Madrid: Alianza.
- Castro, N. (2007). Propuesta de investigación de las TIC en educación física: diseño y experimentación de la WebQuest "Rompe Moldes". A M. P. Colás, S. Romero & J. Pablos (Coords.). *Educación física, deporte y nuevas tecnologías* (pàg. 122-132). Sevilla: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.
- Chia, M., Sock, M., Tan, J., & Jion Jopng, Q. (2000). A critical review of the use of information and communication technology in physical education. *Computer Education* (96), 22-26.
- Colás, M. P. (2001/2002). Evaluación de la implantación de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros escolares. *Curriculum* (15), 91-117.
- Colás, M. P. (2005). La formación universitaria en base a competencias. A Colas, M. P. & Pons, J. P. (Coords.) *La Universidad en la Unión Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia*. (pàg. 101-124). Sevilla: Aljibe.
- Comunitat Catalana de WebQuest. (2010). Què és una WebQuest?

- Recuperat de <http://sites.google.com/site/webquestcathome/que-es-una-webquest>
- De Pablos, J. (1998). Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación: una vía para la innovación. A J. De Pablos & J. Jiménez (Eds.). *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación* (pàg. 49-70). Barcelona: Cedecs.
- De Pablos, J. (2000). Los centros de profesorado y su incidencia en la implantación de las nuevas tecnologías en el sistema educativo andaluz. A Lorenzo et al. (Coords.), *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Díaz Lucea, J. (2005). *La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física*. Barcelona: Inde.
- Dodge, B. J., & Muñoz, G. (abril, 1997). Lessons learned from the San Diego Microworlds Project. Comunicació presentada a *The Sixth Annual German-American Dialog on Integrating Technology into Schools*. Gutersloh, Alemania. Recuperat de <http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/Bertelsmann.html>
- Fraile, A. (1995). La investigació-acció: instrument de formació per al professorat d'educació física. *Apunts. Educació Física i Esports* (42), 46-52.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2008). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Universidad del País Vasco. Recuperat de <http://spdece07.ehu.es/actas/Garcia.pdf>
- Garrison, D. R., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI*. Barcelona: Octaedro.
- Llei Orgànica Educativa (LOE). Reial Decret 1631/2006, de 29 de desembre (*BOE* núm. 5, de 5 de gener de 2007).
- Martínez Sánchez, F. (2003). Los Nuevos Docentes. A F. Martínez, F. & M. Torrico (Coords.), *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Aplicación Educativa* (pàg. 123-148). Bolivia: Universidad Nur.
- Martínez Sánchez, F. (2004). Alicia en el país de las tecnologías. A F. Martínez & M. P. Prendes (Comps.), *Nuevas tecnologías y Educación* (pàg. 95-214). Madrid: Pearson.
- Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). Dimensiones e indicadores de la calidad de los procesos formativos en línea: pautas para el análisis. A E. Barberà, T. Mauri & J. Ontubia (Eds.), *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC: pautas e instrumentos de análisis* (pàg. 129-143). Barcelona: Graó.
- Prat, Q., & Camerino, O. (2011). Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en l'educació física, la WebQuest com a recurs didàctic. *In&EF innovació en educació física* (2), 13-21. Recuperat de <http://www.innovaef.cat/ca/issue/2>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(6), 1-7. Recuperat de <http://recursos.aprenderapensar.net/files/2009/04/nativos-digitales-parte1.pdf>
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E., (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Aljibe.
- Ruiz, F. J., & Mármol, M. A. (2006). *Internet y educación: uso educativo de la red*. Madrid: Vision Net.

Anàlisi de la condició física en joves jugadors de futbol segons la categoria de formació i el lloc específic

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

FERNANDO CALAHORRO CAÑADA

MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ

AMADOR JESÚS LARA SÁNCHEZ

GEMA TORRES-LUQUE

Grup d'Investigació HUM-653

Universidad de Jaén (Espanya)

Autora per a la correspondència

Gema Torres-Luque

gtluque@ujaen.es

Resum

L'objectiu principal d'aquest treball és valorar el nivell de condició física en jugadors de 13 a 18 anys determinant possibles diferències respecte a la categoria de formació (infantil, cadet i juvenil) i el lloc específic (porters, defenses, centrecampistes, davanter). Es van seleccionar 66 jugadors (amb una edat de $15,46 \pm 1,83$ anys, una massa de $63,33 \pm 9,51$ kg, una estatura de $171,44 \pm 8,38$ cm i una experiència prèvia competitiva de $9,16 \pm 1,93$ anys). Es va determinar la composició corporal (INBODY 720), flexibilitat isquiosural (prova de flexió de tronc d'assegut), salt amb contramoviment i abalakov (plataforma Nusclelab 4000), i consum màxim d'oxigen (test de cursa de llançadora). S'observen diferències per lloc específic i categoria de formació en la composició corporal i condició física (infantils respecte a cadets i juvenils), i s'observen diferències fonamentalment entre els llocs específics de defenses cadets respecte als juvenils, i entre el lloc específic de categoria infantil respecte a la resta.

Paraules clau: futbol, joves, lloc específic

Abstract

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

The main objective of this study was to assess the fitness level of players aged 13 to 18, determining possible differences with respect to training category (under-14, under-16 and under-18) and the specific position (goalkeepers, defenders, midfielders, forwards). 66 players were selected (with an age of 15.46 ± 1.83 years, a weight of 63.33 ± 9.51 kg, height of 171.44 ± 8.38 cm and prior competitive experience of 9.16 ± 1.93 years). We determined body composition (Inbody 720), hamstring flexibility (sit and reach test), countermovement jump and Abalakov test (MuscleLab 4000 testing system), and maximal oxygen consumption (multi-stage fitness test). Differences were found by specific position and training category in body composition and physical fitness (comparing under-14s with under-16s and under-18s) and differences were essentially found between the specific positions of under-16 defenders compared to their under-18 counterparts and between the specific position in the under-14 category versus the rest.

Keywords: football, young people, specific position

Introducció

L'estudi i valoració de la condició física del futbolista s'empra en l'actualitat per conèixer l'estat físic de l'esportista i tenir consciència de les exigències d'aquest esport. A través de la valoració d'aquesta, poden adaptar-se programes d'entrenament d'acord amb les característiques dels subjectes, identificar possibles diferències

entre llocs específics o categories, i tenir un control més exhaustiu de les qualitats físiques requerides pel futbolista (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Pérez-Gómez, & Krstrup, 2006).

Stølen, Chamari, Castagna i Wisløff (2005) indiquen que una bona capacitat física per part del jugador té influència sobre el seu rendiment tècnic, així com

sobre les seves decisions tàctiques, i pot reduir el risc de patir lesions. Durant els últims anys han aparegut diferents estudis que han valorat les capacitats físiques i funcionals de futbolistes en categories de formació, que marquen l'interès en el fet que fer un control i seguiment d'aquests paràmetres al llarg de l'evolució del jugador pot determinar el futur rendiment esportiu (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, & Irazusta, 2007; Gravina et al., 2008).

Dins els paràmetres funcionals es destaca la importància de l'antropometria sobre el rendiment de l'esportista. Una morfologia corporal adequada facilita el rendiment esportiu o l'actuació òptima en funció del lloc específic en futbol (Ker, Ackland, & Schreiner, 1995; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000). S'ha indicat un percentatge de greix corporal per a futbolistes que pot oscil·lar entre el 6 i 17 %, en funció de les diferents edats i nivells (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Valtueña, González-Gross, & Sola, 2006). Per a categories de formació, entre 12 i 15 anys, aquestes dades es troben entorn del 12 i 17 % de greix corporal (Chamari, Hachana, Ahmet et al., 2004; Chamarrí, Moussa-Chamari et al., 2005a; Christou et al., 2006).

El consum màxim d'oxigen (VO_2 max) és un indicador útil per a l'estimació de la capacitat aeròbica, per determinar el nivell d'entrenament i per a la planificació d'aquest (Edwards, Clark, & Macfadyen, 2003; Metaxas, Koutlianos, Koudi, & Deligiannis, 2005). En relació amb això, diferents autors han trobat valors de VO_2 max en jugadors sèniors i en formació entre 53 i 68 $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ (Tahara et al., 2006; Gil et al., 2007; Impellizzeri et al., 2008; Carling, Li Gall, Reilly, & Williams, 2009).

La capacitat neuromuscular de generar força mitjançant la musculatura de les extremitats inferiors és un factor determinant en el joc (Wisløff, Helgerud, & Hoff, 1998). Permet fer canvis bruscos de direcció, desenvolupar altes velocitats i obtenir grans altures de salt durant diferents accions. A més a més, Dane, Can, & Karsan (2006) comenten la importància que té aquesta qualitat de cara a la prevenció de lesions, demostrant que els subjectes amb una major força en la musculatura d'esquena i cames redueixen les lesions durant la temporada.

Respecte a la capacitat de salt, en el test de salt vertical sense contramoviment (SJ) rangs d'altura entre 35 i 47 cm (Arnason et al., 2004; Centeno, Naranjo, Calero, Orellana, & Sánchez, 2005; Cometti, Maffiuletti,

Pousson, Chatard, & Maffaulli, 2001; Reilly & White, 2006). Aquest rang és lleugerament superior al trobat en categories de formació entre 28 i 41 cm (Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaikovou, & Patikas, 2005; McMillan, Helgerud, & Macdonald, 2005). Al seu torn, la flexibilitat ha de ser valorada en futbolistes atesa la seva importància en la prevenció de lesions i la millora del rendiment, a fi d'evitar sobrecàrregues i escurçaments musculars (Álvarez et al., 2003; Bertolla, Baroni, Leal Júnior, & Oltramar, 2007; Christou et al., 2006). Diferents estudis contemplan els valors d'aquesta qualitat física a través de la prova de flexió de tronc d'assegut entre els 18 i 25 cm (Christou et al., 2006).

Malgrat la multitud d'estudis existents en una especialitat esportiva com el futbol, són més escassos els que avaluen la condició física en jugadors en formació, per la qual cosa els objectius del present estudi són: *a)* valorar el nivell de condició física en jugadors de futbol de 13 a 18 anys; *b)* determinar les possibles diferències quant a la categoria (infantil, cadet i juvenil); *c)* analitzar les diferències existents entre els llocs específics (porters, defenses, centrecampistes i davaners).

Mètode

Participants

Van ser seleccionats 66 nois, jugadors de futbol en categories de base pertanyents a un equip de 1a divisió de la lliga espanyola. Les seves característiques: edat $15,46 \pm 1,83$ anys, massa de $63,33 \pm 9,51$ kg, talla $171,44 \pm 8,38$ cm i una experiència prèvia competitiva de $9,16 \pm 1,93$ anys. Els subjectes van ser dividits en tres grups: infantils, amb edats compreses entre 12 i 13 anys ($n = 22$); cadets, amb edats entre 14 i 15 anys d'edat ($n = 22$), i juvenils, amb edats entre 16 i 18 de ($n = 22$). Al seu torn, es van dividir els subjectes de cada categoria d'acord amb el seu lloc específic: porters, defenses, centrecampistes i davaners.

A tots els participants se'ls va informar de l'estudi i es van sol·licitar els permisos i consentiments oportuns als seus pares o tutors per participar-hi.

Els criteris d'inclusió per formar part de l'estudi han estat els següents: *a)* tenir una experiència mínima de tres anys d'entrenament sistemàtic en l'activitat de futbol; *b)* entrenar entre 4 i 6 dies a la setmana en sessions de 90 a 120 min; *c)* activitat competitiva almenys en els últims dos anys.

Com a criteris d'exclusió s'han establert els següents: *a)* no haver estat lesionat en el moment de l'estudi o al llarg de l'últim any; *b)* no estar ingerint cap tipus de medicació que pugui alterar els resultats.

Procediment i instruments

S'ha avaluat la composició corporal i la condició física. Per a això es va fer una valoració antropomètrica i una avaluació de diferents variables de la condició física mitjançant diferents proves: flexibilitat isquiosural, força dinàmica màxima (FDM), test de salt vertical i estimació del VO_2 max. Els mesuraments es van desenvolupar durant 3 dies, amb un interval de 24 hores entre sessió. Les proves van tenir lloc en un complex esportiu específic per a futbolistes.

- *Avaluació de la composició corporal:* Va ser duta a terme a través d'impedància bioelèctrica mesurada amb INBODY 720 (Microkaya, Spain). Es va habilitar una habitació a una temperatura ambient de 20 ± 2 °C per als mesuraments. Els mesuraments es van efectuar en condicions de 8 hores de son i abans del desdormir. Els subjectes es van col·locar amb roba interior sobre l'aparell, amb els talons sobre l'empremta i les mans en els elèctrodes en pronosupinació i una obertura de braços en 45° d'abducció. En aquesta posició devien estar durant uns 60 segons. Un vegada allí, un avaluador expert, a través del programari Lookin'Body, va procedir a la valoració del subjecte.

- *Flexibilitat isquiosural:* Es va fer un escalfament estandarditzat de 10 minuts de durada, consistent en una activació vegetativa, mobilitat articular i estiraments. Posteriorment, l'esportista es va situar en sedestació, amb els genolls estesos i els peus separats a l'amplada dels malucs, amb els turmells en 90° de flexió. Les plantes dels peus es van col·locar perpendiculars al sòl, en contacte amb el calaix de mesurament (marca Eveque) i les puntes dels peus mirant cap amunt. En aquesta posició se li va demanar que fes una flexió màxima del tronc mantenint els genolls i els braços estesos. Els palmells de les mans, un damunt de l'altre, van lliscar sobre el calaix fins a aconseguir la màxima distància possible. Es van fer dos intents separats per 1 minut cadascun, i es va arxivar el valor més alt.

- *FDM:* Passades 24 hores de les proves anteriors, es va fer una estimació de la FDM de membres superiors per mitjà d'un aixecament de banca. Per a això, els subjectes van fer un escalfament d'exercici cardio-

vascular de 5 minuts de durada, seguit d'un escalfament específic del grup muscular en concret. Havien de formalitzar 3 sèries. La primera sèrie constava de 15 repeticions amb una càrrega baixa (que podien mobilitzar amb facilitat almenys 20 vegades). Després d'un descans de 2 minuts, una segona sèrie amb una càrrega major (amb la qual podrien fer 10 repeticions). Passats uns altres 3 minuts de recuperació, es va fer el test de la repetició màxima (RM) amb una càrrega que el subjecte no pogués desplaçar més de 4-6 vegades. Es van anotar els quilos i el nombre de repeticions per calcular posteriorment l'estimació d'una RM per mitjà de les fórmules proposades en estudis anteriors (Orquin, Torres-Luque, Ponce de León, 2009).

- *Tests de salt vertical:* Per mesurar les variables dels salts, es va utilitzar una plataforma de contactes MuscleLab 4000, connectada a un ordinador portàtil en què es recollien els registres d'altura. Després d'una sessió de familiarització en un dia a banda, els subjectes van fer els tests de salt amb contramoviment (CMJ) i *abalakov* (ABK). Abans de registrar els tests tots els subjectes van fer un escalfament estandarditzat, que va consistir en 7 minuts de carrera, seguits de 5 minuts d'estiraments i una sèrie de salts submàxims i una altra de salts màxims. Després d'aquest escalfament, els subjectes van fer el CMJ, amb les mans en els malucs i deixant lliure l'angle de flexió de genolls i l'ABK, amb l'ajuda dels braços i deixant lliure l'angle de flexió de genolls. Cada subjecte feia un mínim de 3 a 5 repeticions vàlides i màximes de cada test. Es van analitzar les de major altura de vol. El temps de descans entre repeticions va ser d'1 minut i entre tipus de salt d'1,5 minuts.

- *Estimació del VO_2 max:* Passades 24 hores del test de força i salt es va fer el test de cursa de llançadora (Léger, 1989) per estimar, de forma indirecta, el VO_2 max de cada subjecte. El test va consistir en una prova d'intensitat progressiva i màxima on s'ha de recórrer una distància de 20 metres seguint un ritme que va augmentant de manera progressiva cada minut. Comença amb una velocitat de $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ i es va incrementant $0,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ cada minut. La velocitat ve marcada per un senyal sonor a través del programari Beep Training Test v. 1. Abans de començar es va dur a terme un escalfament general, de carrera contínua, de 5 minuts de durada i de baixa intensitat. Després d'aquest es van fer estiraments actius de la musculatura implicada en el test. Els subjectes van ser informats del procediment, característiques i finalitat del test. La prova es va considerar finalitzada quan els participants no van aconseguir

trepitjar la línia de canvi de sentit en el temps estimat. En finalitzar, es van registrar els períodes aconseguits per cada subjecte. La velocitat màxima aeròbica i l'edat del subjecte es van introduir en una fórmula que va proporcionar de manera indirecta el $\text{VO}_2 \text{ max}$ de cada participant (González Gallego, 1992).

Anàlisi estadística

Per a l'anàlisi estadística de les dades, es va emprar el programa SPSS v. 15.0 per a Windows. Es van fer proves d'estadística descriptiva. Es va fer l'anàlisi de variància ANOVA per obtenir les diferències entre grups i subgrups, utilitzant-se com a anàlisi *post hoc* el procés de Tukey. En aquest sentit s'han analitzat tres tipus de diferències: a) les diferències generals entre cada categoria (infantil, cadet i juvenil); b) les diferències entre tots els llocs específics en una mateixa categoria; c) les diferències entre el mateix lloc específic en les diferents categories. En les proves inferencials s'ha usat el criteri estadístic de significació de $p < 0,05$.

Resultats

A la *taula 1* es mostren els resultats relatius a la descripció de les variables antropomètriques avaluades. Aquestes han estat massa, talla, índex de massa corporal (IMC), el percentatge gras i muscular. Tal com es pot apreciar, s'han trobat diferències significatives en la massa, talla, IMC i el percentatge muscular en comparar les categories ($p < 0,001$), entre els infants i la resta de grups. A més a més, només han aparegut diferències significatives ($p < 0,001$) entre les categories cadet i juvenil en el percentatge muscular. D'altra banda, en comparar el mateix lloc entre diferents categories s'han trobat diferències en gairebé totes les variables.

Per la seva banda, la *taula 2* mostra els resultats relatius a les diferents variables de la condició física analitzades: $\text{VO}_2 \text{ max}$, estimació de la FDM, CMJ, salt ABK i flexibilitat isquiosural. Es poden apreciar diferències significatives ($p < 0,001$) en les variables VAM, CMJ i ABK entre els infants i els juvenils. En canvi, només apareixen aquestes diferències en VAM entre cadets i juvenils. D'altra banda, en fer les comparacions entre llocs específics només s'han trobat diferències en $\text{VO}_2 \text{ max}$ ($p < 0,05$ entre defenses cadets i juvenils) i en VAM ($p < 0,05$ en tots els llocs entre infants i juvenils i $p < 0,001$ en defenses entre cadets i juvenils).

Discussió

S'han trobat diferències significatives entre les diferents categories i llocs específics, fonamentalment pel que fa a massa, talla, IMC i percentatge muscular (*taula 1*). Respecte a l'IMC, en subjectes d'entre 9 i 14 anys de diferent nivell competitiu es van obtenir valors entre 17 i 20 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (Stroyer, Hansen, & Klausen, 2004). En jugadors de més edat, apareixen valors entre 22 i 26 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (Gil et al., 2007; Valtueña et al., 2006). Per la seva banda, Casajús (2001) afirma que hi ha diferències físicofuncionals segons el lloc específic exercit a causa de les exigències particulars dins l'esport. En la bibliografia es mostra com els valors més baixos solen ser per als davanters, seguits dels centrecampistes i defenses, amb valors entre 9,5 i 10,5 %, i en últim lloc, els porters, que se situen entre el 12 i 13,5 % (Arnason et al., 2004; Aziz, Tan, & Teh, 2004; Raven, Gettman, Pollock, & Cooper, 1976). Pot observar-se com la mitjana de cada grup s'ubica dins el rang de dades proposades per diversos autors per a categories de formació (18 i 23 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$) (Chamari, Hachana, Ahmet et al., 2004; Gil et al., 2007; Jullien et al., 2008; Silva et al., 2007; Valtueña et al., 2006). No hi ha diferències entre llocs específics dins la mateixa categoria, tal com aporten altres autors (Gil et al., 2007), però sí s'observen diferències en comparar els mateixos llocs específics entre diferents categories. Els defenses i els centrecampistes han presentat aquestes diferències ($p < 0,001$), i entre aquests els infants han mostrat menors valors que els juvenils. Això ha coincidit amb la tendència general entre les tres categories, on s'han trobat diferències ($p < 0,001$) entre els infants i les altres. Pel que fa al **percentatge de greix**, en la bibliografia es troben menors valors per als jugadors d'elit respecte a professionals en categories sènior i de formació (Arnason et al., 2004; Le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2008). El percentatge gras és l'única variable relativa a la composició corporal que no ha presentat diferències significatives entre categories ni entre llocs específics. El valor mitjà del conjunt de la mostra (11,59 %) es troba entre els valors proposats per diferents autors entre 10 i 17 % (Stroyer et al., 2004; Chamari, Hachana, Ahmet et al., 2004; Chamari, Moussa-Chamari et al., 2005a, Chamari, Hachana, Kaouech et al., 2005b; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008; Tahara et al., 2006). Encara que no hi hagi diferències entre llocs, sí s'observa com els valors més baixos es presenten per a davanters, coincidint amb altres autors (Gil et al., 2007; Tahara et al., 2006).

Grup	Lloc (cod.)	N	Massa (kg)		Talla (cm)		IMC (kg · m ⁻²)		% gras (%)		% musc. (%)	
			X±SD	Diferència	X±SD	Diferència	X±SD	Diferència	X±SD	Diferència	X±SD	Diferència
Grup A Infantils	Porters (1)	2	61,44±8,54		164,00±7,07		22,77±1,21		18,27±6,50		37,28±3,20	
	Defenses (2)	6	50,59±3,44		163,33±4,03		18,95±0,90		10,91±1,29		37,54±1,89	
	Centrecampistes (3)	6	45,69±2,76		158,00±4,32		18,31±1,19		14,27±5,05		40,12±2,14	
	Davanterers (4)	5	56,44±4,64		167,25±4,35		20,17±1,40		10,47±1,14		35,80±1,91	
	Total (a)	19	53,54±4,85		163,14±9,94		20,05±1,18		13,48±3,49		37,69±2,90	ab***;
Grup B Cadets	Porters (5)	2	71,66±0,00		177,00±0,00		22,87±0,00		7,81±0,00		52,03±0,00	ac***;
	Defenses (6)	7	65,85±5,80	ab***;	173,60±5,55	ab***;	21,91±0,90	ab***;	10,61±3,50		50,47±2,25	bc***;
	Centrecampistes (7)	9	66,39±5,03	ac***;	171,75±8,33	ac***;	22,56±1,78	ac***;	12,66±4,68		49,48±3,01	1-5***;
	Davanterers (8)	3	63,72±2,69	2-6***;	166,67±6,66	2-10***;	23,04±2,63	2-10***;	11,88±7,56		50,02±4,48	2-6***;
	Total (b)	21	66,90±3,38	2-10***;	172,25±5,135	3-7***;	22,59±1,32	3-11***	10,74±3,94		50,51±2,44	2-10***;
Grup C Jugendils	Porters (9)	3	70,61±3,86	3-11***	179,00±3,61		22,04±1,30		10,94±3,67		31,23±1,24	3-11***;
	Defenses (10)	8	74,19±6,10		180,40±1,14		22,79±1,75		10,69±3,32		30,73±0,38	4-8***;
	Centrecampistes (11)	12	68,29±5,30		175,50±4,14		22,17±1,56		12,21±2,93		32,51±1,55	5-9***;
	Davanterers (12)	6	68,74±5,85		181,33±6,11		20,90±1,42		7,99±0,75		30,47±2,01	6-10***;
	Total (c)	29	70,46±5,28		179,06±3,75		21,98±1,51		10,46±2,67		31,24±1,30	7-11***;
	Total	69	63,49±9,49		171,48±6,27		21,48±2,04		11,59±3,91		39,71±8,27	8-12***

cod. (codi); IMC: índex de massa corporal; % gras: percentatge gras; % musc: percentatge muscular; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001.

Taula 1
Variables antropomètriques

Grup	Lloc (cod.)	N	VO ₂ Max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻²)		VAM (km/h)		FM (kg)		CMJ (cm)		ABK (cm)		Flexibilitat (cm)	
			X ± SD	Diferència	X ± SD	Diferència	X ± SD	Diferència	X ± SD	Diferència	X ± SD	Diferència	X ± SD	Diferència
Grup A Infantils	Porters (1)	2	54,51±0,71		12,25±0,35		.		35,90±1,27		38,2±0,57		27,50±3,54	
	Defenses (2)	6	60,50±4,07		13,41±0,74		.		30,86±4,42		37,63±4,11		18,33±4,08	
	Centrecampistes (3)	6	61,16±2,16		13,50±0,41		.		31,35±7,36		36,32±7,52		17,75±5,25	
	Davanters (4)	5	60,26±3,60		13,37±0,75		.		34,76±4,18		40,68±5,55		19,80±7,46	
	Total (a)	19	59,11±2,63		13,13±0,56		.		33,22±4,30		38,21±4,43		20,84±5,08	
Grup B Cadets	Porters (5)	2	53,60±0,00		12,50±0,00	ac***;	13,87±0,79		37,05±5,95		42,30±1,27		23,50±8,66	
	Defenses (6)	7	56,62±2,90		13,21±0,57	bc***;	57,21±13,54		35,46±5,97		41,08±5,30		21,71±7,85	
	Centrecampistes (7)	9	60,44±3,15	6-10*	13,94±0,53	2-10*;	64,16±15,11		36,56±7,26	ac***	42,31±7,14	ac***	22,00±8,92	
	Davanters (8)	3	60,67±2,26		13,83±0,58	3-11*;	61,50±9,37		33,26±2,11		41,13±4,30		21,67±5,51	
	Total (b)	21	57,83±2,07		13,83±0,58	4-12*;	60,34±9,93		35,58±5,32		41,70±4,50		22,22±7,73	
Grup C Juvenils	Porters (9)	3	58,35±2,04		13,83±0,29	5-7*;	70,16±10,68		35,58±5,32		44,76±5,97		32,33±3,51	
	Defenses (10)	8	61,75±2,29		14,50±0,29	6-10***	68,70±6,71		39,72±4,15		46,35±7,23		25,29±5,74	
	Centrecampistes (11)	12	62,26±1,99		14,65±0,24		63,45±10,27		37,60±3,20		46,02±3,67		23,50±8,14	
	Davanters (12)	6	61,97±3,02		14,50±0,55		68,16±11,56		38,45±3,02		47,13±4,89		23,83±7,41	
	Total (c)	29	61,08±2,33		14,37±0,34		67,62±9,80				46,07±4,89		26,23±6,20	
	Total	69	60,14±3,44		13,87±0,79		63,70±11,33		37,75±3,94		46,07±4,89		22,69±7,31	

cod.: codi; VO₂ max: consum màxim d'oxigen; VAM: velocitat aeròbica màxima; FM: força dinàmica màxima en aixecament de banca; CMJ: salt amb contramoviment; ABK: salt abalakov;
 *; p<0,05; **; p<0,01; ***; p<0,001.

Taula 2
Condició física

Respecte al **percentatge muscular** per a jugadors en edats de formació, entre 10 i 14 anys, la bibliografia destaca valors pròxims al 45 %, i per a jugadors sènior valors al voltant del 47 %. Aquests valors són lleugerament superiors als trobats en els jugadors d'aquest estudi. En fer les comparacions segons la categoria, s'observen diferències molt significatives ($p < 0,001$) entre totes elles. Per la seva banda, el grup de cadets presenta valors lleugerament superiors als trobats per altres estudis per a categories de formació d'elit i jugadors sènior (Gómez Puerto et al., 2005; Gravina et al., 2008). D'altra banda, en comparar els diferents llocs específics dins cada categoria no s'han trobat diferències significatives, coincidint en aquest cas amb Gil et al. (2007). No obstant això, en comparar cada lloc específic entre les diferents categories s'observen diferències significatives ($p < 0,001$) en tots els llocs entre els cadets i la resta de categories i en la major part de llocs específics entre els juvenils i els infantils.

Respecte a l'estimació del **VO₂ max**, els valors es marquen entre 56-64 ml · kg⁻¹ · min⁻² (Chamari, Hachana, Ahmet et al., 2004, 2005a; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004). Segons Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud (2002), el VO₂ max és el paràmetre que millor descriu la quantitat de treball i distància recorreguda durant un partit de futbol. En línia amb l'anterior, els estudis dels diferents llocs específics mostren una càrrega de treball molt diferent els uns dels altres. Això pot observar-se durant la competició, i són els centrecampistes els qui més distància recorren i els defenses centrals els qui menys (Di Salvo et al., 2007). En l'anàlisi per llocs específics, apareixen diferències significatives ($p < 0,05$) entre els defenses cadets i juvenils. En la bibliografia corresponent a jugadors sènior, els centrecampistes són els que mostren els majors valors, seguits dels davanters i defenses, i en últim lloc els porters, que registren valors entre 47 i 68 ml · kg⁻¹ · min⁻² (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Balikian, Lourenção, Ribeiro, Festuccia, & Neiva, 2002; Raven et al., 1976). S'ha observat la mateixa tendència en subjectes en categories de formació, entre els quals els centrecampistes i davanters presenten els valors més alts respecte a les altres posicions de camp (Arnason et al., 2004; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006), i s'aprecia una tendència similar per a les diferents categories. Aquest fet, a més a més, es complementa a través dels resultats mitjançant tests màxims de resistència, en els quals els centrecampistes són els jugadors que major distància són capaços de recórrer, superant davanters i defenses (Ma-

lina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004). Aquestes diferències per llocs podrien explicar-se per les diverses càrregues metabòliques vinculades al lloc exercit durant els entrenaments i partits. En aquest sentit els centrecampistes, atesos els requeriments tàctics de la seva posició, són els que més distància recorren i major VO₂ max presenten (Antivero & González-Badillo, 2003; Di Salvo et al. 2007).

En la prova de **FDM** en aixecament de banca, Christou et al. (2006), amb amateurs, mostren valors al voltant de 45 quilos, molt inferiors a la mitjana de la mostra d'aquest estudi (63,7 kg). Raven et al. (1976), amb subjectes sènior, mostren com els porters són els jugadors capaços d'aixecar una major càrrega en el test d'aixecament de banca, seguits de migcentrals, defenses i davanters. Això pot ser lògic, ja que els porters durant gairebé totes les seves accions recluten la força a nivell màxim o submàxim. D'altra banda, els davanters tenen objectius diferents, com ser més veloços que els seus oponents, i d'aquesta manera probablement empren en major grau la força explosiva.

Respecte al **CMJ**, s'observen diferències significatives entre la categoria infantil respecte a juvenils ($p < 0,001$). La mitjana total de la mostra (35,95 cm) presenta valors superiors respecte a futbolistes amateurs (28-32 cm) (Christou et al., 2006; Gravina et al., 2008). Al contrari, aquests valors són molt inferiors als trobats en futbolistes d'elit (45 i 53 cm) (McMillan et al., 2005; Meckel, Ismaeel, & Eliamkim, 2008). A més a més, s'observa que totes les categories s'ubiquen entre els resultats de jugadors amateurs i d'elit, i aquests valors són superiors a mesura que s'augmenta l'edat de la categoria. Pel que fa als llocs específics en el CMJ, s'han registrat dades d'altura entre 30 i 62 centímetres (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008). D'acord amb els diferents nivells competitiu, s'han trobat marcades diferències, entre les quals els amateurs mostren entre 32 i 53 cm (Christou et al., 2006; Gil et al., 2007) enfront dels 40 i 62 cm obtinguts per professionals i l'elit (Chamari, Hachana, Ahmet et al., 2004; Gorostiaga et al., 2009; McMillan et al., 2005; Le Gall et al., 2008; Wisløff, Casagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004; Wisløff, Helgerud et al. 1998). En aquest sentit, els jugadors de la categoria infantil són els únics que s'acosten al que descriu. No obstant això, en les categories cadet i juvenil no es compleix, ja que en la primera els davanters presenten els menors valors, mentre que en la segona són els porters els que obtenen una menor altura.

Pel que fa al salt **ABK**, com en l'anterior prova de CMJ, s'aprecien diferències significatives entre la categoria infantil respecte a juvenils ($p < 0,001$). Respecte a la mitjana de la mostra de l'estudi, presenta valors inferiors (42,75 cm) comparats amb prop dels 50 centímetres proposats a Chamari, Hachana, Ahmet et al. (2004) i Le Gall et al. (2008). Respecte a la comparació per categories, s'observa una millora en aquesta prova a mesura que es puja de categoria, i són els juvenils els qui més s'assemblen als resultats proposats per la bibliografia.

Respecte a la **flexibilitat isquiosural**, Ferrer (1998), amb subjectes sedentaris, considera valors normals prop de -2 cm la curtedat grau I des de -3 fins a -9 cm, i la curtedat grau II en -10 cm. Davant aquestes conclusions, els futbolistes estudiats no presenten un escurçament d'aquesta musculatura. En relació amb altres estudis fets amb jugadors de futbol, Christou et al. (2006), en subjectes amateurs, van trobar valors de 22,5 centímetres, molt similars a la mitjana de la mostra d'aquest estudi (22,69 cm). Pot observar-se una millora en aquesta qualitat, a mesura que augmenta l'edat dels futbolistes, la qual cosa podria deure's a uns adequats hàbits d'entrenament per part de les diferents categories per a aquesta qualitat física, amb valors similars a la bibliografia en cadets, inferiors en infants i superiors en juvenils.

Segons allò que s'ha exposat en l'anàlisi de les **característiques per llocs específics**, apareixen similituds en les variables relatives a la composició corporal, com l'IMC i el percentatge gras (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Raven et al., 1976), i diferències fisiològiques i funcionals en diferents qualitats físiques estudiades, com el VO_2 max, els salts SJ i CMJ, la FDM i la flexibilitat (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Centeno et al., 2005; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Malina et al., 2004; Raven et al., 1976; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006).

Conclusions

S'aprecien grans diferències en aquestes edats respecte a la composició corporal entre les diferents categories i llocs específics per a les variables massa, talla, IMC i el percentatge muscular ($p < 0,001$) entre infants i la resta de grups. Només apareixen diferències significatives ($p < 0,001$) entre les categories cadet i juvenil en el percentatge muscular. Pel que fa a la condició física, s'observen diferències entre categories per a les variables VAM, CMJ i ABK ($p < 0,001$) entre els in-

fantils i els juvenils i en la VAM entre cadets i juvenils ($p < 0,001$). En les comparacions entre llocs específics, es troben diferències en el VO_2 max ($p < 0,05$ entre defenses cadets i juvenils) i en VAM ($p < 0,05$ en tots els llocs entre infants i juvenils i $p < 0,001$ en defenses entre cadets i juvenils).

Referències

- Antivero, E., & González Badillo, J. (2003). *Demanda física en jugadors del fútbol profesional argentino. Capacidad física y distancia recorrida en un encuentro* (Tesi de mestratge, màster universitari en alt rendiment), Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español.
- Arnason, A., Sigurdson, S., Gudmunsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine. Science Sports Exercise*, 36(2), 278-285. doi:10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA
- Aziz A. R.; Tan, F. Y. H., & Teh, K. C. (2004). Physiological attributes of professional players in the Singapore soccer league. *Journal of Sports Sciences*, 22, 522-523.
- Balikian, P., Lourenção, A., Ribeiro, L., Festuccia, W., & Neiva, C. (2002). Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(2), 32-36. doi:10.1590/S1517-86922002000200002
- Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Pérez-Gómez, J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness* 4(1), 1-14.
- Bertolla, F., Baroni, B. M., Leal Junior, E. C. P., & Oltramari, J. D. (2007). Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 222-226. doi:10.1590/S1517-86922007000400002
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal Medicine Sciences and Sports*, 19(1) 3-9. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463-469.
- Centeno, R., Naranjo, J., Calero, T., Orellana, R., & Sánchez, E. (2005). Valores de la fuerza obtenidos mediante plataforma dinamo-métrica en futbolistas profesionales. *Revista Científica en Medicina del Deporte* (1), 11-17.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y., Galy, O., Sghaier, F.; Chataud, J., ... Wisløff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 191-196. doi:10.1136/bjism.2002.004374
- Chamari, K., Moussa-Chamari, I., Boussaïdi, L., Hachana, Y., Kaouech, F., & Wisløff, U. (2005). Appropriate interpretation of aerobic capacity: Allometric scaling in adult and young soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 97-101. doi:10.1136/bjism.2003.010215
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24-28. doi:10.1136/bjism.2003.009985
- Christou, M., Smilios, L., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T., & Tokmakidis, S. (2006). Effects of resistance training on the

- physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791. doi:10.1519/00124278-200611000-00010
- Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J., & Maffaulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51. doi:10.1055/s-2001-11331
- Dane, S. P., Can, S., & Karsan, O. (2005). Relations of body mass index, body fat and power of various muscles to sport injuries. *Perceptual Motor Skills*, 95(1), 329-334. doi:10.2466/pms.2002.95.1.329
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Sports Medicine*, 28(3), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Edwards, A., Clark, N., & Macfadyen, A. (2003). Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchange. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 23-29.
- Ferrer V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar* (Tesi doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Gil, S., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection Process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 438-445. doi:10.1519/R-19995.1
- Gómez Puerto, J. R., Núñez Alvarez, V. M., Viana Montanera, B. H.; Edir da Silva, M., García Romero, J.; Lanco Alonso, J. L., & Alvero Cruz, J. R. (2005). Modificaciones morfofuncionales con un sistema de entrenamiento A.T.R. en un equipo de fútbol Profesional. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 39(147), 11-22.
- González Gallego J. (1992) *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Madrid: Interamericana-McGraw Hill.
- Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Cuesta, M., ... Izquierdo. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483-491. doi:10.1007/s00421-009-1040-7
- Gravina, L., Gil, S., Ruiz, F., Zubero, J., Gil, J., Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 at the beginning and end of the Season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1308-1314. doi:10.1519/JSC.0b013e31816a5c8e
- Hoff, J., Wisløff, U., Engen, L., Kemi, O., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218-221. doi:10.1136/bjism.36.3.218
- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2008). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492. doi:10.1055/s-2005-865839
- Jullien, H., Bisch, C., Largouët, N., Manouvrier, C., Carling, C., & Amiard, V. (2008). Does a short period of lower limb strength training improve performance in field-based tests of running and agility in young professional soccer players? *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 404-411. doi:10.1519/JSC.0b013e31816601e5
- Kerr, D. A., Ackland, T. R., & Schreiner, A. B. (1995). The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, 4(1), 25-30.
- Kotzamanidis, D., Chatzopoulos, C., Michailidis, G., Papaikovou, and D. Patikas (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369-375. doi:10.1519/R-14944.1
- Le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2008). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Sports Science and Medicine* 8(3), 468-480.
- Léger L. (1989) *Tests d'Évaluation de la Condition Physique de l'Adulte (TECPA)*. Université de Montreal, Département d'éducation physique, Montreal.
- Malina, R., Eisenmann, J., Cumming, S., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562. doi:10.1007/s00421-003-0995-z
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(5), 273-277. doi:10.1136/bjism.2004.012526
- Meckel, Y., Ismael, A., & Eliakim, A. (2008). The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 102(6), 651-657. doi:10.1007/s00421-007-0633-2
- Metaxas, T., Koutlianos, N., Koudi, E., & Deligiannis, A. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal Strength and Conditional Research*, 19(1), 79-84. doi:10.1519/14713.1
- Orquin, F. J., Torres-Luque, G., & Ponce de León, F. (2009). Effects of a strength training program in body composition and maximal strength in training men. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(164), 156-162.
- Raven, P., Gettman, L., Pollock, M., & Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 10(4), 209-216. doi:10.1136/bjism.10.4.209
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18(9), 669-683. doi:10.1080/02640410050120050
- Reilly T., & White, C. (2006). Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players. A T. Reilly, J. Cabri & D. Araújo (Eds.), *Science and Football V. The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. London: Routledge.
- Silva, C., Goldberg, T., Campos, R., Kurokawa, C., Teixeira, A., Dalmás, J., & Cyrino, E. (2007). Respostas agudas pós-exercício dos níveis de lactato sanguíneo e creatinofosquinase de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(6), 381-286. doi:10.1590/S1517-86922007000600005
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine. Sciences Sports Exercise*, 36(1), 168-174. doi:10.1249/01.MSS.0000106187.05259.96
- Tahara, Y., Moji, K., Tsunawake, N., Fukuda, R., Nakayama, M.; Nakagaichi, ... Aoyagi, K. (2006). Physique, body composition and maximum oxygen consumption of selected soccer players of Kunimi High School, Nagasaki, Japan. *Journal of Physiological Anthropology* 25(4), 291-297. doi:10.2114/jpa2.25.291
- Valtueña, J., González-Gross, M., & Sola, R. (2006). Iron status in spanish junior soccer and basketball players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(4), 57-68.
- Wisløff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine Sciences Sports and Exercise*, 30(3), 462-467. doi:10.1097/00005768-199803000-00019
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285-288. doi:10.1136/bjism.2002.002071

Angle òptim articular i exercici: bases i aplicacions

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

PABLO ANTONIO RUBIO-SOBRINO

RAÚL RODRÍGUEZ-CASARES

XAVIER AGUADO

LUIS M. ALEGRE

Grup de Biomecànica Humana i Esportiva

Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo, Espanya)

Autor per a la correspondència

Luis M. Alegre

luis.alegre@uclm.es

Resum

L'angle òptim es refereix a la posició articular en la qual es produeix el pic màxim de moment de força dins la corba angle - moment articular. Aquest paràmetre pot utilitzar-se per estimar les modificacions en la corba força-longitud d'un grup muscular. L'angle òptim pot ser obtingut a partir de mesures en tests isomètrics o dinàmics, i això ha de ser tingut en compte a l'hora d'establir comparacions. L'angle òptim pot ser modificat tant de manera aguda com crònica. Els principals factors que el modifiquen són la intensitat i el volum de l'exercici, la longitud muscular, el mode de contracció i la velocitat de contracció. La capacitat per avaluar i modificar l'angle òptim pot utilitzar-se en programes de prevenció de lesions musculars, especialment en esports d'equip com el futbol. Aquesta revisió analitza i discuteix els estudis que es troben en la bibliografia relacionats amb aquest tema.

Paraules clau: relació força-longitud muscular, sarcomerogènesi, longitud de fascicles, lesió muscular, isocinètic, biomecànica

Abstract

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

The optimum angle refers to the joint position at which the maximum peak occurs at the moment of force within the joint angle-time curve. This parameter can be used to estimate changes in the force-length curve of a muscle group. The optimum angle can be obtained from measurements in isometric and dynamic tests, and this should be taken into account when making comparisons. The optimum angle can be altered both acutely and chronically. The main factors that modify it are the intensity and volume of exercise, muscle length, contraction mode and velocity of contraction. The ability to evaluate and modify the optimum angle can be used in programmes for the prevention of muscle injuries, especially in team sports like football. This review examines and discusses the studies found in the literature related to this topic.

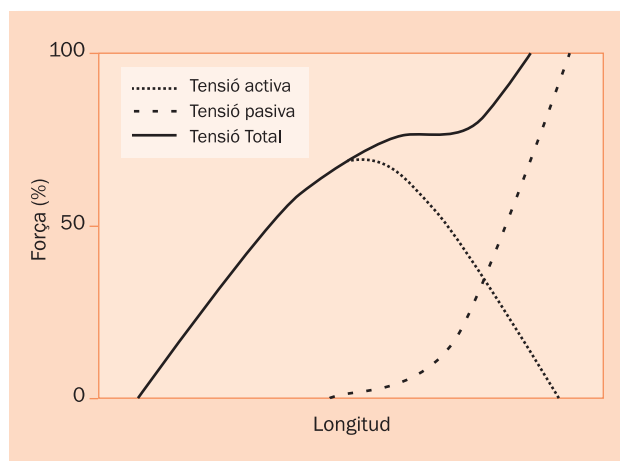
Keywords: force-muscle length ratio, sarcomerogenesis, fascicle length, muscle injury, isokinetic, biomechanics

Definició i concepte

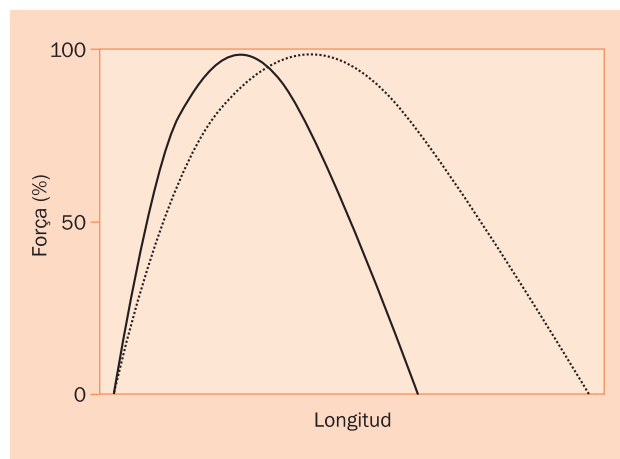
L'angle òptim és definit com la posició articular en què s'aconsegueix el pic màxim de moment de força (Brockett, Morgan, & Proske, 2001). Dins la bibliografia científica internacional s'al·ludeix a aquest concepte com a *optimum angle* i *angle of peak torque*. L'angle òptim es refereix a la posició articular, i s'utilitza per aconseguir una referència externa del grau d'estirada del complex musculotendó. No obstant això, aquest no ha de confondre's amb la longitud muscular òptima, que expressa la distància on es produeix la màxima tensió d'una fibra i/o un sarcòmer

mesurat a velocitat igual a zero. L'angle òptim sorgeix de la contribució del complex musculotendó i la longitud òptima, i en el cas del sarcòmer, expressa la tensió generada per la interacció dels ponts creuats, en concret la distància on es produeix la millor superposició d'actina i miosina. En la fibra ha d'afegir-se la contribució dels elements elàstics que desplacen la tensió total (tensió activa més tensió passiva) cap a longituds musculars més llargues (fig. 1).

En l'àmbit del múscul complet, l'arquitectura muscular afecta la longitud òptima. En dos músculs amb les mateixes àrees de secció transversal i angles

**Figura 1**

Relació longitud-tensió d'una fibra. La tensió total seria la suma de la tensió pasiva i la tensió activa

**Figura 2**

Relació longitud-tensió de fibres amb diverses longituds de fascicle. La línia contínua pertany a un múscul amb fibres curtes. La línia puntejada es correspon a un múscul amb fascicles més llargs

de pennació, el que té una major longitud de fascicles tindrà major rang de moviment actiu i aconseguirà la seva longitud òptima a longituds musculars majors (Lieber & Friden, 2000) (fig. 2). Els elements elàstics en sèrie configuren una corba longitud-tensió més ampla. Això és degut al fet que permeten l'escurçada a costa de la seva deformació i per tant augmenten el rang funcional i desplacen la longitud òptima cap a longituds musculars més grans (Lieber & Friden, 2000). En situacions dinàmiques de mesurament, l'angle es desplaça cap a longituds musculars més curtes segons

augmenta la velocitat d'extensió de genoll (Kawakami, Kubo, Kanehisa, & Fukunaga, 2002) per la deformació dels elements elàstics.

La pràctica esportiva a llarg termini pot generar modificacions de l'estructura del múscul i en la rigidesa del tendó que poden incidir a la manifestació de l'angle òptim. Han estat descrites longituds òptimes distintes per al recte femoral segons l'especialitat esportiva (Herzog, Guimaraes, Anton, & Carter-Erdman, 1991). Per exemple, Savelberg i Meijer (2003) van publicar que els corredors habituals van produir el màxim moment d'extensors de genoll amb una diferència de 4 t cap a majors longituds musculars respecte als ciclistes. Més recentment, Ullrich i Brüeggemann (2008) van trobar que no hi havia diferències en el quàdriceps entre esportistes de carrera de resistència, ciclistes i jugadors de tennis. No obstant això, Brughelli, Cronin i Nosaka (2010) van obtenir dels seus mesuraments angles òptims equivalents a majors longituds musculars de flexors i extensors de genoll en jugadors de futbol australià comparats amb ciclistes. Les diferències entre aquests estudis poden provenir que no van utilitzar la mateixa metodologia de mesurament. Tot i així, mostren que és possible determinar la longitud muscular de manera externa i semblen corroborar que l'especialitat esportiva condiciona l'angle òptim.

Metodologies de mesurament de l'angle òptim

Les articulacions més estudiades en la bibliografia són el colze, el genoll i el turmell. Bàsicament, s'han documentat dos mètodes per a la determinació d'aquest angle mitjançant la utilització de dinamòmetres. Amb el primer d'aquests, l'angle òptim s'obté mitjançant contraccions isomètriques en angles concrets i el segon es basa en accions dinàmiques en tot el rang de moviment. Per al càlcul de l'angle, s'han utilitzat principalment ajustos polinòmics a partir de diverses repeticions, ja que l'obtenció de l'angle a partir d'una sola contracció presenta una baixa reproduïbilitat. El valor de l'angle òptim serà distint depenent del mode de contracció elegit per calcular-lo. L'ocupació de contraccions isomètriques requereix utilitzar una gran quantitat de temps per a la valoració, a més de ser menys específica. D'altra banda, la utilització de contraccions dinàmiques és més ràpida i té un major component de transferència, encara que s'ha de tenir en compte que el mesurament estarà influït per les característiques no

sols del component contràctil, sinó dels elements elàstics en sèries i en paral·lel. L'ocupació de velocitats altes de contracció isocinètica implica que l'angle es desplaça cap a longituds musculars més curtes i posicions articulars més esteses a causa de la contribució del tendó (Kawakami et al., 2002).

Mecanismes i factors del canvi de l'angle òptim

L'angle òptim pot ser modificat, i en aquest punt s'expliquen els factors responsables dels canvis aguts i crònics produïts per l'exercici físic (*fig. 3*).

Dany muscular i canvi immediat

El dany muscular és una alteració en les estructures de la fibra i del sarcòmer, i implica un canvi en les propietats mecàniques del múscul complet. Aquí ens referirem al "canvi immediat" com el produït per una sola sessió d'exercici. Respecte a l'angle òptim, es produeix un desplaçament del pic de moment de força articular cap a majors longituds musculars (desplaçament cap a la dreta de la corba longitud-tensió). Això es vincula amb mecanismes perifèrics relacionats amb la pèrdua de la capacitat de produir tensió activa, dany en el sistema d'excitació-adaptament, a l'augment de la tensió passiva i/o a l'esclat del sarcòmer (Gregory, Morgan, Allen, & Proske, 2007; Morgan & Allen, 1999; Philippou, Bogdanis, Nevill, & Maridaki, 2004; Prasartwuth, Allen, Butler, Gandevia, & Taylor, 2006; Proske & Morgan, 2001). Per això, el canvi en l'angle òptim ha estat utilitzat com a indicador de dany muscular (Proske & Morgan, 2001).

Els factors que poden induir una major quantitat de canvi de l'angle òptim per dany muscular són la longitud muscular, el mode de contracció, la intensitat, el volum i la velocitat.

- Quant a la longitud muscular, en els estudis de dany muscular i angle òptim els exercicis que han utilitzat una longitud muscular llarga o branca descendent de la corba longitud-tensió han mostrat més magnitud de canvi en graus, tant en la musculatura del genoll (Bowers, Morgan, & Proske, 2004) com en la del colze (Philippou et al., 2004; Prasartwuth et al., 2006). A més a més, hi ha evidències que mostren que l'aplicació d'exercicis de caràcter isomè-

tric en longituds musculars llargues induïx un dany muscular que pot ocasionar un canvi en l'angle òptim, reduint el moment articular respecte a la línia base (Philippou et al., 2004). L'aplicació de contraccions isomètriques en longituds musculars llargues implica una reducció del moment de força major que en longituds musculars curtes (Philippou, Maridaki, & Bogdanis, 2003), a causa de la modificació de la longitud òptima que implica dany muscular (Gregory et al., 2007).

- Quant al mode de contracció, la contracció excèntrica, amb una major tensió i un nombre menys gran de fibres activades, produeix un major dany muscular que altres tipus de contracció (Brugherelli & Cronin, 2007). Recentment, Yeung i Yeung (2008) van obtenir diferències significatives en l'angle òptim dels extensors de genolls amb exercici excèntric i modificacions no significatives en mode concèntric, sense caigudes del moment de força de manera significativa.
- Pel que fa al volum i intensitat de l'exercici, els treballs sobre dany muscular mostren clarament desplaçaments de l'angle òptim cap a majors longituds musculars amb volums i intensitats alts (Bowers et al., 2004; Prasartwuth et al., 2006).
- Els marcadors indirectes de dany muscular mostren augments conforme creix la velocitat de contracció (Chapman, Newton, Sacco, & Nosaka, 2006). Amb alts volums de repeticions s'augmenta el dany a velocitats altes, per la qual cosa la fatiga podria emascarar l'efecte de la velocitat (Chapman, Newton, McGuigan, & Nosaka, 2008).

El canvi immediat en l'angle òptim, prenent aquest com a indicador del dany muscular, és distint entre grups musculars. C. H. Chen et al. (2011) han demostrat com una metodologia idèntica aplicada a distints grups musculars provoca majors desplaçaments de l'angle òptim, posicions més esteses en els flexors i extensors del colze (12è) i en els flexors de genolls (7) comparats amb els músculs extensors de genoll (3), argumentant que les diferències existents rau en les activitats diàries sotmeses a cada grup muscular, l'arquitectura muscular i el percentatge de canvi respecte de la longitud total entre grups musculars.

El temps de recuperació del dany per a les modificacions de l'angle pot ser des d'unes hores fins

a diversos dies. Podem comprovar com l'angle òptim es manté modificat durant més dies que el pic de moment articular després de provocar dany muscular (Bowers et al., 2004; Brockett et al., 2001), la qual cosa ha estat atribuïda al dany en el teixit connectiu (Crameri et al., 2007).

Recentment, Small, McNaughton, Greig i Lovell (2010) van mostrar la relació entre la fatiga i el canvi en l'angle òptim. Pel que fa a contraccions concèntriques, van registrar un canvi cap a majors longituds musculars. Els mecanismes proposats van ser la hipòtesi de l'esclat del sarcòmer (Proske & Morgan, 2001) i la contribució dels elements elàstics per al desplaçament de l'angle cap a majors longituds musculars (Whitehead, Weerakkody, Gregory, Morgan, & Proske, 2001). Al contrari, en les contraccions excèntriques l'angle es va desplaçar cap a longituds musculars més curtes. Aquest canvi es pot argumentar per mecanismes estructurals, ja que en processos d'exercici agut associats amb fatiga s'ha registrat un descens de la longitud del fascicle (Csapo, Alegre, & Baron, 2011). No obstant això, en situacions de fatiga, es produeix una major elongació dels elements elàstics (Kubo, Kanehisa, Kawakami, & Fukunaga, 2001). D'altra banda, la fatiga induïx una menor capacitat de generar tensió en longituds òptimes comparades amb longituds musculars menors (Fitch & McComas, 1985). En definitiva, s'obté l'angle òptim en longituds musculars més curtes perquè se situa a la zona ascendent de la corba longitud-tensió i la interacció dels ponts és millor que en posicions més esteses.

Dany muscular i efecte d'intents repetits

En les situacions en què es du a terme una segona sessió d'exercici de característiques similars a la primera, el dany muscular es redueix (*fig. 3*). Aquest fenomen s'anomena efecte d'intents repetits (*repeated bout effect, RBE*). Pel que fa a l'angle òptim, representaria un menor desplaçament d'aquest angle cap a majors longituds musculars (McHugh & Tetro, 2003). Així doncs, en els treballs de Bowers et al. (2004) i Brockett et al. (2001) es van registrar menors modificacions de l'angle òptim en un segon intent.

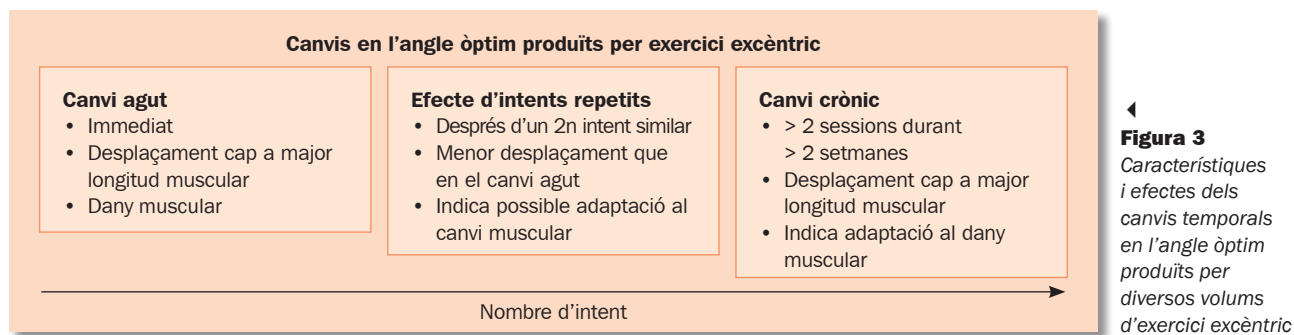
En relació amb els factors abans esmentats que augmenten el dany muscular, aquests afavoreixen l'efecte de protecció. D'aquesta manera, la intensitat del primer intent augmenta l'*RBE*, la qual cosa implica un menor

dany muscular en el segon intent (Crameri et al., 2007). De forma similar, el volum d'exercici prepara per a volums superiors. L'ocupació de longituds musculars llargues afavoreix l'efecte de protecció de l'*RBE*, amb un menor desplaçament de l'angle òptim. Respecte a la velocitat, l'ocupació de velocitats més lentes en un primer intent proporciona un efecte de protecció enfront de velocitats més ràpides (Chapman, Newton, McGuigan, & Nosaka, 2011).

Els mecanismes proposats per explicar l'*RBE* són de tipus nerviós, mecànic i estructural (McHugh, Connolly, Eston, & Gleim, 1999; McHugh & Tetro, 2003). Amb referència als primers, l'angle òptim segueix desplaçat encara que el moment articular ja està totalment recuperat (Brockett et al., 2001), i observant els treballs de T. C. Chen, Chen, Lin, Wu i Nosaka (2009) s'aprecia com el moment de força i el treball canvien de forma similar entre intents. L'exercici excèntric màxim genera canvis nerviosos que haurien de manifestar un canvi en la producció del moment de força, però això no s'aprecia entre intents. A més a més, Black i McCully (2008) van trobar una resposta similar de protecció entre subjectes estimulats elèctricament i d'activació voluntària. Per tot això, sembla que els factors nerviosos no estan darrere la resposta de protecció.

Els factors mecànics impliquen que l'increment de la tensió passiva després d'exercici excèntric (McHugh, 2003) provoca un desplaçament de la tensió total activa de la fibra muscular cap a majors longituds musculars. Aquest increment es deu al reforçament dels elements citoesquelètics que pateixen dany i alteren les propietats mecàniques de la fibra muscular de manera que es pot modificar l'angle òptim. Aquest tipus de resultat podria observar-se en els treballs de McHugh i Tetro (2003) i T. C. Chen et al. (2009), on s'aprecia una menor caiguda del moment de força després d'intents successius en els rangs articulars corresponents a longituds musculars més llargues sense modificació de l'angle òptim de manera significativa.

A l'últim, els mecanismes estructurals recolzen en la hipòtesi de creació de nous sarcòmers disposats en sèrie (McHugh & Tetro, 2003). La sarcomerogènesi propiciaria que els sarcòmers haguessin d'allargar-se menys per a la mateixa quantitat de tensió, per això no patirien un estrès excessiu i d'aquesta forma es mitigaria el dany muscular. Cal destacar que alguns dels treballs consultats advoquen per aquest tipus de mecanisme com a responsable dels seus resultats (Bowers et al., 2004; Brockett et al., 2001; McHugh & Tetro,



2003). D'altra banda, T. C. Chen et al. (2010) afirmen que aquest tipus de mecanisme podria no ser el responsable pel fet que no es van donar diferències entre el valor de l'angle òptim per al grup d'intents màxims en ambdós intents i el primer intent màxim del grup d'intensitat submàxima. Una altra raó esgrimida per aquest grup s'estableix en el temps de durada dels canvis de l'angle òptim de tot just 5 dies (T. C. Chen et al., 2009). No obstant això, Seynnes, De Boer i Narici (2007) van mostrar com la resposta estructural del múscul pot ser molt ràpida amb entrenament (10 dies per a longitud de fascicles), per la qual cosa un nombre més gran d'intents pot desencadenar aquest mecanisme. Les diferències existents poden deure's a la diferent metodologia de mesurament de l'angle òptim i a l'ocupació de distintes articulacions. Per tot això, els dos últims factors, els mecànics i els estructurals, semblen ser els principals responsables de l'RBE.

Canvis de l'angle òptim provocats per l'entrenament

Les intervencions plantejades a més llarg termini (almenys 2-3 sessions setmanals durant més de 2 setmanes, *fig. 3*) per a la modificació de l'angle òptim s'han centrat a operar sobre dos factors: la longitud muscular i el mode de contracció. Quant a la longitud, l'ocupació d'exercicis que impliquen contraccions isomètriques, concèntriques i/o excèntriques en rangs articulars que es corresponguin amb longituds musculars llargues produeixen alteracions de l'angle òptim al genoll (Aquino et al., 2010; Ullrich, Kleinoder, & Bruggemann, 2009). Aquests resultats són justificats per mecanismes de tipus estructural, tot i que encara no s'han demostrat aquests canvis mitjançant tècniques d'imatge.

Analitzant el mode de contracció, trobem que l'entrenament excèntric altera l'angle òptim (Brughelli et

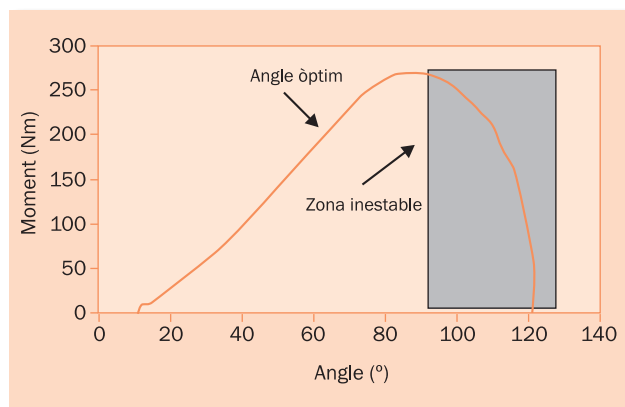
al., 2010; Brughelli, Nosaka, & Cronin, 2009; Clark, Bryant, Culgan, & Hartley, 2005). Aquest fet podria relacionar-se amb l'augment del rang de moviment actiu i el descens de la rigidesa del tendó en mode passiu (Mahieu et al., 2008), que propiciaria una major contribució dels elements elàstics en el desenvolupament de la corba angle - moment articular. D'altra banda, els canvis en arquitectura muscular (Blazevich, Cannavan, Coleman, & Horne, 2007; Seynnes et al., 2007) també poden generar un canvi en l'angle òptim.

La utilització d'exercicis excèntrics d'intensitat elevada provoca majors modificacions de l'angle òptim després d'entrenament (Kilgallon, Donnelly, & Shafat, 2007). És possible que l'ocupació d'intensitats màximes provoqui aquesta modificació de l'angle òptim a causa de mecanismes estructurals.

Partint dels estudis esmentats abans, podem deduir que el canvi de l'angle òptim es basarà en la longitud i el mode de contracció combinats, perquè produeixin majors modificacions de l'angle òptim. Si a això unim el volum i la intensitat, podem afirmar que entrenar a longituds musculars llargues, junt amb contraccions excèntriques, a intensitats elevades i amb volums adequats provocaran les majors modificacions de l'angle òptim.

Procediments per modificar l'angle òptim. Aplicacions en la prevenció de lesions

L'angle òptim ubicat en longituds musculars curtes ha estat relacionat amb un major risc de lesió o recaiguda, sobretot en flexors de genoll (Brockett, Morgan, & Proske, 2004; Brughelli et al., 2009). A més a més, aquests grups musculars van patir més dany muscular induït (Brockett et al., 2004). Això s'atribueix al fet que un angle òptim desplaçat cap a una longitud muscular més curta implica més sarcòmers que es troben a la zona

**Figura 4**

Corba moment de força - angle articular. El rectangle gris assenyalava la zona inestable de la corba moment de força - angle articular

descendent de la seva corba longitud-tensió, on són més inestables i la seva capacitat de generar ponts d'actina i miosina és menor (fig. 4). A partir d'aquesta dada, sorgeix la hipòtesi que el desplaçament de l'angle òptim cap a longituds musculars llargues podria reduir el risc de lesió a causa de la reducció del rang articular on es troba la inestabilitat.

Hi ha treballs on l'ocupació d'exercici excèntric va reduir de manera significativa el nombre de lesions (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2008; Askling, Karlsson, & Thorstensson, 2003; Brooks, Fuller, Kemp, & Reddin, 2006; Gabbe, Bennell, Finch, Wajswelner, & Orchard, 2006). Recentment, Brughelli et al. (2009) van utilitzar un programa d'exercici excèntric i van obtenir un canvi de l'angle òptim en un esportista amb lesions recurrents de flexors de genoll. En aquesta mateixa línia, Brughelli, Mendiguchia et al. (2010) van registrar canvis de l'angle òptim en flexors i extensors de genoll en futbolistes. Sembla evident que la utilització d'exercici excèntric submàxim pot contribuir a la reducció del risc de lesió muscular a causa dels seus efectes sobre la corba longitud-tensió del múscul.

Quant a la longitud, sembla clar que l'ocupació de longituds musculars llargues produeix una modificació de l'angle òptim utilitzant diversos tipus d'exercicis i canviant les propietats mecàniques del múscul (Aquino et al., 2010; Ullrich et al., 2009).

Els estudis esmentats anteriorment proposen exercicis de tipus submàxim i amb un volum setmanal de 2-3 sessions (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010; Brughelli et al., 2009; Ullrich et al., 2009), i arriben fins a 9 setmanes d'entrenament (Brughelli et al., 2009).

Modificació de l'angle òptim en jugadors de futbol

El 12 % de les lesions dels futbolistes són de flexors de genoll, percentatge superior al dels extensors (Woods et al., 2004). En pretemporada es produeixen la major concentració de lesions per a aquests grups musculars (Woods et al., 2004). Per elaborar un programa de prevenció de lesions segons el canvi de l'angle òptim, hem de conèixer aquest paràmetre en els flexors i extensors de genoll. En esportistes sense lesions prèvies, la diferència de l'angle òptim calculat per a flexors i extensors de genoll no supera els 4° (Brockett et al., 2004), mentre que en jugadors amb lesions prèvies de flexors de genoll s'han mesurat desplaçaments de l'angle òptim de la cama lesionada cap a longituds musculars més curtes de fins a 12°-13°, comparant amb la no lesionada (Brockett et al., 2004; Brughelli et al., 2009; Proske, Morgan, Brockett, & Percival, 2004). A partir d'aquestes dades i la història de lesions dels jugadors, s'ha de confeccionar el programa. Aquest programa ha estat aplicat en pretemporada dues o tres vegades a la setmana (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010), com a part de la sessió o com a entrenament complementari. En subjectes no habituats o poc entrenats sol aplicar-se mitjançant una contracció excèntrica sense sobrecàrrega, utilitzant exercicis del tipus *Nordic hamstrings* i gambades per a flexors de genoll (Brughelli et al., 2009), i esmorteïments des d'una altura elevada (0,4-0,6 m) per a extensors de genoll (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010). El volum de sèries habitualment utilitzat pot ser de 2 a 5, amb 6-12 repeticions per sèrie (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010; Brughelli et al., 2009).

En el cas de jugadors d'alt nivell i habituats a aquest tipus d'exercicis, poden utilitzar-se increments d'intensitat, sigui amb la utilització d'implementes tipus baló medicinal, discos d'halterofília i/o barres carregades per a la realització d'exercicis del tipus gambades, "bon dia" i/o "pes mort" per a flexors de genoll, mentre que per a extensors es podrien combinar el tirant muscular amb discos d'halterofília i balons medicinals, i es poden dur a terme 2-3 aplicacions setmanals dins la sessió, amb un volum de 2-4 sèries amb 8-10 repeticions per sèrie (Brughelli et al., 2009; Kilgallon et al., 2007).

En temporada regular és necessària la incorporació d'aquests programes a l'entrenament (Steffen et al., 2010). Resulta obvi que en situacions d'alta densitat competitiva el volum hagi de reduir-se, encara que no la longitud muscular d'aplicació de l'exercici i el tipus de contracció. Es poden fer 1 o 2 aplicacions de 2 a 3 sèries amb 6 a 10 repeticions cadascuna. En situacions de

baixa densitat de competició (1 partit/setmana), poden establir-se de 2 a 3 aplicacions, on es duiguin a terme 4 o 5 sèries d'1 o 2 exercicis (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010).

La sobrecàrrega excèntrica, sigui mitjançant l'ocupació de màquines basades en la inèrcia angular (politja cònica o "io-io"), ha mostrat la seva eficàcia en programes de prevenció de lesions (Askling et al., 2003) molt aplicable a jugadors d'alt nivell i habituats a aquest tipus d'exercicis, encara que no tenim dades, pel que coneixem, sobre la modificació de l'angle òptim. El repte dels programes de prevenció és integrar-los dins els programes habituals d'entrenament.

Conclusions

Els canvis a l'angle òptim d'una articulació poden ser respostes agudes o cròniques a l'exercici, especialment al basat en contraccions excèntriques. Aquests canvis es deuen principalment a modificacions en els elements contràctils i elàstics.

La combinació d'exercicis fets a longituds musculars llargues, contraccions excèntriques a intensitat elevada i alts volums produeixen majors desplaçaments de l'angle.

L'angle òptim pot ser utilitzat per a la identificació i prevenció de lesions dels flexors i extensors de genoll. Aquest paràmetre està desplaçat cap a longituds musculars més curtes en la musculatura amb lesions prèvies.

No s'han estudiat fins avui respostes a l'entrenament a llarg termini que analitzin els efectes dels canvis en l'angle òptim sobre la incidència de lesions en esports d'equip, i en concret en futbol. També són necessaris més estudis que se centrin en els canvis en l'estructura del múscul associats als desplaçaments en l'angle òptim, per a així conèixer millor els mecanismes que influeixen en aquesta variable.

Agraïments

El treball ha estat parcialment finançat per la Viceconselleria de Ciència i Tecnologia de la Junta de Comunitats de Castilla-La Mancha amb el projecte d'investigació "Criterios Biomecánicos para el diseño de máquinas de musculación y tests de fuerza específicos" (referència PIII109-0192-6593).

Els autors agraeixen a l'Escola Universitària d'Infermeria i Fisioteràpia de la Universitat de Castilla-La Mancha l'ús de material i instal·lacions utilitzats per presentar les dades de la figura 4.

Referències

- Aquino, C. F., Fonseca, S. T., Goncalves, G. G., Silva, P. L., Ocarino, J. M., & Mancini, M. C. (2010). Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 15(1), 26-31. doi:10.1016/j.math.2009.05.006
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(1), 40-48. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13(4), 244-250. doi:10.1034/j.1600-0838.2003.00312.x
- Black, C. D., & McCully, K. K. (2008). Muscle injury after repeated bouts of voluntary and electrically stimulated exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(9), 1605-1615. doi:10.1249/MSS.0b013e3181788dbe
- Blazevich, A. J., Cannavan, D., Coleman, D. R., & Horne, S. (2007). Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology*, 103(5), 1565-1575. doi:10.1152/jappphysiol.00578.2007
- Bowers, E. J., Morgan, D. L., & Proske, U. (2004). Damage to the human quadriceps muscle from eccentric exercise and the training effect. *Journal of Sports Sciences*, 22(11-12), 1005-1014. doi:10.1080/02640410310001655796
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), 783-790. doi:10.1097/00005768-200105000-00017
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2004). Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 379-387. doi:10.1249/01.MSS.0000117165.75832.05
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P., & Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *American Journal of Sports Medicine*, 34(8), 1297-1306. doi:10.1177/0363546505286022
- Brughelli, M., & Cronin, J. (2007). Altering the length-tension relationship with eccentric exercise: Implications for performance and injury. *Sports Medicine*, 37(9), 807-826. doi:10.2165/00007256-200737090-00004
- Brughelli, M., Cronin, J., & Nosaka, K. (2010). Muscle architecture and optimum angle of the knee flexors and extensors: A comparison between cyclists and Australian rules football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 717-721. doi:10.1519/JSC.0b013e318197009a
- Brughelli, M., Mendiguchia, J., Nosaka, K., Idoate, F., Arcos, A. L., & Cronin, J. (2010). Effects of eccentric exercise on optimum length of the knee flexors and extensors during the preseason in professional soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 11(2), 50-55. doi:10.1016/j.ptsp.2009.12.002
- Brughelli, M., Nosaka, K., & Cronin, J. (2009). Application of eccentric exercise on an Australian rules football player with recurrent hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 10(2), 75-80. doi:10.1016/j.ptsp.2008.12.001
- Clark, R., Bryant, A., Cugan, J. P., & Hartley, B. (2005). The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: A pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 67-73. doi:10.1016/j.ptsp.2005.02.003
- Cramer, R. M., Aagaard, P., Qvortrup, K., Langberg, H., Olesen, J., & Kjaer, M. (2007). Myofibre damage in human skeletal muscle: Effects of electrical stimulation versus voluntary contraction. *Journal of Physiology* (583)(Pt 1), 365-380.

- Csapo, R., Alegre, L. M., & Baron, R. (2011). Time kinetics of acute changes in muscle architecture in response to resistance exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(3), 270-274. doi:10.1016/j.jsams.2011.02.003
- Chapman, D., Newton, M., McGuigan, M., & Nosaka, K. (2008). Effect of lengthening contraction velocity on muscle damage of the elbow flexors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5), 926-933. doi:10.1249/MSS.0b013e318168c82d
- Chapman, D., Newton, M., Sacco, P., & Nosaka, K. (2006). Greater muscle damage induced by fast versus slow velocity eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 27(8), 591-598. doi:10.1055/s-2005-865920
- Chapman, D. W., Newton, M. J., McGuigan, M. R., & Nosaka, K. (2011). Effect of slow-velocity lengthening contractions on muscle damage induced by fast-velocity lengthening contractions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 211-219. doi:10.1519/JSC.0b013e3181bac2bd
- Chen, C. H., Nosaka, K., Chen, H. L., Lin, M. J., Tseng, K. W., & Chen, T. C. (2011). Effects of flexibility training on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(3), 491-500. doi:10.1249/MSS.0b013e3181f315ad
- Chen, T. C., Chen, H. L., Lin, M. J., Wu, C. J., & Nosaka, K. (2009). Muscle damage responses of the elbow flexors to four maximal eccentric exercise bouts performed every 4 weeks. *European Journal of Applied Physiology*, 106(2), 267-275. doi:10.1007/s00421-009-1016-7
- Chen, T. C., Chen, H. L., Lin, M. J., Wu, C. J., & Nosaka, K. (2010). Potent protective effect conferred by four bouts of low-intensity eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(5), 1004-1012. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c0a818
- Fitch, S., & McComas, A. (1985). Influence of human muscle length on fatigue. *Journal of Physiology* (362), 205-213.
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H., & Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(1), 7-13. doi:10.1111/j.1600-0838.2005.00441.x
- Gregory, J. E., Morgan, D. L., Allen, T. J., & Proske, U. (2007). The shift in muscle's length-tension relation after exercise attributed to increased series compliance. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 431-441. doi:10.1007/s00421-006-0363-x
- Herzog, W., Guimaraes, A. C., Anton, M. G., & Carter-Erdman, K. A. (1991). Moment-length relations of rectus femoris muscles of speed skaters/cyclists and runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(11), 1289-1296. doi:10.1249/00005768-199111000-00015
- Kawakami, Y., Kubo, K., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2002). Effect of series elasticity on isokinetic torque-angle relationship in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 87(4-5), 381-387. doi:10.1007/s00421-002-0657-6
- Kilgallon, M., Donnelly, A. E., & Shafat, A. (2007). Progressive resistance training temporarily alters hamstring torque-angle relationship. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17(1), 18-24.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y., & Fukunaga, T. (2001). Effects of repeated muscle contractions on the tendon structures in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 84(1-2), 162-166. doi:10.1007/s004210000337
- Lieber, R. L., & Friden, J. (2000). Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve*, 23(11), 1647-1666. doi:10.1002/1097-4598(200011)23:11<1647::AID-MUS1>3.3.CO;2-D
- Mahieu, N. N., McNair, P., Cools, A., D'Haen, C., Vandermeulen, K., & Witvrouw, E. (2008). Effect of eccentric training on the planar flexor muscle-tendon tissue properties. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 117-123.
- McHugh, M. P. (2003). Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: The protective effect against muscle damage from a single bout of eccentric exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13(2), 88-97. doi:10.1034/j.1600-0838.2003.02477.x
- McHugh, M. P., Connolly, D. A., Eston, R. G., & Gleim, G. W. (1999). Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect. *Sports Medicine*, 27(3), 157-170. doi:10.2165/00007256-199927030-00002
- McHugh, M. P., & Tetro, D. T. (2003). Changes in the relationship between joint angle and torque production associated with the repeated bout effect. *Journal of Sports Sciences*, 21(11), 927-932. doi:10.1080/0264041031000140400
- Morgan, D. L., & Allen, D. G. (1999). Early events in stretch-induced muscle damage. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2007-2015.
- Philippou, A., Bogdanis, G. C., Nevill, A. M., & Maridaki, M. (2004). Changes in the angle-force curve of human elbow flexors following eccentric and isometric exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 93(1-2), 237-244. doi:10.1007/s00421-004-1209-z
- Philippou, A., Maridaki, M., & Bogdanis, G. C. (2003). Angle-specific impairment of elbow flexors strength after isometric exercise at long muscle length. *Journal of Sports Sciences*, 21(10), 859-865. doi:10.1080/0264041031000140356
- Prasartwuth, O., Allen, T. J., Butler, J. E., Gandevia, S. C., & Taylor, J. L. (2006). Length-dependent changes in voluntary activation, maximum voluntary torque and twitch responses after eccentric damage in humans. *Journal of Physiology* (571)(Pt 1), 243-252.
- Proske, U., & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: Mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *Journal of Physiology* (537)(Pt 2), 333-345. doi:10.1111/j.1440-1681.2004.04028.x
- Proske, U., Morgan, D. L., Brockett, C. L., & Percival, P. (2004). Identifying athletes at risk of hamstring strains and how to protect them. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 31(8), 546-550.
- Savelberg, H. H., & Meijer, K. (2003). Contribution of mono- and biarticular muscles to extending knee joint moments in runners and cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 94(6), 2241-2248.
- Seynnes, O. R., de Boer, M., & Narici, M. V. (2007). Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 102(1), 368-373. doi:10.1152/japplphysiol.00789.2006
- Small, K., McNaughton, L., Greig, M., & Lovell, R. (2010). The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 120-125. doi:10.1016/j.jsams.2008.08.005
- Steffen, K., Andersen, T. E., Krosshaug, T., Van Mechelen, W., Myklebust, G., Verhagen, E. A., & Roald, B. (2010). ECSS Position Statement 2009: Prevention of acute sports injuries. *European Journal of Sport Science*, 10(4), 223-226. doi:10.1080/17461390903585173
- Ullrich, B., & Bruggemann, G. P. (2008). Moment-knee angle relation in well trained athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8), 639-645. doi:10.1055/s-2007-989322
- Ullrich, B., Kleinoder, H., & Bruggemann, G. P. (2009). Moment-angle relations after specific exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 30(4), 293-301. doi:10.1055/s-0028-1104589
- Whitehead, N. P., Weerakkody, N. S., Gregory, J. E., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Changes in passive tension of muscle in humans and animals after eccentric exercise. *Journal of Physiology* (533) (Pt 2), 593-604.
- Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38(1), 36-41. doi:10.1136/bjsm.2002.002352
- Yeung, S., & Yeung, E. W. (2008). Shift of peak torque angle after eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 29(3), 251-256. doi:10.1055/s-2007-965337

Correlació de l'habilitat del placatge en jugadores de màxim nivell espanyol de rugbi femení

Correlation of Tackle Ability in High Performance Spanish Women's Rugby Union Player

ROSA CALAFAT PONSETÍ

INS La Bastida (Santa Coloma de Gramenet, Barcelona - Espanya)
Entrenadora de la Selecció Catalana Femenina de Rugbi

Autora per a la correspondència

Rosa Calafat Ponsetí
rcalafat@xtec.cat

Resum

Aquest estudi investiga l'habilitat del placatge en jugadores de màxim nivell espanyol de rugbi femení i determina la relació que hi pot haver amb les seves característiques físiques i antropomètriques. Els subjectes d'estudi van ser 17 jugadores de màxim nivell espanyol i 12 jugadores júnior que formen part del grup d'Alt Rendiment Català (ARC). Es va valorar l'eficiència al placatge utilitzant uns criteris tècnics establerts. També es va valorar: velocitat (10 m), agilitat reactiva (RAT), potència de cames (salt vertical) i mesures antropomètriques estàndards. Les jugadores d'alt nivell van tenir un resultat significativament superior ($p \leq 0,05$) en l'eficiència en el placatge (70,6 % vs. 50,4 %). Les jugadores d'alt nivell van tenir significativament ($p \leq 0,05$) més anys d'experiència en rugbi i més IMC. També van ser més ràpides en 10 metres i en el RAT. L'única correlació individual de les variables estudiades amb l'habilitat del placatge van ser els anys d'experiència en rugbi ($r = 0,73$, $p \leq 0,01$), que van contribuir de manera significativa ($r^2 = 0,52$, $p \leq 0,01$) a predir l'habilitat del placatge. Suggerim que les jugadores de rugbi espanyoles milloren la seva eficiència en el placatge mitjançant l'experiència competitiva i no per les seves qualitats físiques i antropomètriques analitzades en aquest estudi. Suggerim que l'habilitat per fer un placatge efectiu en jugadores d'alt nivell pot dependre d'altres factors no analitzats en aquest estudi, a més a més dels anys d'experiència. Cal tenir en compte que les jugadores no són professionals i per tant la seva condició física està lluny del màxim de les seves possibilitats.

Paraules clau: rugbi femení, tests físics, habilitat placatge, aspectes físics, aspectes antropomètrics.

Abstract

Correlation of Tackle Ability in High Performance Spanish Women's Rugby Union Player

This study investigates the tackling ability of players at the highest level of Spanish women's rugby union and determines the relationship it may have with their physical and anthropometric characteristics. The study subjects were 17 players at the highest level in Spain and 12 junior players who are in the Catalan High Performance group. Tackling efficiency was assessed using some established technical criteria. We also evaluated speed (10 m), reactive agility (RAT), leg power (vertical jump) and standard anthropometric measures. The high level players had a significantly better result ($p \leq 0.05$) in tackling efficiency (70.6% vs. 50.4%). The high level players had significantly ($p \leq 0.05$) more years of experience in rugby and a higher BMI. They were also faster over 10m and in the RAT. The only individual correlation of the variables studied with tackling ability was the years of experience in rugby union ($r = 0.73$, $p \leq 0.01$), and the only variable that contributed significantly ($r^2 = 0.52$, $p \leq 0.01$) to predicting tackling ability. We suggest that Spanish rugby union players improve their tackling efficiency through competitive experience and not due to their physical and anthropometric qualities analysed in this study. We suggest that the ability to make an effective tackle among high level players may depend on other factors not analysed in this study in addition to their years of experience. It should be borne in mind that the players are not professionals and therefore their physical condition is far from their full potential.

Keywords: women's rugby union, physical tests, tackling ability, physical aspects, anthropometric aspects

Introducció

El rugbi és un esport d'equip basat en un alt component físic, tàctic i d'habilitat on la base de l'èxit és un desenvolupament a llarg termini de les qualitats físiques (Cazorla, Boussaidi, & Godemet, 1998; Du Ple-

sis, 2007; Duthie, 2006). Durant un partit de rugbi les jugadores es veuen implicades a utilitzar una multitud d'habilitats tècniques i tàctiques a alta intensitat, curses curtes d'alta velocitat, diferents tipus de contactes i placatges, separats per curts moments d'activitats

de més baixa intensitat. Per poder conèixer aquestes demandes físiques, és imprescindible fer uns tests de camp (velocitat, potència, canvis de direcció, placatges...) que avaluin les capacitats reals de les jugadores de rugbi (Du Plessis, 2007; Duthie, 2006; Gamble, 2005; Green, Blake, & Caulfield, 2009; Reilly, 1999). El professionalisme en rugbi a quinze va posar èmfasi en la condició física dels jugadors com a aspecte clau per aconseguir l'èxit. Com a resultat, els jugadors de rugbi, per tenir un alt rendiment, necessiten unes qualitats fisiològiques i antropomètriques ben desenvolupades, combinades amb les habilitats ofensives i defensives (Baker & Newton, 2008; Maso & Robert, 1998; Roberts, 2008; Roberts, Trewartha, Higgitt, El-Abd, & Stokes, 2008).

Diferents estudis, basats en jugadors de rugbi (Fuller, Brooks, Cancea, Hall, & Kemp, 2007; Spamer, 1998, 2009; Van Dyk, 2005; Wheeler & Sayers, 2010) i rugbi a tretze (Gabbett, Jenkins, & Abernethy, 2010, 2011; Gabbett, Kelly, & Pezet, 2007; Gabbett, Kelly, & Sheppard, 2008; Gabett & Benton, 2009; Serpell, Ford & Young, 2010), d'alt nivell s'han fet amb l'objectiu d'obtenir dades que permetin millorar el rendiment dels jugadors. A partir d'aquests estudis s'han pogut desenvolupar programes físics basats en els aspectes específics del rugbi, focalitzant els esforços en els components crítics per obtenir la màxima eficiència.

Encara que l'èxit del rendiment dels jugadors de rugbi depèn (almenys una part important) d'un bon desenvolupament de les seves capacitats fisiològiques, també requereix un alt nivell de les seves habilitats específiques. Green et al. (2009) utilitzen uns tests de camp més específics per predir el rendiment dels jugadors amb l'objectiu d'identificar els nivells d'habilitat, mesurar els efectes d'entrenament i identificar relacions entre els diferents tests. Els seus resultats determinen que proves de velocitat lineal, triple salt i canvis de direcció (CODS) es correlacionen amb altres proves més específiques de l'esport referides a tests d'agilitat reactiva (RAT).

Sheppard, Young, Doyle, Sheppard, & Newton (2006), i Sheppard & Young (2006), en els seus estudis avaluen un nou test d'agilitat reactiva que va permetre discriminar jugadors de diferent nivell, mentre que els 10 metres lineals i els CODS no ho podien discriminar. Aquest estudi és el primer a demostrar la importància d'incloure estímuls específics de l'esport als tests de velocitat i de canvi de direcció per poder discriminar jugadors de més o menys nivell. Gabett

(2008) qüestiona la validesa dels tests de canvi de direcció preplanificats (505 tests) per discriminar jugadors amb menys o més habilitats per al rugbi. Serpell et al. (2010) també suggereixen que els tests haurien d'incloure habilitats de reacció específiques de l'esport, així com aspectes de percepció (RAT vs. CODS). Wheeler & Sayers (2010), en el seu estudi sobre la modificació de la tècnica d'agilitat de la cursa en reacció a un defensor en rugbi, suggereix que els tests d'avaluació s'haurien de fer utilitzant condicions específiques de l'esport i amb aspectes de presa de decisió per tenir una major validesa. Gabett, Jenkins, & Abernethy (2010) determinen que és l'habilitat i no les característiques fisiològiques o antropomètriques allò que discrimina entre jugadors de més o menys èxit.

En un partit professional es produeixen una mitjana de 221 placatges per partit, que són el tipus de contacte més freqüent al llarg del partit i el que més lesions provoca (Fuller et al., 2007). Tenint en compte que una part de l'èxit en jugadors de rugbi està en l'eficiència en el placatge, Gabett, Jenkins et al. (2010) correlacionen diferents aspectes físics i antropomètrics amb l'habilitat del placatge entre jugadors júnior d'elit i subelit de rugbi a tretze (la velocitat en 10 m i la potència de cames van ser els dos tests que més correlació individual van tenir amb el placatge), i en un altre estudi posterior Gabett, Jenkins, & Abernethy (2011) fan el mateix amb jugadors sèniors d'alt nivell; l'edat, l'experiència, la velocitat en 10 metres, la potència de cames i els plecs de greix van ser els tests que més correlació individual van tenir amb el placatge i van demostrar que els jugadors professionals de més nivell tenien més eficiència en el placatge que els jugadors semiprofessionals de menys nivell. S'ha de tenir en compte que en aquests estudis, Gabett, Jenkins et al., 2010, 2011, no inclouen cap test físic on intervinguin aspectes de decisió.

A l'estudi de Cazorla et al. (1998) trobem les úniques referències de tests fets a un equip femení de rugbi (equip nacional francès). Fan proves antropomètriques i alguns tests físics (20 m i 50 m i CMJ) que ens podran servir com a referència però no per comparar-los, ja que aquest estudi es va fer fa tretze anys. A més a més, no fan cap tipus de test específic de rugbi.

Tenint en compte la prospecció feta per Villarejo, Palao i Ortega (2010), fins avui no hi ha cap estudi publicat de rugbi femení; el propòsit d'aquest estudi és investigar l'habilitat del placatge en jugadores de màxim nivell espanyol de rugbi femení i determinar la relació

que hi pot haver amb les seves característiques físiques i antropomètriques.

Mètodes

Aproximació experimental al problema

Aquest estudi és un disseny experimental transversal que compara les qualitats fisiològiques i antropomètriques i l'habilitat del placatge de jugadores d'alt nivell i jugadores júnior ARC. Amb el coeficient de correlació de Pearson i l'anàlisi de la regressió múltiple, s'ha determinat la relació entre les qualitats fisiològiques i antropomètriques i l'eficiència en el placatge. Es va partir de la hipòtesi que hi havia una relació positiva entre les qualitats físiques i antropomètriques i l'habilitat del placatge.

Subjectes

Vint-i-nou jugadores ($4,81 \pm 0,23$ anys experiència) van participar en aquest estudi. Totes les jugadores competien a la lliga catalana, 17 eren jugadores d'alt nivell ($5,4 \pm 0,2$ anys experiència) del Club Rugby INEFC Barcelona i també competien a la lliga nacional espanyola (campiones de les últimes quatre competicions), 12 eren jugadores júnior que pertanyien al grup ARC ($3,3 \pm 0,1$ anys experiència) i eren de diferents clubs catalans. S'ha de tenir en compte que el nivell espanyol de rugbi femení no és professional. Cap jugadora no estava lesionada i totes estaven finalitzant la temporada de competició. Tots els tests es van fer al camp de rugbi de gespa artificial de l'INEFC de Barcelona, un dia per a cada grup de jugadores. Abans de fer els tests les jugadores van fer el mateix protocol d'escalfament de 20 minuts, que va consistir en desplaçaments, estiraments dinàmics i escalfament del tren superior per al test de placatge. Els tests es van fer en el següent ordre: salt vertical, 10 metres, RAT i test de placatge. Hi va haver 5 minuts de descans entre cada un dels tests. Totes les jugadores, amb la finalitat de garantir l'acompliment de les directrius ètiques, van ser informades de les característiques de l'estudi, de tal forma que per a la seva participació en l'estudi se'ls va demanar per escrit el seu consentiment informat.

Antropometria

Es va mesurar l'alçada (en metres) de totes les jugadores sense calçar amb una cinta mètrica, així com el

seu pes (en quilograms) utilitzant la mateixa balança, marca Terraillon, per a totes les jugadores. Amb el pes i l'alçada es va calcular l'índex de massa corporal de cada jugadora (IMC, kg/m^2).

Potència muscular del tren inferior

Es va utilitzar la plataforma Ergojump Boscosystem (Ergotest Technology) per fer el salt vertical, *counter movement jump*, (CMJ) (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983; Garrido & González, 2004). Les jugadores es col·locaven en posició dreta amb els braços als laterals del cos i havien de fer un moviment de flexió i extensió dels genolls i acabar amb un salt vertical amb impuls dels braços. Es van fer tres salts verticals amb un descans no inferior a 1 minut entre salts i es va comptabilitzar el millor resultat.

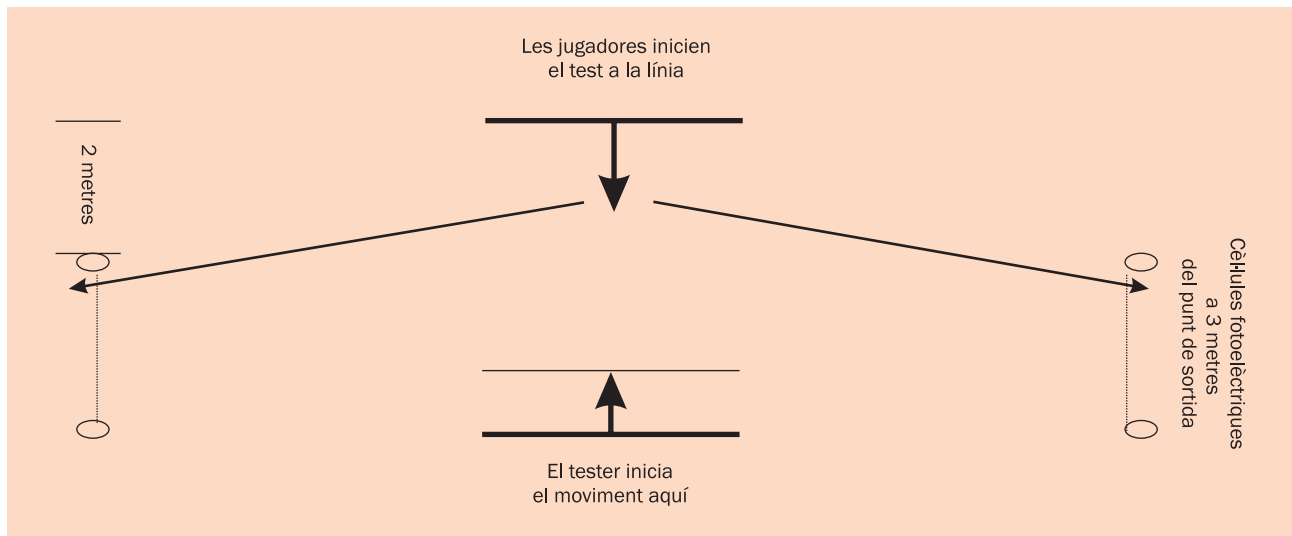
Velocitat 10 m

Per fer el test de 10 metres, es van utilitzar quatre cèl·lules fotoelèctriques Omega connectades a un cronòmetre Seiko S129 (System Stop Watch). Les jugadores es van col·locar amb un peu avançat al centre de la línia de sortida. Es van fer dos intents amb un descans no inferior a 4 minuts i es va comptabilitzar el millor temps aconseguit.

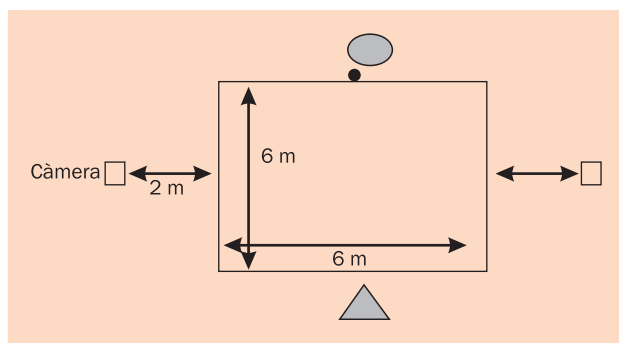
Test reactiu d'agilitat amb canvi de direcció i presa de decisió (RAT)

Per fer el RAT, Gabett i Benton (2009), Serpell et al. (2010), Sheppard & Young (2006), Spamer, (2009), Wheeler & Sayers (2010) van utilitzar sis cèl·lules fotoelèctriques, col·locades davant del verificador i a les dues portes d'entrada a dreta i esquerra. El canvi de direcció no estava prèviament decidit, sinó que les jugadores havien de decidir cap a on anar en funció del moviment del verificador. Es van fer quatre intents amb un descans no inferior a 1 minut entre cada intent i es va calcular la mitjana aritmètica dels quatre resultats. El test començava amb el moviment del verificador cap endavant i a continuació cap a l'esquerra o la dreta. El verificador havia de seguir un protocol: sempre iniciava el moviment amb una passa cap endavant seguida de quatre moviments fets en un ordre arbitrari:

1. Cama dreta endavant i canvi de direcció cap a l'esquerra.

**Figura 1**

RAT (Sheppard et al., 2006)

**Figura 2**

Test habilitat del placatge (Gabbett, Jenkins et al., 2011)

2. Cama esquerra endavant i canvi de direcció cap a la dreta.
3. Cama dreta endavant seguida de l'esquerra i canvi de direcció cap a la dreta.
4. Cama esquerra endavant seguida de la dreta i canvi de direcció cap a l'esquerra.

Aquest test es va incloure després de comprovar en diferents investigacions, Gabbett & Benton (2009), Green et al. (2009), Serpell et al. (2010) i Sheppard & Young (2006), que els tests de velocitat amb canvis de direcció (CODS) sense el component de decisió tenien molt poca correlació amb les habilitats específiques de l'esport (fig. 1).

Eficiència en el placatge

Les jugadores van fer un test de placatge de 1 x 1 (Gabbett, 2008; Gabbett, Jenkins et al., 2010) en un espai delimitat de 6 x 6 metres amb dues càmeres d'alta velocitat (Casio Exilim EX-F1, zoom òptic de 12 augments i gravació d'alta velocitat fins a 1.200 fotogrames per segon), una a cada costat de l'espai. Cada jugadora va fer tres placatges. Els tres placatges es van fer seguits amb 2 minuts de recuperació entre cada un d'aquests (fig. 2).

Criteris tècnics analitzats en cada placatge:

1. Contacte en el centre de gravetat de l'atacant.
2. Contacte amb l'espatlla contra l'atacant.
3. Posició corporal de la placadora recta i alineada respecte a l'atacant.
4. Impuls cap endavant de les cames en el moment del contacte.
5. Observar l'objectiu per damunt de l'espatlla.
6. Centre de gravetat avançat respecte a la base de sustentació.

Cada criteri realitzat amb èxit es va puntuar amb 1 punt; per tant cada jugadora podia tenir un màxim de 3 punts per criteri i un màxim total de 18 punts.

Anàlisi estadística

La distribució normal de les variables es va comprovar amb el test de Shapiro-Wilk. Es van comparar les

diferències entre l'habilitat del placatge i les qualitats fisiològiques i antropomètriques dels dos grups utilitzant una prova *t* independent i es va calcular l'efecte de la grandària segons Cohen (1998): $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = petita; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = gran (Becker, 2011; Cohen 1988). El coeficient de correlació de Pearson (*r*) es va utilitzar per veure la correlació entre les qualitats fisiològiques i antropomètriques i l'habilitat del placatge. L'anàlisi de regressió múltiple (r^2) es va utilitzar per determinar quines de les característiques fisiològiques i antropomètriques podien predir l'habilitat del placatge. Es va comprovar l'absència de col·linealitat entre les variables. L'estudi es va basar en un valor alfa de 0,05, amb una mostra de 29 subjectes, amb 5 variables independents, amb una potència $\geq 0,75$ per detectar un coeficient moderat de l'anàlisi de la regressió múltiple. El nivell de significació és de $p \leq 0,05$ i tots els resultats estan en mitjana aritmètica i desviació estàndard (SD).

Resultats

Eficiència en el placatge

Les jugadores d'alt nivell han tingut una millor eficiència en el placatge. Quant als criteris del placatge observats, les jugadores d'alt nivell han fet el contacte amb

l'espatlla més regularment, han mantingut una posició corporal recta i alineada, han donat l'impuls amb les cames en el contacte, han observat l'atacant per sobre de l'espatlla i han avançat el seu centre de gravetat respecte a les jugadores júnior ARC. (Taula 1)

Cada criteri representa el resultat de les jugadores sobre un màxim de 3 punts (la suma de 3 placatges). L'eficiència en el placatge representa el resultat sobre un màxim de 18 (la suma dels 6 criteris en 3 placatges), en unitats arbitràries i en percentatge. Diferències de l'efecte de la grandària segons Cohen (1998): $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = petita; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = gran.

Qualitats fisiològiques i antropomètriques

Les jugadores d'alt nivell tenien més anys d'experiència, més velocitat en els 10 metres, més agilitat reactiva i més IMC. (Taula 2)

Relació entre les qualitats fisiològiques i antropomètriques i l'eficiència en el placatge

L'única correlació individual de les variables independents amb l'habilitat del placatge han estat els

	Alt nivell	ARC	ET	Diferències
Contacte al centre de gravetat (au)	$2,8 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,3$	0,02	Trivial
Contacte amb l'espatlla (au)	$2,9 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,7$	1,05	Gran
Posició corporal recta i alineada (au)	$2,2 \pm 0,8$	$1,0 \pm 0,8$	1,47	Gran
Impuls de les cames en el contacte (au)	$0,8 \pm 1,1$	$0,2 \pm 0,4$	0,66	Moderada
Observar l'objectiu per sobre de l'espatlla (au)	$2,5 \pm 0,7$	$0,7 \pm 1$	2,04	Gran
Centre de gravetat avançat respecte base sustentació (au)	$1,2 \pm 1,1$	$1,9 \pm 1$	0,57	Moderada
Eficiència en el placatge (au)	$12,7 \pm 2,5$	$9,1 \pm 3$	1,30	Gran
Eficiència en el placatge (%)	70,61	50,44		

au = unitats arbitràries.
Les dades estan en mitjanes $\pm$ SD.
Cada criteri representa el resultat de les jugadores sobre un màxim de 3 punts (la suma de 3 placatges). L'eficiència en el placatge representa el resultat sobre un màxim de 18 (la suma dels 6 criteris en 3 placatges), en unitats arbitràries i en percentatge. Diferències de l'efecte de la grandària segons Cohen; $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = petita; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = gran.

Taula 1
Habilitat en el placatge

	Alt nivell	ARC	ET	Diferències
Anys d'experiència	$5,4 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,1$	1,21	Gran
IMC (kg/m^2)	$22,6 \pm 1,5$	$21,4 \pm 2,2$	0,65	Moderada
Salt vertical (cm)	$32,3 \pm 3,1$	$30,6 \pm 4,6$	0,43	Petita
10 m (s)	$1,93 \pm 0,09$	$2,03 \pm 0,08$	0,99	Gran
RAT (s)	$1,99 \pm 0,04$	$2,03 \pm 0,08$	0,73	Moderada

Les dades estan en mitjanes $\pm$ SD.
Diferències de l'efecte de la grandària segons Cohen (1998); $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = petita; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = gran.

Taula 2
Anys d'experiència, IMC (índex de massa corporal, salt vertical, velocitat (10 m) i agilitat reactiva (RAT)

	Hab. placatge	Anys experiència	IMC	Salt vertical	Velocitat	RAT
Hab. placatge	1,00					
Anys experiència	0,734*	1,00				
IMC (kg/m ²)	-0,087	-0,147	1,00			
Salt vertical (cm)	-0,077	0,024	0,167	1,00		
Velocitat (s)	-0,162	-0,241	-0,175	-0,519*	1,00	
RAT (s)	-0,186	-0,274	0,038	-0,150	-0,050	1,00

IMC = índex massa corporal, velocitat = 10 m (s), RAT = test agilitat reactiva. Les dades corresponen al coeficient de correlació de *r* de Pearson.
* La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral).

Taula 3

Relació entre l'habilitat de placatge i les característiques antropomètriques i fisiològiques

Resum del model ^c										
Model	R	R ²	R ² corregit	Error tip. de l'estimació	Estadístics de canvi					
					Canvi en R ²	Canvi en F	gl1	gl2	Sig. canvi en F	Durbin-Watson
1	,745 ^a	,555	,525	1,719	,555	18,693	1	15	,001	
2	,827 ^b	,684	,638	1,500	,129	5,702	1	14	,032	1,874

a) Variables predictores: (constant), Anys rugbi transf. b) Variables predictores: (constant), Anys rugbi transf, índex de massa corporal (kg/m²). c) Variable dependent: eficiència placatge.

anys d'experiència en el joc del rugbi ($r = 0,73$). (Taula 3)

Anàlisi de regressió múltiple

La *taula 4* ens mostra l'anàlisi de regressió múltiple que determina quines de les característiques antropomètriques i fisiològiques podrien predir l'habilitat del placatge. Els anys d'experiència han estat l'única variable que podria contribuir d'una forma significativa al model predictiu ($r^2 = 0,52$).

Discussió

Aquest és el primer estudi que analitza la relació entre qualitats físiques i habilitats específiques en jugadors de rugbi.

Els resultats d'aquest estudi mostren que jugadors d'alt nivell tenen una habilitat en el placatge superior a les jugadores de menys nivell, més velocitat en 10 metres i més agilitat reactiva (Taula 2). L'única correlació que s'ha trobat amb l'habilitat del placatge han estat els anys d'experiència (taules 3 i 4).

Conèixer els factors que milloren l'habilitat del placatge ens garanteix un millor rendiment (Gabett & Benton, 2009) i alhora ens serveix de mesura per a la prevenció de lesions (Fuller et al., 2007). Malgrat la importància de l'habilitat del placatge, s'han fet poques investigacions respecte a aquesta i totes en rugbi a tretze (Gabett, Kelly et al., 2007; Gabett, Jenkins et al., 2010; Gabett, Jenkins et al., 2011).

Aquest estudi, de la mateixa manera que els fets per Gabett, Kelly et al. (2007), Gabett, Jenkins et al. (2010, 2011), coincideix en el fet que les jugadores de més nivell tenen una millor eficiència en el placatge que les jugadores de menys nivell i, per tant, ens confirma la utilitat del test d'habilitat del placatge per poder detectar diferències entre jugadores de diferent nivell. A més a més, el mètode utilitzat ens permet seleccionar aquells aspectes del placatge més determinants i alhora discriminadors. L'única associació significativa que s'ha observat entre les variables analitzades i l'habilitat del placatge ha estat la dels anys d'experiència (taula 3). Diferents estudis (Gabett, Jenkins et al., 2010, 2011) ja havien determinat que els anys d'experiència eren una variable molt fiable per determinar el nivell de les jugadores. En l'anàlisi de regressió múltiple també els anys d'experiència han estat l'única variable que ha contribuït de manera significativa en l'habilitat del placatge (taula 4).

Suggerim que les jugadores de rugbi espanyoles milloren la seva eficiència en el placatge mitjançant l'experiència competitiva i no per les seves qualitats físiques i antropomètriques analitzades en aquest estudi.

Suggerim que l'habilitat per fer un placatge efectiu en jugadores d'alt nivell pot dependre d'altres factors no analitzats en aquest estudi, a més a més dels anys d'experiència.

I per tant podria ser que altres qualitats físiques o altres aspectes més difícils de mesurar poguessin haver contribuït en l'eficiència en el placatge en el model de regressió múltiple.

Cal tenir en compte que les jugadores no són professionals i per tant la seva condició física està lluny del màxim de les seves possibilitats.

Això podria ser un factor determinant de la poca correlació que han tingut aquestes variables en l'estudi.

Aplicacions pràctiques

De la discussió i conclusions obtingudes, podríem treure les aplicacions pràctiques següents:

- Utilitzar l'eficiència en el placatge (Gabbett, Jenkins et al., 2010; Gabbett, Jenkins et al., 2011) i els anys d'experiència com a variables per discriminar jugadores de més o menys habilitat.
- Considerar la preparació física de les jugadores un dels aspectes per tenir en compte pels preparadors físics per aconseguir una millora en l'eficiència del placatge.

Després dels resultats obtinguts, proposem una ampliació de l'estudi en dos sentits:

- Seleccionar altres variables per fer la correlació amb l'habilitat del placatge.
- Fer el mateix estudi a un grup de jugadores amb dedicació semiprofessional (fora d'Espanya) per comparar resultats i poder ampliar la informació obtinguda en aquest estudi.

Referències

- Baker, D. G., & Newton, R. U. (2008). Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 153-158. doi:10.1519/JSC.0b013e31815f9519
- Becker, L. A. (© 1998, 1999, revised 03/20/00). Recuperat de www.uccs.edu/~faculty/lbecker/
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282. doi:10.1007/BF00422166
- Cazorla, G., Boussaidi, L., & Godemet, M. (1998). *Evaluation du rugbyman sur le terrain*. Fédération Française de Rugby.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*.
- Du Plessis, D. J. (2007). *Comparative characteristics of elite New Zealand and South African U16 rugby players with reference to game specific skills, physical abilities and anthropometric data* (Magister Artium), Facultat d'Humanitats, Universitat de Pretòria, Pretòria.
- Duthie, G. M. (2006). A framework for the physical development of elite rugby union players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), 2-13.
- Fuller, C. W., Brooks, J. H. M., Cancea, R. J., Hall, J., & Kemp, S. P. T. (2007). Contact events in rugby union and their propensity to cause injury. *British Journal of Sports Medicine*, 41(12), 862-867. doi:10.1136/bjsm.2007.037499
- Gabbett, T. J. (2008). Influence of fatigue on tackling technique in rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 625-632. doi:10.1519/JSC.0b013e3181635a6a
- Gabbett, T., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2010). Physiological and anthropometric correlates of tackling ability in junior elite and subelite rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2989-2995. doi:10.1519/JSC.0b013e3181f00d22
- Gabbett, T., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2011). Correlates of tackling ability in high performance rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 72-79. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ff506f
- Gabbett, T., Kelly, J., & Pezet, T. (2007). Relationship between physical fitness and playing ability in rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1126-1133. doi:10.1519/R-20936.1
- Gabbett, T., Kelly, J., & Sheppard, J. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 174-181. doi:10.1519/JSC.0b013e31815ef700
- Gabbett, T., & Benton, D. (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 212-214. doi:10.1016/j.jsams.2007.08.011
- Gamble, P. (2005). *Specificity in the physical preparation of elite rugby union football players*. Brunel. Recuperat de <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?did=1&uin=uk.bl.ethos.478976>
- Garrido, R. P., & González, M. (novembre, 2004). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. *Revista Digital, EF Deportes*. Any 10 - núm. 78.
- Green, B., Blake, C., & Caulfield, B. (2009). *Field testing to predict performance in rugby union players*. Paper presented at the International Society of Biomechanics in Sport: 27th meeting, University of Limerick, Ireland.
- Maso, F., & Robert, A. (1998). Evolution anthropométrique des joueurs de l'élite du rugby français. *Science & Sports*, 14(6), 301-304. doi:10.1016/s0765-1597(00)86524-7.
- Reilly, T. (1999). La Fisiología del Rugby. *Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem*, pàg. 363-373.
- Roberts, S. (2008). *The physical demands of elite rugby union match-play and the effect of nutritional interventions on match-related aspects of performance and recovery*. University of Bath. Recuperat de <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?did=1&uin=uk.bl.ethos.488881>
- Roberts, S. P., Trewartha, G., Higgitt, R. J., El-Abd, J., & Stokes, K. A. (2008). The physical demands of English elite level rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 825-833. doi:10.1080/02640410801942122
- Serpell, B., Ford, M., & Young, W. (2010). The development of a new test of agility for rugby league. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3270-3277. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b60430
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932. doi:10.1080/02640410500457109
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342-349. doi:10.1016/j.jsams.2006.05.019
- Spamer, E. J. (1998). A longitudinal study of talented young rugby players as regards their rugby skills, physical and motor abilities and anthropometric data. *Journal of Human Movement Studies*, 34(1) 13-32.
- Spamer, E. J. (2009). Talent identification and development in youth rugby players: a research review. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 31(2), 109-118.
- Van Dyk, A. P. (2005). *The assessment of motor competence in Rugby*, (M in Sport Science), Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Villarejo, D., Palao, J. M., & Ortega, E. (2010). La producción científica en rugby union entre 1998-2007. Recuperat de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>.
- Wheeler, K. W., & Sayers, M. G. (2010). Modification of agility running technique in reaction to a defender in rugby union. *Journal of Sports Sciences and Medicine*, 9, 445-451.

Patrons temporals de comportament tàctic en curses atlètiques de 5.000 metres

Time Patterns of Tactical Behaviour in 5,000 Metre Athletics Races

DANIEL LAPRESA AJAMIL

Universidad de La Rioja (Espanya)

SONIA ARAGÓN CALVO

IES Valle del Cidacos (Calahorra - La Rioja, Espanya)

JAVIER ARANA IDIAKEZ

Universidad de La Rioja (Espanya)

Autor per a la correspondència

Daniel Lapresa Ajamil

daniel.lapresa@unirioja.es

Resum

El comportament tàctic en curses atlètiques de fons ha estat residualment estudiat. En el present treball, al si de la metodologia observacional, s'ha construït un instrument d'observació que permet detectar patrons temporals de comportament tàctic –mitjançant el programari Theme, versió 5.0– en el mostratge observacional corresponent a les finals de Campionats Mundials París 2003 i Berlín 2009; Olimpíades d'Atenes 2004 i Pequín 2008; Campionats Europeus de Göteborg 2006 i Barcelona 2010, en la modalitat de 5.000 metres –categoria masculina–. Els resultats obtinguts mostren pautes comportamentals rellevants, relatives fonamentalment al ritme de la prova i a la interacció de l'atleta guanyador amb els seus competidors.

Paraules clau: metodologia observacional, patrons temporals, tàctica, atletisme, 5.000 metres

Abstract

Time Patterns of Tactical Behaviour in 5,000 Metre Athletics Races

Tactical behaviour in long-distance athletics track races has been studied only residually. In this paper as part of observational methodology we have constructed an observation instrument to detect time patterns of tactical behaviour using Theme software version 5.0 in our observational sampling consisting of the men's 5,000 metres track event final races at the World Championships in Paris in 2003 and Berlin in 2009, the Olympics in Athens in 2004 and Beijing in 2008 and the European Championships in Gothenburg in 2006 and Barcelona in 2010. The results show relevant behavioural patterns relating mainly to the rhythm of the race and the interaction of the winning athlete with his rivals.

Keywords: observational methodology, time patterns, tactics, athletics, 5,000 metres

Introducció

A l'hora d'abordar la predominança del component tàctic en el resultat final d'una prova esportiva, podem configurar dos pols: la complexitat tàctica dels esports col·lectius i el comportament tàctic en proves atlètiques de llarga durada.

En contraposició a l'interès que susciten els esports col·lectius, el comportament tàctic en les competicions atlètiques de fons ha estat residualment estudiat. Ara bé, les curses de llarga distància, mig fons i fons –caracteritzades per la presència d'oxigen en els sistemes d'obtenció d'energia: aeròbiques pures i mixtes– tenen una sèrie de factors que delimiten el comportament dels atletes segons les seves característiques. En aquestes pro-

ves, el fet que un atleta adopti una estratègia i no una altra ve determinat no sols per les característiques de la prova en la qual es competeix –i dels seus rivals–, sinó també per les característiques pròpies de l'esportista. El fet que sigui més ràpid, tingui un major esprint o una major capacitat aeròbica-anaeròbica provoca la decisió i elecció d'una determinada forma de córrer (Jones & Whipp, 2002).

A hores d'ara, no es té constància d'investigacions que, mitjançant una metodologia observacional, estudiïn el comportament tàctic dels atletes de fons. Les referències a aspectes tàctics en aquestes proves es redueixen a manuals didàctics esportius (Bravo, Pascua, Gil, Ballesteros, & Campa, 1990; Mansilla, 1994; Hornillos

2000) o a al·lusions puntuals en textos d'estil fisiològic (Brown, 2005; Nazzaro, 2000; Plata, Terrados, & Vera, 1994; Shepard & Astrand, 1996).

És per això que en el present treball d'investigació –a partir de la construcció ad hoc d'un instrument d'observació que permeti analitzar el comportament tàctic en curses de fons en pista– s'eleva l'objectiu de detectar patrons temporals que delimitin la conducta tàctica desenvolupada pels atletes de 5.000 metres en les curses internacionals –Campionats d'Europa, Campionats del Món, Jocs Olímpics– en les quals van obtenir la primera posició.

Mètode

Disseny

El disseny observacional que utilitzarem és, d'acord amb Anguera, Blanco, Losada i Hernández (2000), i Anguera, Blanco i Losada (2001), un disseny puntual (no hi ha seguiment dels atletes, ni es pretén veure com evoluciona la seva tàctica), de seguiment intrasessió (s'estudia fotograma a fotograma cada cursa-sessió en la seva totalitat), no-motètic (distints atletes –participants en les diferents competicions seleccionades dins els Campionats Mundials, Campionats Europeus i Olimpíades d'Atletisme–, que no actuen com a unitat) i unidimensional proxèmic (un únic nivell de resposta, relacionat amb l'exercici espacial).

El nivell de participació és observació no participant, ja que no s'influeix ni s'interacciona amb la competició, i es caracteritza per tenir una perceptivitat total.

Participants

El mostratge intencional o mostratge per conveniència efectuat (Anguera, Arnau et al., 1995) inclou els participants en la prova final dels Campionats Mundials de París 2003 i Berlín 2009; Olimpíades d'Atenes 2004 i Pequín 2008; i Campionats Europeus de Göteborg 2006 i Barcelona 2010, en la modalitat de 5.000 metres –categoria masculina–. En concret, l'observació se centra en els atletes classificats en la primera posició en la prova –guanyadors de la medalla d'or–.

Les competicions pertanyents als Campionats Mundials d'Hèlsinki 2005 i Osaka 2007 han estat extretes del mostratge observacional en registrar-se un percentatge d'inobservabilitat superior al 5 %.

Instruments

Instruments tecnològics de digitalització i compressió de les imatges

Les curses analitzades, emeses per diverses televisions públiques, van ser digitalitzades mitjançant un gravador DVD SHARP, model DV-HR350. El format TS es va convertir a través del programa Any DVD Converter, versió 4.0.1, en format AVI.

Instrument d'observació

Al si de la metodologia observacional, s'ha construït un instrument d'observació ad hoc que permet observar, analitzar i interpretar la conducta tàctica que té lloc en proves atlètiques de fons en pista. És una combinació de formats de camp i sistema de categories (Anguera, 2009), ja que l'enfocament general dels criteris és format de camp però la majoria d'aquests es desglossa en un sistema de categories (Anguera, Blanco et al., 2000; Gorospe, Hernández Mendo, Anguera, & Martínez de Santos, 2005).

L'instrument d'observació es compon de criteris fixos i criteris variables.

Els criteris fixos es refereixen a les característiques que determinen la competició en qüestió (vegeu *taula 1*).

Els criteris variables (vegeu *taula 2*) aporten informació detallada sobre la tàctica de cursa de l'atleta: la posició inicial de sortida, la posició en cursa, el carrer pel qual transcorre, el ritme imperant en la prova, les característiques del grup de cursa, així com tots aquells aspectes que es refereixen a la part final de la cursa, generalment clau en el desenvolupament final de la prova: l'esprint –de l'atleta guanyador i dels seus rivals– i la forma de dur-lo a terme.

Instrument de registre

El registre sistematitzat s'ha fet amb codis mixtos: literals i numèrics. D'acord amb Bakeman (1978), el

Criteris fixos	
Competició	1. Campionat del Món 2. Jocs Olímpics 3. Campionat d'Europa
Cursa	1. París, 2003 2. Berlín, 2009 3. Atenes, 2004 4. Pequín, 2008 5. Göteborg, 2006 6. Barcelona, 2010

Taula 1

Criteris fixos de l'instrument d'observació

Núm.	Criteri vertebrador	Categoria
1	Posició Inicial	Carrer i zona de sortida: carrer 1 interior (PI1IN) / carrer 1 exterior (PI1EX) / carrer 2 interior (PI2IN) / carrer 2 exterior (PI2EX) / carrer 3 interior (PI3IN) / carrer 3 exterior (PI3EX) / carrer 4 interior (PI4IN) / carrer 4 exterior (PI4EX) / carrer 5 interior (PI5IN) / carrer 5 exterior (PI5EX) / carrer 6 interior (PI6IN) / carrer 6 exterior (PI6EX) / carrer 7 interior (PI7IN) / carrer 7 exterior (PI7EX) / carrer 8 interior (PI8IN).
2	Grup de pertinença	Disposició de cursa: en fila (GPF) / en horitzontal (en grup, amb més d'un corredor per carrer (GPH)).
3	Lloc	Posició de l'atleta respecte al grup de 15 atletes de sortida (NI1 / NI2 / NI3 / NI4 / NI5 / NI6 / NI7 / NI8 / NI9 / NI10 / NI11 / NI12 / NI13 / NI14 / NI15).
4	Esprint	Canvi de ritme o acceleració que fa un atleta en el tram final (últims 400 metres): propi de l'atleta observat (SPP) / d'altres atletes (SPO).
5	Carrer de l'esprint	Carrer pel qual es fa l'esprint: carrer 1 interior (SP1IN) / carrer 1 exterior (SP1EX) / carrer 2 interior (SP2IN) / carrer 2 exterior (SP2EX) / carrer 3 interior (SP3IN) / carrer 3 exterior (SP3EX) / carrer 1 central (SP1) / carrer 2 central (SP2) / carrer 3 central (SP3) / altres carrers (ESPOT).
6	Ritme	Variacions de ritme en cursa: ritme estable: ràpid - el ritme de cursa és elevat i el manteniment de la velocitat de cursa presenta dificultats evidents als atletes. Grau d'obertura: es manifesta en forma de grup enfilat (RTEMAS) / Ritme lent - el ritme de cursa no és elevat i el manteniment de la velocitat de cursa no presenta dificultats evidents als atletes. Grau d'obertura: es manifesta en forma de grup horitzontal (RTEMEN). Canvis de ritme: propi de l'atleta observat (RTCRP) / d'un membre el mateix equip o país que l'atleta observat (RTCRE) / d'un atleta rival (RTCRR).
7	Formació del grup	En grup compacte (tots els membres corren en grup) (FGC) / grup que perd almenys un component als llocs inferiors (diferència de més d'una gambada en la continuïtat) (FGR) / el primer component del grup se separa del grup capdavanter més d'una gambada (FGRI).
8	Carrer de cursa	Carrer pel qual corre l'atleta observat: del carrer 1 al carrer 8 (CC1 / CC2 / CC3 / CC4 / CC5 / CC6 / CC7 / CC8).
9	Temps	Temps real, expressat en fotogrames, d'inici de cada acció.
10	Durada	Temps real, expressat en fotogrames, transcorregut entre l'inici de dues accions consecutives.

Taula 2

Relació dels criteris variables de l'instrument d'observació

tipus de dades que manegem són concurrents temps-base (tipus IV). És a dir, les dades que utilitzem són d'ordre i durada i concorren.

Dels paràmetres primaris del registre s'extreuen, per la seva rellevància, freqüència o idea, ordre i durada, que es disposen entre si en un ordre progressiu d'inclusió. La màxima potència informativa aportada pel paràmetre durada és clau en la detecció de patrons temporals (Anguera, 2004, 2009).

En la present investigació s'ha utilitzat, per al registre i la codificació de les dades, el programa Matx Visió Studio, versió 3.0 –Perea, Alday i Castellano (2005)–. El programa facilita l'estudi de patrons temporals en prendre com a unitat temporal el fotograma (1/25 de segon). L'instrument de registre s'ha elaborat a partir dels criteris vertebradors descrits en l'instrument d'observació (vegeu *fig. 1*).

Posteriorment, les dades s'han recodificat per a la seva posterior anàlisi amb els programes Theme i SPSS.

Control de la qualitat de la dada: concordança de les observacions i generalitzabilitat dels resultats

Aquest apartat s'ha desenvolupat a partir de la teoria de la generalitzabilitat (TG), que va ser dissenyada inicialment per Cronbach, Gleser, Nanda i Rajaratnam (1972), i constitueix un intent d'ampliar l'acostament clàssic a la fiabilitat, aplicant per a això les tècniques de l'anàlisi de variància. El seu objectiu és reduir l'error controlant totes les seves fonts de variació.

La suma de quadrats necessària per al disseny de generalitzabilitat ha estat obtinguda mitjançant SPSS, versió 15 (vegeu *taula 3*). Al si del model lineal general (GLM) s'han seleccionat les dades tipus III, ja que les dades no han estat preses de manera aleatòria. Posteriorment, les dades s'han introduït en el programari Generalizability Theory (GT) a partir de Ysewijn (1996).

Aquest apartat es basa fonamentalment en els treballs de Blanco (1989, 1992 i 1993). També s'han tingut en

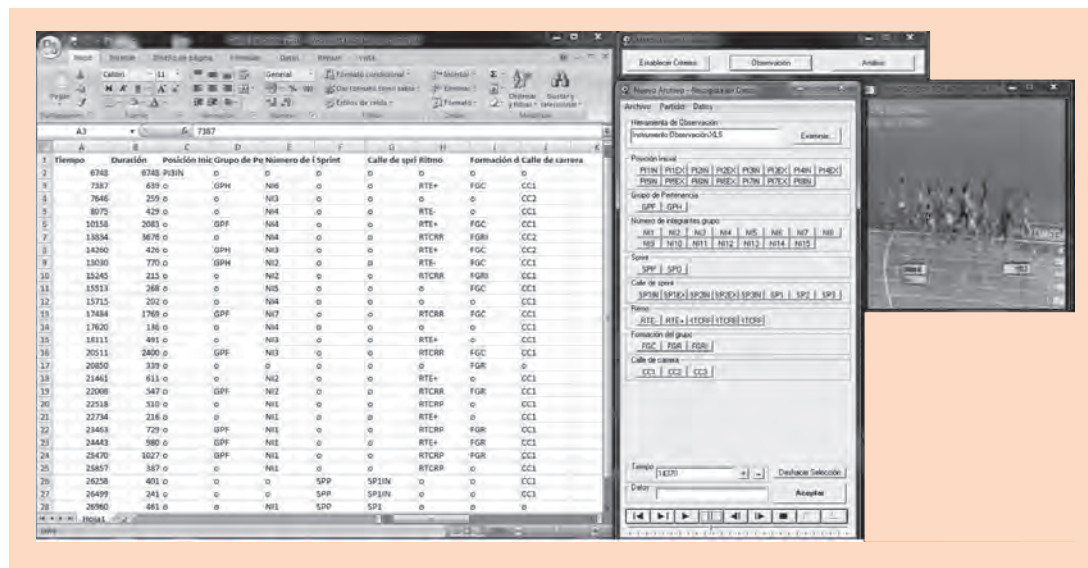


Figura 1
Instrument
informàtic de
registre Match
Vision

compte les aportacions de Castellano, Perea i Álvarez (2009).

S'ha dut a terme una anàlisi de generalitzabilitat seguint quatre fases:

- 1a fase: pla d'observació. Amb 3 facetes. Cursa (P), amb 6 nivells –les curses anteriorment referides–; Observador (O), amb 3 nivells: observador 1 –primera observació–, observador 1 –segona observació–, observador 2; Categories (C), amb 55 nivells –les categories corresponents als criteris variables de l'instrument d'observació.
- 2a fase: pla d'estimació. Definició de l'univers a què es generabilitzen les dades. Cursa: s'estima per a una població infinita; Observador: s'estima per a les tres observacions efectuades; Categories: s'estima per a una població infinita.
- 3a fase: pla de mesura. El primer pla de mitjana s'ha fet per avaluar la concordança entre les observacions. Les facetes Cursa i Categoria han estat col·locades en la faceta de diferencia-

ció i Observador en la faceta d'instrumentació. D'aquesta manera el disseny es formula PC/O. El segon pla de mitjana s'ha fet per avaluar la generalitzabilitat dels resultats a partir del nombre de curses observades. Les facetes Observador i Categoria han estat col·locades en la faceta de diferenciació i Cursa en la faceta d'instrumentació. D'aquesta manera el disseny es formula OC/P.

- 4a fase: I a l'últim, el pla d'optimització del pla de mesura en què es col·loca la faceta Carreres en la faceta d'Instrumentació, on vénen estimats els coeficients de generalitzabilitat a partir del cost-benefici de la mostra de mitjana i la seva potència de generalització.

Destaquem que el valor de determinació (r^2) = 1 mostra que amb la combinació de les referides facetes podem explicar amb garanties la variabilitat que aporta en el seu desenvolupament una cursa de fons com els 5.000 metres.

Font	Suma de quadrats tipus III	gl	Mitjana quadràtica	% de variància
Cursa	339,160	5	67,832	1
OBSERVADOR	,025	2	,012	0
CATEGORIA	25673,963	53	484,414	77
CURSA * OBSERVADOR	1,037	10	,104	
CURSA * CATEGORIA	5778,951	265	21,807	22
OBSERVADOR * CATEGORIA	8,753	106	,083	.
CARRERA * OBSERVADOR * CATEGORIA	34,852	530	,066	.
Error	,000	0	.	
Total	39204,000	972		100

Taula 3
Model lineal
general de TG

En el primer disseny de generalitzabilitat (Cursa, Categoria / Observador; PC/O), l'anàlisi dels coeficients de generalitzabilitat en aquesta estructura de disseny revela una òptima concordança entre ambdós registres efectuats per l'observador 1 i el registre efectuat per l'observador 2, ja que s'obté un CCI (coeficient de correlació intraclasse) d'1. Hem d'assenyalar que aquesta dada assenyala que la fiabilitat de la dada utilitzada per a la posterior anàlisi no queda afectada per la variabilitat que pugui aportar la concordança intersubjecte, la qual cosa justifica el procés de formació de l'observador seguit –a partir del recomanat per Anguera (2003)–, així com l'operativitat de l'eina observacional dissenyada.

En el segon disseny (Categoria, Observador / Cursa; CO/P), l'anàlisi del coeficient de generalitzabilitat relatiu determina que s'aconsegueix una elevada fiabilitat de precisió de generalització, amb un e^2 de 0,955. Aquest resultat ens permet assegurar la constància de les dades registrades en les diferents curses i la generalitzabilitat dels resultats obtinguts en l'anàlisi de les proves de 5.000 metres en les competicions ressenyades. El pla d'optimització del pla de mesura ens indica que amb 10 curses s'hauria obtingut un e^2 de 0,972, amb 12 curses un e^2 de 0,977, i amb 15 curses un e^2 de 0,981.

Anàlisi de les dades

Per a la detecció de patrons temporals, i d'acord amb Anguera (2004, p. 19), s'ha recorregut a “una de les tècniques analítiques que resulten més noves en aquests últims anys, que compta amb un suport conceptual i un important suport informàtic mitjançant el programa Theme”. El programari Theme es fonamenta en un poderós algorisme desenvolupat per Magnusson (1996, 2000).

L'aportació dels patrons temporals a l'esport, a partir del programa Theme, està resultant extraordinàriament productiva (Anguera & Jonsson, 2003; Borrie, Jonsson, & Magnusson, 2001, 2002; Fernández, Camerino, Anguera, & Jonsson, 2009; Garzón, Lapresa, Anguera, & Arana, 2011; Gutiérrez, Prieto, Camerino, & Anguera, 2011; Lapresa, Ibáñez, Arana, Amatria, & Garzón, 2011).

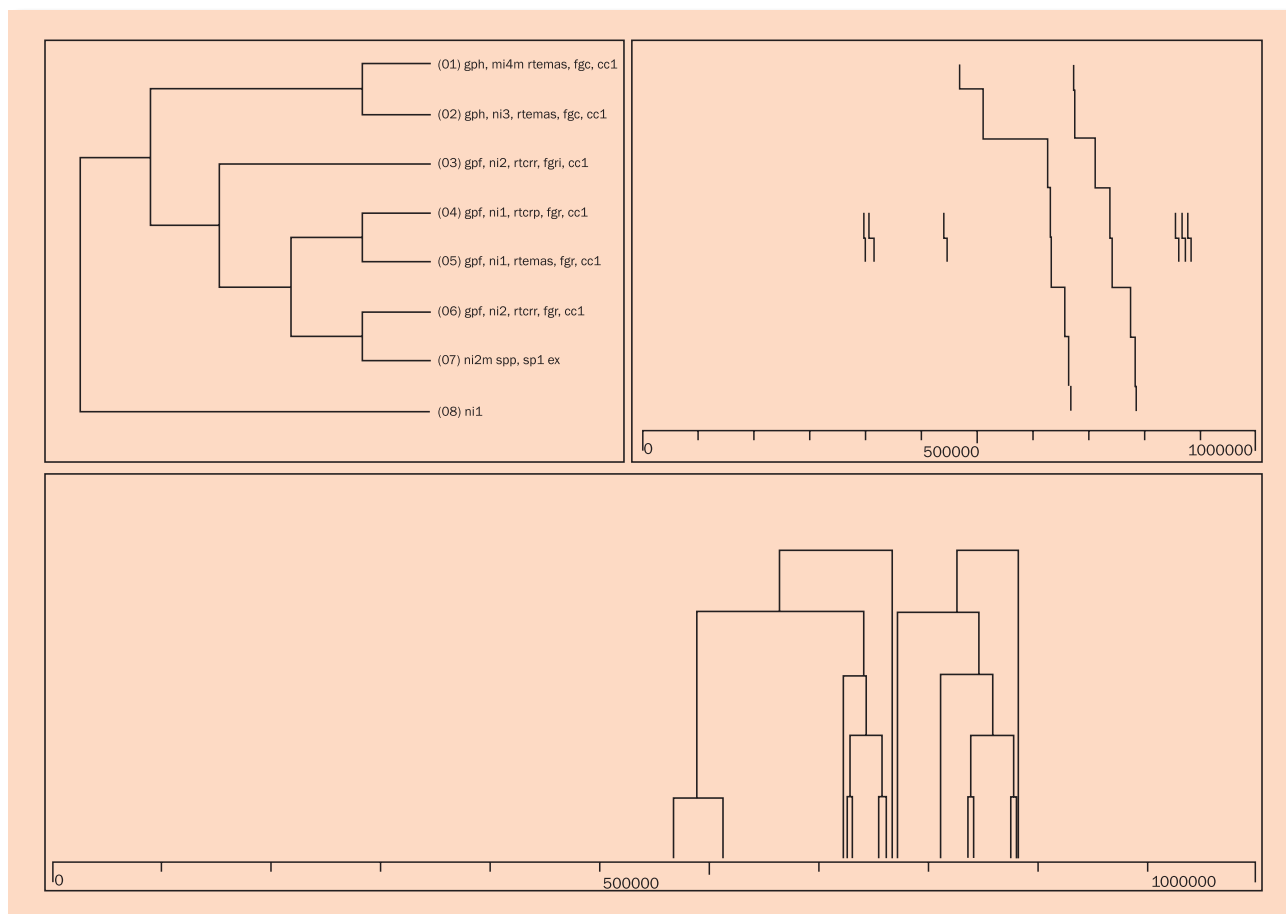
En Theme, versió 5.0 (Noldus Information Technology, 2004), de cara a la detecció de patrons temporals ocults, s'han seleccionat els paràmetres de recerca que es detallen a continuació:

(T) mm:ss:dd	(T) Frames	JJ.OO. Pequín 2008
00:00:00	0	PI3IN
00:35:47	532	CC1,FGC,RTEMAS,NI2,GPH
01:00:13	896	CC1,FGC,RTEMEN,NI2,GPH
01:18:26	1168	CC2,FGC,RTEMEN,NI1,GPH
01:30:12	1340	CC1,FGC,RTCRP,NI1,GPH
01:46:38	1584	CC1,FGC,RTEMAS,NI1,GPH
02:17:04	2038	CC1,FGC,RTCRP,NI1,GPF
02:49:97	2532	CC1,FGC,RTCRE,NI2,GPF
03:05:90	2771	CC1,FGC,RTEMAS,NI2,GPH
03:34:43	3199	CC1,FGC,NI1,GPH
04:39:03	4168	CC1,FGC,RTCRP,NI1,GPF
04:48:76	4314	CC1,FGC,RTEMAS,NI1,GPF
05:01:62	4507	CC1,FGC,RTEMEN,NI1,GPH
05:29:15	4920	CC1,FGC,RTEMEN,NI1,GPH
05:54:61	5302	CC1,FGR,RTCRE,NI1,GPF
06:03:54	5436	CC1,RTEMAS,NI3,GPF
06:24:87	5756	CC1,RTCRE,NI3,GPF
06:49:73	6129	CC1,FGR,RTEMAS,NI3,GPF
07:06:96	6387	CC1,RTCRE,NI3,GPF
07:36:76	6834	CC1,FGR,RTCRP,NI3,GPF
07:55:09	7109	CC1,FGR,RTCRP,NI2,GPF
07:58:02	7153	CC1,FGRI,RTEMAS,NI2,GPF
08:29:68	7628	CC1,FGRI,RTCRP,NI1,GPF
08:42:88	7826	CC1,FGR,RTCRP,NI1
09:28:48	8510	CC1,FGR,RTEMAS,NI1,GPF
10:02:34	9018	CC1,RTCRP,NI1,GPF
10:29:67	9428	CC1,FGR,RTEMAS,NI1,GPF
10:56:27	9827	CC1,FGR,RTCRP,NI1,GPF
11:40:60	10492	CC1,FGR,RTCRP,NI1,GPF
12:14:06	10994	CC1,FGR,SPP,NI1,GPF
12:23:86	11141	SP1IN,FGR,SPP,NI1
12:39:39	11374	SP1,NI1
12:57:82	11659	NI1

▲
Taula 4

Multiesdeveniments corresponents al registre de la final dels Jocs Olímpics, 2008

1. S'ha utilitzat un nivell de significació de $p < ,05$.
2. Validació de resultats: s'han validat els resultats aleatoritzant les dades en 5 ocasions i acceptant només aquells patrons en què la probabilitat que les dades aleatoritzades coincideixin amb les reals sigui menor de 0,01.
3. S'ha utilitzat el filtre de simulació que aporta Theme versió 5.0. Aquest filtre fa aleatoritzacions per a cada relació d'interval crític detectada abans d'acceptar-la com a tal. El nombre d'aleatoritzacions depèn del nivell de significació fixat (en el nostre cas concret, 200 vegades


Figura 2

Dendrograma corresponent al patró temporal núm. 2. S'interpreta llegint de forma descendent –de (01) a (08)–. Els tres gràfics corresponen a tres formes diferents de visualitzar el patró temporal obtingut. El dendrograma ens informa que, en les curses Göteborg i París –informació obtinguda del dataname–, el grup passa d'estar agrupat (gph) (01) (02) a enfilar-se (gpf) després d'un ritme estable elevat (rtemas) (02) i (03). Aquest ritme produeix que el cap de cursa se separi del grup principal (fgri) (03). A continuació, succeeixen canvis de ritme i velocitat –produïts pels rivals de l'atleta observat (rtcrr) (03) i del mateix atleta (rtcrp) (04)– que aconseguen disgregar el grup i fer que aquest es trenqui en cua de cursa (fgr) (04), (05) i (06). Finalment, l'atleta observat –que corre sempre pel carrer 1 de la pista (cc1)– fa un esprint (spp) des de la posició 2 de cursa (ni2) pel carrer 1 zona exterior (sp1ex) (07), que li atorga la victòria de cursa (ni1) (08).

–1/0,05 x 10–). El patró temporal detectat serà acceptat si Theme troba, entre totes les relacions generades aleatòriament, n relacions –amb $(n/200) < 0,05$ – d'interval crític amb intervals interns de la mateixa grandària o més petits que els de la relació testejada.

Resultats

L'instrument d'observació construït permet representar en una línia temporal els multiesdeveniments registrats en cadascuna de les curses. A la *taula 4* s'exposa com a exemple el registre corresponent a la final dels Jocs Olímpics 2008. En negreta es ressalta l'esdeveni-

ment que varia en relació amb l'anterior multiesdeveniment i que genera una nova fila del registre.

Els patrons temporals detectats pel programari Theme es representen a través d'un dendrograma –vegeu *fig. 2*–, corresponent a accions compostes de codis concurrents que ocorren en el mateix ordre, amb distàncies temporals entre si quant a nombre de fotogrames (Anguera, 2004, 2009).

A la *taula 5* s'exposa cadascun dels patrons temporals detectats: el seu número d'ordre, les curses en què succeeixen, el format cadena de cada patró temporal, característiques rellevants, així com els intervals interns entre els seus multiesdeveniments constitutius.

Núm. ordre	Curses	Patró format cadena	Característiques	Intervals interns
1	Berlín i Pequín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=9% Durada=19	Cursa Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 680, 637, 1621 Cursa Pequín: 444, 244, 454, 733, 1736, 4921, 399, 1832
2	Göteborg i París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gph,ni3,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 ni2,spp,sp1ex))) ni1)	Ocurrències=2 Abast=8 %Durada=31	Cursa Göteborg: 4261, 11256, 387, 440, 2352, 669, 486 Cursa París: 131, 3880, 2601, 382, 3447, 459, 180
3	Berlín y Pequín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1))	Ocurrències=2 Abast=8 %Durada=15	Cursa Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 1317, 891 Cursa Pequín: 444, 244, 454, 733, 1736, 3319, 684
4	Barcelona i París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni4,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))))	Ocurrències=2 Abast=8 %Durada=28	Cursa Barcelona: 7462, 2891, 950, 547, 1455, 980, 2577 Cursa París: 1296, 117, 3080, 612, 1507, 1332, 3136
5	Berlín i Pequín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1))	Ocurrències=2 Abast=8 %Durada=14	Cursa Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 680, 637 Cursa Pequín: 444, 244, 454, 733, 1736, 2602, 717
6	Berlín i Pequín	(((gph,ni1,rtemen,fgc,cc1 gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1) (gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1) gph,ni2,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=8 %Durada=19	Cursa Berlín: 1162, 513, 1782, 693, 2560, 891, 730 Cursa Pequín: 172, 244, 454, 733, 7056, 1167, 665
7	Barcelona i París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni4,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1))	Ocurrències=2 Abast=7 %Durada=20	Cursa Barcelona: 7462, 2891, 950, 547, 510, 216 Cursa París: 1296, 117, 3080, 612, 1507, 382
8	Barcelona i París	(((gpf,ni3,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1) gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=7 %Durada=20	Cursa Barcelona: 2400, 950, 547, 1455, 980, 2577 Cursa París: 1085, 3080, 612, 1507, 1332, 3136
9	Berlín i Pequín	(((gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=15	Cursa Berlín: 384, 1243, 680, 637, 1621 Cursa Pequín: 1187, 1736, 4921, 399, 1832
10	Barcelona i París	(((gpf,ni3,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1) gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=11	Cursa Barcelona: 2400, 950, 547, 510, 216 Cursa París: 1085, 3080, 612, 1507, 382
11	Göteborg i París	(((gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (ni2,spp,sp1ex ni1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=13	Cursa Göteborg: 74, 387, 440, 3237, 270 Cursa París: 1089, 2601, 382, 3906, 180
12	Barcelona i Berlín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1,spp,sp1in))))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=19	Cursa Barcelona: 215, 6763, 1455, 980, 1815 Cursa Berlín: 332, 3906, 1804, 637, 1383
13	Berlín i Göteborg	(((gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=11	Cursa Berlín: 428, 75, 1804, 637, 1621 Cursa Göteborg: 1351, 536, 461, 440, 3507
14	Göteborg i París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gph,ni3,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=23	Cursa Göteborg: 4261, 11182, 74, 387, 440 Cursa París: 131, 2791, 1089, 2601, 382
15	Barcelona i Berlín	(((gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1,spp,sp1in)))) ni1)	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=20	Cursa Barcelona: 6763, 1455, 980, 1815, 762 Cursa Berlín: 3906, 1804, 637, 1383, 238
16	Berlín i Pequín	(((gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1) (gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 ni1))	Ocurrències=2 Abast=6 %Durada=15	Cursa Berlín: 1243, 1317, 219, 672, 730 Cursa Pequín: 636, 416, 1615, 7795, 665

Taula 5

Característiques dels patrons temporals detectats

Discussió

De la informació que aporten els patrons temporals detectats, amb els paràmetres de recerca anteriorment exposats, podem extreure pautes en el comportament tàctic dels corredors de 5.000 metres.

Així, en 3 de les 6 curses que constitueixen el mostratge observacional, aproximadament a la meitat de la prova –minut 6 de cursa–, sigui quin sigui el ritme imposat al principi de la prova, es produeix una disminució del ritme de cursa, a partir de la qual l'atleta observat se situa en posicions davanteres sense abandonar el carrer 1 de la pista (patrons temporals amb números d'ordre 1, 3, 5, 6, 9 i 16, pertanyents a les curses de Berlín i Pequín; patró temporal número 12, corresponent a les curses de Barcelona i Berlín).

A partir del minut 6 –en 5 de les 6 curses–, es produeixen una sèrie de canvis de ritme, responsabilitat tant de l'atleta observat com dels seus rivals (patrons temporals números 2, 11 i 14, pertanyents a les curses de Göteborg i París; patrons temporals números 4, 8 i 10, corresponents a les curses de Barcelona i París; patrons temporals números 12 i 15, resultants de les curses de Barcelona i Berlín; patró temporal número 7, corresponent a les curses de Berlín i Pequín; patró temporal número 13, pertanyent a les curses de Berlín i Göteborg). Aquests patrons temporals ens informen que la conseqüència dels referits canvis de ritme és que el grup s'enfil i vagi perdent unitats. Aquesta tàctica resulta un procés selectiu en què els millors atletes aconsegueixen separar-se de la resta del grup.

D'aquesta manera, al final de la prova arriben només els atletes més capaços. A l'hora de fer l'esprint amb garanties d'èxit –en 4 de les 6 curses (patrons temporals números 2 i 11, pertanyents a les curses de Göteborg i París; patrons temporals números 12 i 15, resultants de les curses de Barcelona i Berlín)– s'evidencia la importància de la posició de partida, el carrer elegit i el moment de l'esprint. En la recta final, el carrer 1 interior és l'elegit per l'atleta que va al capdavant de la cursa. Aquest s'obre o tanca en aquest carrer en funció de l'atac d'un rival directe.

A l'últim, en 4 de les 6 curses, l'atleta que acaba sent el guanyador de la prova és qui llança l'esprint final definitiu (patrons temporals números 2 i 11, pertanyents a les curses de Göteborg i París; patrons temporals números 12 i 15, resultants de les curses de Barcelona i Berlín).

Conclusions

En el present treball d'investigació s'ha dissenyat una eina observacional que permet analitzar i interpretar el comportament tàctic en curses de llarga distància. Com a exemple de l'operativitat de l'eina observacional desenvolupada, s'eleven els patrons temporals detectats mitjançant el programari Theme, versió 5.0.

En aquests patrons temporals podem trobar informació seqüenciada que s'ajusta de manera pertinent a la realitat de la competició atlètica. En concret, s'ha obtingut informació rellevant sobre el comportament tàctic eficaç en les curses de 5.000 metres corresponents a les finals de competicions internacionals: Campionats del Món, Jocs Olímpics i Campionats d'Europa.

Referències

- Anguera, M. T. (2003). La observación. A C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pàg. 271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Anguera, M. T. (2004). Hacia la búsqueda de estructuras regulares en la observación del fútbol: detección de patrones temporales. *Cultura, Ciencia y Deporte: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 1(1), 15-20.
- Anguera, M. T. (2009). Los deportes de equipo estudiados desde la metodología observacional: ¿Diferentes perspectivas de la misma realidad? [CD] www.altorendimiento.net, *Colección de congresos*, CD núm. 9.
- Anguera, M. T., Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J., & Vallejo, G. (1995). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis.
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J., & Hernández, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: Conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5(24), Recuperat de <http://www.efdeportes.com>
- Anguera, M. T., & Jonsson, G. (2003). Detection of real time patterns in sport: Interactions in football. *International Journal of Computer Science in Sport (e-Journal)*, 2(2), 118-121.
- Bakeman, R. (1978). Untangling streams of behavior: sequential analysis of observation data. A G. P. Sackett (Ed.), *Observing Behavior, Vol. II: Data Collection and Analysis Methods* (pàg. 63-78). Baltimore: University Park Press.
- Blanco, A. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de Psicología*, 43(4), 6-32.
- Blanco, A. (1992). Aplicaciones de la teoría de la generalizabilidad en la selección de diseños evaluativos. *Bordón*, 43(4), 431-459.
- Blanco, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalizabilidad de los diseños observacionales. A M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica: Fundamentación* (pp. 151-261). Barcelona: PPU.
- Borrie, A., Jonsson, G. K., & Magnusson, M. S. (2001). Application of T-pattern detection and analysis in sports research. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 215-226.

- Borrie, A., Jonsson, G. K., & Magnusson, M. S. (2002). Temporal pattern analysis and its applicability in sport: An explanation and exemplar data. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 845-852. doi:10.1080/026404102320675675
- Bravo, J., Pascua, M., Gil, F., Ballesteros, J. M., & Campa, E. (1990). *Atletismo (I). Carreras y Marcha*. Madrid: Comité Olímpico Español.
- Brown, E. (2005). Running strategy of female middle distance runners attempting the 800 m and 1500 m "Double" at a major championship: a performance analysis and qualitative investigation. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 73-88.
- Castellano, J., Perea, A., & Álvarez, D. (2009). Transicions en la possessió de la pilota en futbol: del possible al probable. *Apunts. Educació Física i Esports* (95), 75-81.
- Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: theory of generalizability for scores and profiles*. New York: Wiley.
- Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2009). Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior Research Methods*, 41(3), 719-730. doi:10.3758/BRM.41.3.719
- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M. T., & Arana, J. (2011). Anàlisi observacional del llançament de tiro libre en jugadors de baloncesto base. *Psicothema*, 23(4), 851-857.
- Gorospe, G., Hernández Mendo, A., Anguera, M. T., & Martínez de Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Gutiérrez, A., Prieto, I., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2011). Identificació i anàlisi de l'aprenentatge del judo per mitjà de la metodologia observacional. *Apunts. Educació Física i Esports* (104), 46-55.
- Hornillos, I. (2000). *Atletismo*. Barcelona: Inde.
- Jones, A. M., & Whipp, B. J. (2002). Bioenergetic constraints on tactical decision making in middle distance running. *British Journal of Sports Medicine* 36(2), 102-104. doi:10.1136/bjbm.36.2.102
- Lapresa, D., Ibañez, R., Arana, J., Amatria, M., & Garzón, B. (2011). Estudi comparatiu de les accions de combat en el karate de categoria juvenil (12-13 anys) i sènior. *Apunts. Educació Física i Esports* (104), 66-79.
- Magnusson, M. S. (1996) Hidden real-time patterns in intra- and inter-individual behavior. *European Journal of Psychological Assessment*, 12(2), 112-123. doi:10.1027/1015-5759.12.2.112
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. doi:10.3758/BF03200792
- Mansilla, I. (1994). *Conocer el atletismo: historia, técnica y práctica de un deporte con tradición*. Madrid: Gymnos.
- Nazzaro, M. M. (2000). Warrior tactics for distance runners. *Journal of Marathon & Beyond*, 4(2), 64-73.
- Noldus Information Technology (2004). *Theme, version 5.0*. Wageningen.
- Perea, A., Alday, L., & Castellano, J. (2005). *Match Vision Studio, versió 3.0*. Vitoria.
- Plata, F., Terrados, N., & Vera, P. (1994). *El maratón. Aspectos técnicos y científicos*. Madrid: Alianza.
- Shepard, R. J., & Astrand, P. O. (1996). *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Ysewijn (1996). *About Software for Generalizability Studies (GT)*. Switzerland.

La responsabilitat civil en les activitats en el medi natural a la comunitat autònoma de Catalunya. Mesures de prevenció

Liability in Activities in the Natural Environment in the Region of Catalonia. Preventive Measures

EDUARD INGLÉS YUBA

Grup d'Investigació Social i Educativa de l'Activitat Física i l'Esport (GISEFAE)
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Barcelona (Espanya)

JORDI SEGUÍ URBANEJA

Grup d'Investigació Social i Educativa de l'Activitat Física i l'Esport (GISEFAE)
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Lleida (Espanya)

Autor per a la correspondència

Eduard Inglés Yuba
eduard.ingles@gencat.cat

Resum

La utilització del medi natural com a àrea esportiva ha fet proliferar els cada vegada més coneguts “esports d'aventura, de risc o en el medi natural”, i això comporta i provoca l'augment del nombre d'accidents i, en conseqüència, les denúncies en relació amb la responsabilitat civil respecte d'això. Què és i quan neix la responsabilitat civil?, quins són els seus límits jurídics? i de quina manera afecten els agents que intervenen en les activitats en el medi natural –organitzadors, monitors i practicants–? El present article analitza l'ordenament jurídic, regulació de: a) l'activitat, b) la titulació necessària per exercir i c) la responsabilitat exigible als agents participants. Finalment, recull propostes d'actuació, per a l'organitzador i el monitor professional, amb l'objectiu d'adequar les seves actuacions al marc normatiu que regula la responsabilitat civil.

Paraules clau: esport, medi natural, responsabilitat civil, principi del risc, prevenció

Abstract

Liability in Activities in the Natural Environment in the Region of Catalonia. Preventive Measures

The use of the natural environment as a sports arena has led to the proliferation of the increasingly popular “adventure, hazardous or natural environment sports”. This entails and results in an increase in the number of accidents and consequently in liability claims filed in this regard. What is liability and when does it arise? What are its legal limits? How does it affect the stakeholders involved in the activities in the natural environment: organisers, instructors and practitioners? This article examines the legal system and its regulation of a) the activity, b) the qualifications required to practise it and c) the liability attributable to participating stakeholders. Finally, it also contains proposals for action for professional organisers and instructors so that they can tailor their actions to comply with the regulatory framework governing liability.

Keywords: sport, natural environment, liability, risk principle, prevention

La responsabilitat civil en les activitats en el medi natural a Catalunya

El desenvolupament de la societat del benestar ha produït l'obertura del medi natural a la població, incrementant el nombre de visitants amb finalitats d'oci i recreació¹ i la conseqüent proliferació d'empreses especialitzades en turisme actiu. Això ha comportat que el medi natural hagi evolucionat d'espai esportiu reservat per a especialistes, amb un gran respecte pel seu perill inherent i amb

un elevat coneixement tècnic del medi, a un espai esportiu obert a qualsevol persona, sense límits espacials ni requeriments tècnics. Això al seu torn ha implicat un augment d'accidents i un increment de reclamacions judicials per responsabilitat civil (RC) als organitzadors i tècnics d'activitats en el medi natural (AMN).

L'Administració pública es va adonar d'aquesta realitat tal com es recull en el preàmbul del Decret 56/2003, 20 de febrer, en el qual fa referència al “constant increment de la demanda social en relació

¹ El 14,15 % de la població catalana que diu practicar esport fa activitats en la natura i esports d'aventura (CCE, 2010).

amb les activitats físicoesportives d'oci en l'entorn natural. De com la creixent afluència de practicants d'aquestes activitats comporta, entre altres, la necessitat de garantir, per part de l'administració, la seguretat de les persones que les practiquen. Davant la diversitat de persones que organitzen i promouen activitats en el medi natural, amb caràcter empresarial o sense aquest, i l'augment continuat de persones usuàries". El Decret justifica la reglamentació de les AMN "amb la finalitat d'incrementar la qualitat de les activitats, garantir els drets de seguretat de les persones practicants i protegir el medi natural".

La regulació de les AMN ha estat desenvolupada a partir de: 1) la definició de l'àmbit professional, la qual cosa ha comportat la normalització de: a) l'activitat i b) l'exercici professional, i 2) la determinació de la responsabilitat dels agents que intervenen en l'activitat: organitzadors, tècnics i practicants. Ambdós elements han generat un ordenament jurídic que regula, d'una banda, l'àmbit professional (l'activitat i la titulació) i, de l'altra, la responsabilitat dels agents implicats en l'activitat (organitzadors, monitors i practicants).

L'increment de demandes judicials derivades d'accidents per AMN permet entreveure que l'ordenament jurídic continua sent un gran desconegut per al sector. Fins i tot estudiant les resolucions judicials podem albirar que els tribunals no apliquen el mateix criteri en la determinació de la responsabilitat dels agents participants en aquestes activitats.

És un objectiu i contingut d'aquest article estructurar l'ordenament jurídic i analitzar les sentències més rellevants per poder així definir quines mesures han d'acatar els organitzadors d'AMN per respectar així la seva RC.

La comunitat autònoma de Catalunya: competències

L'article 134 de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya, Llei Orgànica 6/2006, de 19 de juliol, atribueix a la Generalitat competències exclusives en matèria d'esport i temps lliure. En les posteriors lleis desenvolupades s'autoritzava el Govern a refondre en un text únic la Llei 8/1988 i les dues lleis esportives aprovades el 30 de juliol de 1999. El text refós es va fer mitjançant el Decret Legislatiu 1/2000, 31 de juliol, pel qual es va aprovar la Llei de l'esport de Catalunya.

Aquesta Llei i, en especial, l'article 62.3, fan especial referència a les obligacions que han de complir les entitats, establiments i empreses dedicades a l'organització d'activitats físiques de temps lliure. Els principis rectoris continguts en les lletres *k* i *p* de l'article 3.2, inssten la Generalitat a prendre les mesures de seguretat més idònies per garantir la salut dels practicants i aprofitar adequadament el medi natural per a les activitats esportives de temps lliure. A més a més, les AMN també estan regulades per la legislació sobre altres matèries connexes: a) la salvaguarda del medi natural, i b) la regulació de títols i ensenyaments del personal tècnic esportiu.

L'esport en el medi natural a Catalunya: la salvaguarda del medi natural. Decret 56/2003, 20 de febrer

Amb la finalitat de protegir els espais naturals, la Generalitat regula la realització de les AMN amb finalitats recreatives i de temps lliure i oci, i hi queden subjectes "*totes les persones naturals i jurídiques que prestin el servei, organització i gestió de les activitats regulades per aquest Decret*" (art. 6).²

La norma defineix un catàleg d'AMN que determina les activitats a l'efecte d'aplicació del Decret (annex 1 del Decret). Aquest catàleg va ser posteriorment modificat, en l'article únic, per l'Ordre PRE/361/2004, de 6 d'octubre. La disposició derogatòria única deixava sense efecte l'annex 1 del Decret 56/2003, de 20 de febrer, i desenvolupava el nou catàleg en l'annex de l'Ordre. El catàleg recull una sèrie d'activitats, la seva definició i la respectiva federació catalana que assumeix la disciplina esportiva com a pròpia. El catàleg contempla les activitats següents:

- Activitats en espais rocosos: descens de barrancs, escalada, espeleologia, espeleolobusseig, salt de pont, salt elàstic i vies ferrades.
- Activitats d'alta muntanya: alpinisme i esquí de muntanya.
- Activitats en mitja i baixa muntanya i en l'altiplà: bicicleta tot terreny o bicicleta de muntanya, carres d'orientació, hípica, quads, quatre per quatre, recorregut per bosc o camp, trial i enduro.
- Activitats aquàtiques: descens en bot (ràfting), hidrotrineu (*hydrospeed*), piragüisme, hidrobob, caiac de mar, esquí nàutic, aerosurf (surf d'estel o

² D'ara en endavant, recollim els continguts de manera resumida i fent referència a l'article de què emana el contingut. Recomanem al lector que acudeixi a la font normativa per conèixer la concreció de les condicions determinades per aquestes.

kite-surf), motonàutica, parapent d'arrossegament (vol nàutic), rem, surf, surf de vela, vela i esquí-surf (*wakeboard*).

- Activitats aèries: ala de pendent (parapent), ala delta, baló aerostàtic, paracaigudisme, paramotor, ultralleuger, vol de motor i vol a vela.
- Activitats a la neu: esquí alpí, esquí de fons, motos de neu, raquetes de neu, surf de neu i trineu de gossos (múixing).

Atenent al contingut del Decret 56/2003, de 20 de febrer, totes les persones naturals i jurídiques que pres-
tin el servei, organització i gestió de les AMN regulades hauran de complir les següents obligacions (art. 7):

- *Pòlissa d'assegurança d'accidents personals per als practicants*, no exigible en el cas que els practicants tinguin llicència esportiva.
- *Pòlissa d'assegurança de RC*, per cobrir els riscos derivats del desenvolupament de les activitats.
- *Personal tècnic*, d'acord amb allò que estableixen l'article 8 i annex 2, derogats expressament per la disposició derogatòria segona de la Llei 3/2008, de 23 d'abril, en tot el que s'oposi a la Llei.
- *Equip i material propi per a la pràctica de l'activitat*, utilitzats per l'organització, el tècnic i els practicants. Ha de complir la normativa vigent aplicable i, si es requereix, ha de ser homologat per un organisme competent.
- *Equip i material per a la seguretat de l'activitat*. El tècnic ha de disposar de l'equip i material adequat per garantir la seguretat en el desenvolupament de l'activitat i també per fer front als riscos i als canvis meteorològics que siguin previsibles.
- *Responsabilitat del material*. Subministrar aquests equips i materials o bé, si són portats per les persones practicants, comprovar que reuneixen les condicions necessàries per a la pràctica de l'activitat. Les persones o entitats organitzadores de les activitats són responsables de mantenir en condicions de conservació i d'ús adequat els equips i el material propi (art. 9).
- *Cens d'organitzadors d'activitats físicoesportives en el medi natural*. Estar registrat en el Cens de caràcter públic i gestionat pel Consell Català de l'Esport (art. 3).

- Comunicar la realització d'activitats.
- *Informació als practicants*. Abans de la pràctica facilitar informació bàsica de l'activitat (art. 10, 11).
- *Participació de menors d'edat* (art. 4).
- *Respecte al medi natural*, la pràctica d'activitats regulades pel Decret hauran d'adequar-se a la normativa de medi ambient dels espais naturals.

La regulació de títols i ensenyaments del personal tècnic esportiu. Llei 3/2008, 23 d'abril, de l'exercici de les professions de l'esport

Amb la finalitat de regular els aspectes essencials de l'exercici de determinades professions de l'esport, incloses les AMN, la Generalitat regula "*l'exercici professional per compte propi i per compte d'altri igualment aplicable tant si la professió s'exerceix en el sector públic com en el sector privat*" (art. 1). Reconeix expressament quines són aquestes professions, els assigna les competències associades, especifica les titulacions o les acreditacions necessàries per exercir-les i atribueix a cada professió l'àmbit funcional específic que li correspon la Llei.

A l'efecte d'aquesta Llei, s'estipula que tots els professionals en actiu que exerceixin alguna tasca que s'hi regula hauran de complir els següents requisits:

- *Titulació*. Acreditar la titulació exigida per la legislació o mitjançant l'habilitació, acreditació o reconeixement previstos per la Llei (art. 3, 4, 5 i 6).
- *Registre Oficial de Professionals de l'Esport de Catalunya*. Estar-hi inscrit.
- *Assegurança de RC* (art. 11).³
- *Competència en assistència sanitària immediata*, referida a la reanimació cardiopulmonar (art. 1.7).
- *Col·legiar-se* (art. 8.4).

La responsabilitat civil i l'esport

Introducció al concepte de responsabilitat civil i classificació

Landaberea (2009, p. 13) defineix la RC com "*la subjecció d'una persona a l'obligació de reparar el dany*

³ L'assegurança de RC obligatòria del Col·legi de Llicenciats en Educació Física i Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport de Catalunya, vàlida per al període 30/09/2011 al 08/05/2012 estableix per a la cobertura bàsica un sublímit per a esports perillosos de 600.000 € per sinistre i any o període d'assegurança.

o perjudici produït després de la vulneració d'un deure de conducta". L'article 1089 del Codi Civil (CC) estableix que *"les obligacions neixen en funció de la llei, dels contractes i quasicontractes i dels actes i omissions il·lícits o en què intervingui qualsevol gènere de culpa o negligència"*.

Hi ha un conjunt de dualitats en la concepció de la RC que permet, al seu torn, classificar-la:

- **RC subjectiva i RC objectiva.** La primera es basa únicament en la culpa, fonamentant-se en el criteri tradicional que regula el CC: a) art. 1101, en què queden subjectes a la indemnització dels danys causats els que en el compliment de les seves obligacions *"incorren en dol, negligència o morositat"*, i b) art. 1902, 1903, que apunten la necessitat que existeixi *"culpa o negligència"*. Al contrari, la responsabilitat objectiva és independent d'aquesta premissa, és a dir, la determinació de la responsabilitat no requereix l'existència de culpa o negligència.
- **RC contractual i RC extracontractual.** La primera neix de la transgressió d'un deure consignat en un contracte, i cal diferenciar quan el subjecte responsable està actuant per compte propi o per compte d'altri (Codi Civil, art. 1089, 1101, 1104, 1258), mentre que la segona és la producció d'un dany per haver transgredit el deure genèric de seguir un determinat comportament.
- **RC solidària i RC mancomunada.** Apareixen quan intervenen diverses persones en la producció del dany. En la primera la persona creditora pot exigir el pagament íntegre de la indemnització a qualsevol dels responsables. En la segona, la indemnització es divideix a parts independents entre els diversos responsables.
- **RC directa i RC indirecta.** És directa quan s'imposa a la persona que causa el dany per fets propis (Codi Civil, art. 1902) i indirecta quan s'imposa a una persona que no ha causat materialment el dany, és a dir, per fets aliens (Codi Civil, art. 1903).
- **RC principal i RC subsidiària.** Diferencia el subjecte a qui s'ha d'exigir la indemnització. La primera és exigible a una persona en primer terme; la segona s'exigeix quan el deure imposat al responsable principal no es compleix.

Entenent la responsabilitat com *"el deute i obligació de reparar i satisfer, per si mateix o per un altre,*

a conseqüència de delictes, d'una culpa o d'una altra causa legal" (RAE, 2001), les AMN impliquen, majoritàriament, situacions exigibles de RC: a) subjectiva (o quasi objectiva), b) contractual i extracontractual, c) solidària, en els casos en què apareixen diversos actors responsables, d) directa i e) principal, en els casos en què s'acusa directament els monitors que dirigeixen l'activitat, o subsidiària, quan s'acudeixi a la persona organitzadora.

Principi del risc inherent en l'esport

La pràctica esportiva en general comporta un component de risc inherent a tota activitat física, més si és possible en les AMN, i per això també són conegudes com a "esports de risc". Jurídicament se sosté que els practicants són conscients del risc d'accident que hi ha a causa d'una mala pràctica, per carències físiques o tècniques o ús indegut d'instal·lacions i materials.

Aiora (2008, p. 240) indica que *"l'assumpció del risc per part del perjudicat constitueix una hipòtesi d'exoneració de responsabilitat"* i la matisa amb els punts següents:

- La responsabilitat dels organitzadors només sorgiria quan haguessin omès la diligència normalment exigible, sense excloure la possibilitat de voler concurrència de culpes quan el participant hagués desatès les cauteles i la diligència en el seu actuar que la decisió imposava.
- El que practica voluntàriament un esport de risc ha d'assumir les seves conseqüències i riscos inherents, típics i habituals (els derivats de la seva pròpia imprudència, falta de perícia, comportament negligent, o per cas fortuït). Ningú no ha d'assumir la negligència aliena.

Així, podem concloure que el risc inherent d'una activitat no pot ser augmentat per altres factors, o tercers persones, per acció o per omissió d'actes que haurien d'haver-hi estat fets o no. De manera que podem diferenciar entre: a) risc inherent a l'esport, les lesions produïdes sense que hi hagi intervingut ningú més que el mateix lesionat, i b) principi de responsabilitat, les lesions produïdes per la intervenció de tercers. Qui crea una font de risc té el deure moral i jurídic de prevenir-lo o evitar-lo.

La determinació de la responsabilitat civil: elements exigits

La determinació jurídica d'existència de RC exigeix la concurrència de tres elements ineludibles: 1) comportament il·lícit, existència de dany efectiu; 2) resultat danyós, culpa de l'agent, i 3) nexa causal, relació de causalitat entre ambdós.

1. *Comportament il·lícit.* Basat en l'existència de l'acció d'un agent que produeixi un dany a un altre. Es tractarà d'un comportament il·lícit perquè *“encara que en un principi un acte és il·lícit quan vulnera un precepte legal imperatiu o prohibitiu, en matèria de responsabilitat civil cal tenir present que la il·licitud pot consistir en la violació del deure jurídic de no causar dany a un altre (alterum non laedere)”* (De Àngel, 1993, p. 258).

2. *Resultat danyós.* Ha d'existir un dany. En l'àmbit jurídic, el concepte de dany suscita moltes controvèrsies i debats, encara que l'acceptació general és que el dany ha de ser certament i realment exigible. A més a més, *“la doctrina tradicional ha entès sempre que el dany patrimonial indemnitzable està integrat per dos elements distints: la pèrdua efectivament patida (dany emergent) i el guany deixat d'obtenir (lucre cessant)”* (Landaberea, 2009, p. 21) i, per tant, ambdós han de ser considerats, així com els possibles danys morals i els indirectes.

3. *Nexa causal.* La concurrència de culpes. Tal com marca l'article 1902 del Codi Civil, el dany ha de ser causat per determinades accions o omissions. Per això, ha d'existir una relació de causalitat entre aquestes i el dany produït.

Landaberea (2009, p. 22) simplifica les múltiples teories destinades a la determinació d'aquesta relació de causalitat en dues línies principals: 1) *conditio sine qua non*, que defensa que tots els fets que poden haver incitat el resultat danyós tenen el rang de causa quan es compleixi que el resultat danyós no s'ha produït en el supòsit de faltar aquest; i 2) teoria de la causa pròxima, que determina que el fet més pròxim al resultat danyós ha de ser la causa.

La determinació de la responsabilitat en els esports de risc: la jurisprudència

Jurídicament, i amb caràcter general, s'entén per dret el conjunt de lleis i disposicions que determinen les relacions socials, de les persones i la propietat. Espanya, considera fonts del dret directes *“la llei, el costum i els principis generals del Dret”* (Codi Civil, art. 1.1). Però al costat de les fonts de dret directes, hem de contemplar també la jurisprudència, considerada una font de dret indirecta (Codi Civil, art. 1.6).

S'entén per jurisprudència la interpretació que fan els tribunals a la correcta aplicació de la llei, formada pel conjunt de sentències sobre una mateixa qüestió jurídica.⁴ Si les decisions es pronuncien en el mateix sentit hi ha jurisprudència uniforme, i si es resolen de manera distinta es tracta de jurisprudència contradictòria. Per això la jurisprudència ve a concretar o desenvolupar determinats conceptes jurídics indeterminats o oberts, llacunes legals, interpretació, equitat, analogia... que apareixen en la llei, el costum o els principis generals del dret.

Això significa que per conèixer el contingut complet de les normes vigents, cal considerar com han estat aplicades i interpretades en el passat. D'aquesta manera, així com anteriorment hem analitzat la norma que regula les AMN, a continuació farem una anàlisi de la jurisprudència d'aquest mateix àmbit.

Diversos autors (Carús & Saz, 2010; Inglés, 2012; Piñeiro, 2005) han fet una anàlisi sobre 106, 19 i 20 processos jurídics com a conseqüència dels danys o lesions patits per practicants d'activitats en espais rocosos, a la muntanya, aquàtiques, aèries i a la neu. Aquests processos –resolts entre 1995-2010 en 16 Audiències Provincials i en el Tribunal Suprem– permeten extreure algunes conclusions clau per entendre la determinació de RC en accidents produïts en AMN:

- *Relació de causalitat* entre la conducta activa o passiva de l'agent i el dany causat. La responsabilitat s'esvaeix si l'expressat nexa causal no ha pogut concretar-se per ser desconeguda la causa generadora de l'esdeveniment danyós.

⁴ La jurisprudència es constitueix a partir de dues sentències que interpreten una norma en el mateix sentit, emanades del Tribunal Suprem (TS) i, quan es tracta de certes matèries de competència limitada a les comunitats autònomes (CA) (per exemple, dret foral o especial), del Tribunal Superior de Justícia (TSJ) de la CA corresponent. Les que no reuneixin aquestes característiques, únicament gaudeixen de la consideració de “precedents”, i serveixen únicament com a suport a una determinada tesi sostinguda en judici, ja que no tenen un autèntic contingut normatiu.

És necessari, també, fer referència al Tribunal Constitucional (TC), ja que malgrat no ser un òrgan judicial sinó constitucional també emet sentències, amb la denominació tècnica de “jurisprudència”. Aquestes sentències, per l'especial grau del seu òrgan emissor, tenen efectes normatius, ja que el TC és el suprem intèrpret de la Constitució.

- *Principi de causalitat adequada.* S'exigeix, per apreciar la culpa de l'agent, que el resultat sigui una conseqüència natural, adequada i suficient de la determinació de la voluntat, entenent-se per conseqüència natural aquella propícia entre l'acte inicial i el resultat danyós. És precisa l'existència d'una prova terminant relativa al nexa entre la conducta de l'agent i la producció del dany, de tal forma que faci patent la culpabilitat que obliga a reparar-lo.
- El *com* i el *per què* es produeix l'accident constitueixen elements indispensables en l'examen de la *causa efficient* de l'esdeveniment danyós.
- *Principi d'autoprotecció.* Es produeix quan el practicant és advertit dels riscos i la seva seguretat depèn de les seves accions. És l'interessat el que ha d'adoptar les decisions oportunes d'autoprotecció i de prudència necessàries.
- *Principi de responsabilitat comuna.* No se sustenta la idea que sempre hi ha un tercer aliè que, necessàriament, ha de respondre per les lesions o danys que pot patir. Al practicant també li és exigible el sentit de la prudència i de l'autoprotecció per evitar-se danys.
- *Presumpció de culpabilitat.* Moltes vegades es presumeix la culpa de la persona o entitat responsable d'una activitat en què s'ha produït un accident que en alguns casos deriva de la mera existència del dany.⁵
- *Principi del risc assumit.* La idea d'ocasió o perill és innata en els esports d'aventura i consegüentment els qui els practiquen assumeixen el resultat sempre que la conducta dels altres participants s'ajusti a les regles que els disciplinen, o a les normes de la pràctica inveterada i de la tècnica pròpia d'aquests exercicis, i per això en aquestes activitats no és aplicable la idea d'objectivació de responsabilitats que dimana de la teoria del risc.

Els resultats de l'anàlisi de la fallada de les sentències en la determinació de la responsabilitat dels treballs esmentats, reforcen l'afirmació de Roca (2009, p. 15):

⁵ A través del principi d'inversió de la càrrega de la prova, no és la víctima qui ha de provar que hi ha hagut un acte causant d'un accident o dany que ha patit, sinó tot al contrari: correspon a la part demandada (el presumpte agent causant del dany) demostrar que no hi ha hagut una actuació negligent, d'omissió de la vigilància o qualsevol altra que pugui haver resultat la causa de l'accident.

Hi ha moltes sentències que utilitzen la inversió de la càrrega de la prova de la culpa arribant a situacions en què s'afirma que la mera existència del dany és prova suficient que el causant d'aquest no va actuar amb la diligència necessària.

Les situacions d'esports de risc o activitats esportives d'aventura poden ser considerades com el que es denomina "casos difícils". Aquest concepte, utilitzat en responsabilitat extracontractual, es refereix a "aquell en què concorren diversos possibles criteris per a la final imputació del dany, siguin el risc, la responsabilitat per fet d'un altre, la culpa de la mateixa víctima, etc." (Roca, 2009, p. 12).

"el sistema de responsabilitat civil no ha estat creat per permetre que tota víctima en qualsevol ocasió obtingui un rescabament del seu dany. No és correcte aplicar la fórmula d'acord amb la qual la víctima sempre cobra".

S'observa que en la majoria de les sentències analitzades, la responsabilitat ha recaigut sobre la part accidentada (el 75 % en Carús & Saz, 2010; el 63 % en Inglés, 2012, i el 65 % en Piñeiro, 2005), absolutament els tècnics i entitats organitzadores. Els criteris que porten a aquesta determinació són l'aplicació del *principi d'assumpció del risc*, i per això tot practicant ha de ser conscient i conèixer els riscos inherents a l'activitat; i el *principi d'autoprotecció*, que presumeix que els participants d'una activitat que comporta un risc han de prestar atenció a la seva pròpia seguretat.

Finalment podem concloure que la jurisprudència es mostra contradictòria i cabrà anar a la casuística.

Propostes d'actuació

Les activitats esportives en el medi natural, per la seva joventut quant a ser tractades en processos legals, poden ser considerades com a situacions particulars al camp legislatiu i de la jurisprudència; si afegim a aquest fet la falta de claredat i consens en la legislació respecte d'això, es generen una disparitat de criteris en la determinació de la responsabilitat que porten, tant per als organitzadors com als practicants, a una gran confusió.

És objecte d'aquest article recollir els procediments que hauria de seguir o disposar qualsevol persona que organitzi AMN per complir la seva responsabilitat. Aquests han de ser atesos sense oblidar els legalment establerts per altres normes com la protecció de dades personals, codi de consum, drets d'imatge i altres. (*Taula 1*)

A la *taula 2* recollim, a manera d'exemple, el contingut d'un possible model de contracte per a activitats a la neu. Recollim només les clàusules que fan referència a la responsabilitat, sense que això impliqui que pugui haver-hi d'altres referides a altres condicions normatives o derivades del contracte mercantil.

1. *Respecte a la persona jurídica responsable de l'organització de l'activitat*
 - 1.1. Disposar de pòlissa d'assegurança d'accidents personals per als practicants.
 - 1.2. Estar inscrit en el Cens d'Organitzadors d'AMN.
 - 1.3. Disposar de fulls de reclamació oficials.
 - 1.4. Disposar d'un pla de manteniment de material. En aquest l'entitat haurà de fer constar:
 - 1.4.1. Relació del material de què disposa.
 - 1.4.2. Condicions del material.
 - 1.4.3. Protocol de manteniment (qui, quan i com ha de fer-se).
 - 1.4.4. Protocol de reposició (qui, quan i com ha de reposar-se).
 - 1.5. Disposar del material de socors necessari i adequat a l'activitat i assegurar-se que és portat pel personal tècnic en l'execució de l'activitat.
 - 1.6. Disposar d'una Normativa Interna del centre.
2. *Respecte al personal tècnic executant de l'activitat.*
 - 2.1. Assegurar-se (comprovar o fer signar un document de veracitat) que el personal tècnic: disposa de titulació adequada, està registrat en el Registre Oficial de Professionals de l'Esport de Catalunya, disposa d'una pòlissa de RC, disposa de competència en assistència sanitària immediata –referida a la reanimació cardiopulmonar– i està col·legiat (si fos obligatori).
 - 2.2. En el cas que utilitzi material propi, assegurar-se que està en perfectes condicions d'ús.
3. *Respecte a l'activitat.*
 - 3.1. Disposar de pòlissa d'assegurança de RC.
 - 3.2. Comunicar, prèviament a la realització de l'activitat, la realització de l'activitat a les autoritats territorials competents.
 - 3.3. Disposar de document de consentiment. El practicant haurà de llegir-lo i signar-lo abans de fer l'activitat. Aquest haurà d'informar i adjuntar:
 - 3.3.1. Informe del nombre de cens, existència d'una assegurança (condicions i quantitats), fulls de reclamacions oficials, tractament i protecció de dades personals, preu i forma de pagament.
 - 3.3.1. Pla d'activitats.
 - 3.3.2. Pla d'emergència.
 - 3.3.3. Clàusules diverses: anul·lació de contracte.
4. *Respecte als practicants o clients de l'activitat.*
 - 4.1. Pla d'activitats. Haurà de constar, com a mínim, de la descripció minuciosa de:
 - 4.1.1. L'activitat, explicació de què consisteix.
 - 4.1.2. Materials, tècniques i coneixements que han d'utilitzar-se. Poden posar-se condicions d'edat i condicions tècniques o físiques (sempre objectives i justificables). També pot demanar-se una prova prèvia o test:
 - 4.1.3. Del recorregut (trajecte i destí) o espai on transcorre.
 - 4.1.4. Dels riscos inherents a l'activitat.
 - 4.1.5. Dels requisits mínims: físics, tècnics i materials.
 - 4.1.6. De les mesures que cal adoptar per preservar el medi natural.
 - 4.2. Pla d'emergència. Haurà de constar, com a mínim, de la descripció minuciosa de:
 - 4.2.1. Riscos inherents en l'activitat.
 - 4.2.2. Comportament per adoptar en cada situació.
 - 4.3. Participació de menors d'edat: disposar per escrit de l'autorització dels pares o tutors, en la qual haurà de constar la identificació de l'activitat o activitats que s'autoritzen.
 - 4.4. Medicaments amb menors d'edat: disposar per escrit de l'autorització dels pares o tutors, junt amb una altra d'un metge que determini el medicament i les preses.

Finalment, hem de tenir en compte que algunes clàusules comunament utilitzades en els contractes o durant el transcurs de l'activitat no tenen validesa legal:

- L'"exoneració de la responsabilitat" o "deixar fer als altres sota la seva responsabilitat" no té cap validesa jurídica (Codi Civil, art. 1445).
- Proporcionar o fomentar el consum de medicaments (Codi Penal, art. 361 i 361 bis)
- Utilitzar el DNI com a garantia de lloguer de material (Decret 196/1976, 6 de febrer, "el DNI és personal i intransferible", i diverses sentències).

▲ Taula 1

Procediments per al compliment de la RC per als organitzadors d'AMN

DOCUMENT DE CONSENTIMENT

El sotassinat senyor/senyora _____, amb DNI _____, major d'edat i amb plena capacitat d'obrar, Participa/subscriu al dia ____ de (mes) del (any) les activitats de l'empresa _____, amb número ____ en el Cens d'Organitzadors d'Activitats físicoesportives en el medi natural.

Subscriu:

- Que en aquest acte se m'entrega còpia del Reglament d'Activitats: Pla d'activitats i Pla d'emergència.
- Que l'empresa _____ es compromet al compliment de les seves responsabilitats en els termes i condicions exposats en el reglament d'activitats.
- Que declaro conèixer el contingut d'aquest Reglament, el qual accepto en la seva totalitat.
- Que declaro complir els requisits mínims (tècnics, físics i materials) per a la pràctica de l'activitat i que aquests s'ajusten a la realitat.
- Que declaro conèixer que les activitats a la neu comporten un risc inherent a l'activitat i el medi.
- Que declaro conèixer que he de seguir les indicacions del guia/monitor/professor.
- Que accepto els riscos inherents a la participació en aquesta activitat.
- Que em comprometo a complir les normes i indicacions del guia/monitor/professor.
- Que eximeixo l'empresa _____, els accionistes i junta d'accionistes i/o qualsevol persona física o jurídica vinculada amb l'organització de l'activitat, de les responsabilitats derivades de qualsevol accident causat per motiu de fets derivats d'accions individuals empreses al marge de les indicacions del guia/monitor/professor.
- Que eximeixo els anteriorment assenyalats de qualsevol perjudici que, per motius de salut, puguin derivar-se de la meua participació en aquesta activitat, assumint personalment el risc inherent per a la salut que suposa l'esforç físic requerit per a la participació en aquesta activitat.
- Que eximeixo els anteriorment assenyalats de qualsevol responsabilitat que de la participació en l'activitat pugui derivar-se, com per exemple pèrdua o deteriorament d'objectes personals, robatori, pèrdues o altres circumstàncies.
- Que declaro conèixer, per haver-ne estat informat, i que em satisfà, la informació rebuda, i que he pogut formular les preguntes convenients i aclarir tots els meus dubtes dels riscos propis de la participació en l'activitat, com per exemple:
 - Que hi ha trams perillosos en què hauré d'extremar la precaució.
 - Que hi ha descensos prolongats amb revolts en què moderaré la velocitat a fi d'evitar danys propis i/o aliens.
 - Que hi ha trams en què l'estat de les pistes no reuneixen les adequades condicions de seguretat, i exclouré l'empresa de la responsabilitat per qualsevol perjudici que pugui patir a causa del mal estat de les pistes o per motiu de defecte en les infraestructures esquiables.
 - Que hi ha la possibilitat de patir un accident esportiu inherent a la pràctica de l'esquí, i assumeixo personalment la responsabilitat dels accidents que pugui causar a qualsevol participant de l'activitat, exclouent l'organització de qualsevol responsabilitat derivada d'aquests accidents.
 - Que hi ha la possibilitat de causar un accident a un tercer aliè a l'activitat, i assumeixo personalment la responsabilitat íntegra d'aquest accident i excloent l'organització de qualsevol responsabilitat derivada d'aquests accidents.
- Que declaro conèixer les causes d'anul·lació del contracte:
 - En cas que el personal tècnic determini que no compleixo els requisits mínims físics, tècnics o materials requerits per al desplegament l'activitat.
 - Quan per motius aliens a l'organització les condicions climatològiques impedeixin la realització de l'activitat contractada amb les mesures de seguretat mínimes.
- Que he estat informat que l'empresa _____ disposa d'una pòlissa d'assegurances d'accidents personals per als practicants i una pòlissa d'assegurança de RC amb les condicions i quanties d'aquestes.
- Que he estat informat que l'empresa _____ disposa de full oficial de reclamació.

L'empresa _____ garanteix el ple compliment de la normativa de protecció de dades de caràcter personal, i així, d'acord amb la Llei Orgànica 15/1999, el signant queda informat i presta el seu consentiment a la incorporació de les seves dades als fitxers automatitzats existents a l'empresa _____ i al tractament d'aquests per a la seva utilització en relació amb el desenvolupament de gestions administratives, comercials i altres activitats pròpies d'aquesta.

La política de privacitat empresa li assegura, en tot cas, l'exercici dels drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, en els termes establerts en la legislació vigent, per mitjà d'un escrit dirigit a l'empresa (adreça), i és responsable del fitxer de l'empresa amb domicili a aquests efectes a l'adreça abans indicada. El signant accepta que puguin ser cedides les seves dades exclusivament per a activitats necessàries per al correcte desenvolupament de la gestió i administració interna de l'empresa.

Signo* el present consentiment i accepto les condicions del contracte.

(Data i lloc)

* Recordeu que haurà de signar tots els fulls que componguin el document.

Taula 2

Proposta de document de consentiment

Referències

- Ayora, A. (2008). *Gestión del riesgo en montaña y en actividades al aire libre*. Madrid: Ediciones Desnivel, S.L.
- Carús, L., & Saz, M. I. (2010). La reputación de las estaciones de esquí: responsabilidad con los esquiadores. *Cuadernos de Turismo* (26), 47-68. Universidad de Murcia.
- Codi Civil.
- Codi Penal.
- Consell Català de l'Esport (2010). *Enquesta d'hàbits esportius a Catalunya 2009-2010*. Barcelona: Consell Català de l'Esport.
- De Ángel, R. (1993). *Tratado de Responsabilidad Civil*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Deusto i Editorial Civitas.
- Decret 196/1976, de 6 de febrer, pel qual es regula el document nacional d'identitat.
- Decret 56/2003, de 20 de febrer, pel qual es regulen les activitats físicoesportives en el medi natural.
- Decret Legislatiu 1/2000, de 31 de juliol, pel qual s'aprova el Text únic de la Llei de l'Esport.
- Inglés, E. (2012). Responsabilidad civil en los deportes de río. *Acciones e Investigaciones Sociales* (en premsa).
- Landaberea, J. A. (2009). *La responsabilidad civil en el deporte. Máster Oficial en Derecho Deportivo* (VIII Edició - 2009-2011). Universitat de Lleida i Asociación Española de Derecho Deportivo.
- Llei 3/2008, de 23 d'abril, de l'exercici de les professions de l'esport.
- Llei Orgànica 6/2006, de 19 de juliol, de reforma de l'Estatut d'Autonomia de Catalunya.
- Piñeiro, J. (2005). Accidentes deportivos: lesiones consentidas. *InDret. Revista para el análisis del derecho* (3), 1-46.
- RAE (2001). *Diccionario de la lengua española*.
- Roca, E. (2009). El riesgo como criterio de imputación subjetiva del daño en la jurisprudencia del Tribunal Supremo español. *InDret. Revista para el análisis del derecho* (4), 1-17.
- Ordre PRE/361/2004, de 6 d'octubre, per la qual es modifica el catàleg d'activitats físicoesportives en el medi natural.

Activitat física i composició corporal en escolars andalusos d'entre 13 i 16 anys. Anàlisi de la qualitat de vida i motius que indueixen a la pràctica d'activitats físicoesportives

Physical Activity and Body Composition in Andalusian Schoolchildren aged 13-16. Analysis of Quality of Life and the Reasons that Lead to the Practice of Physical and Sports Activities

Autor: **José Enrique Moral García**

Facultat d'Humanitats i Ciències de l'Educació
Universidad de Jaén (Espanya)

Director: **Dr. Emilio J. Martínez López**

Facultat d'Humanitats i Ciències de l'Educació
Universidad de Jaén (Espanya)

Paraules clau: activitat física, sedentarisme, escola, salut, satisfacció de vida, imatge corporal, motius pràctica físicoesportiva, escolars adolescents

Keywords: physical activity, sedentary lifestyle, school, health, life satisfaction, body image, reasons for doing physical and sports activity, teenage schoolchildren

Data de lectura: 8 de juny de 2010

Resum

Objectiu: Conèixer el nivell de pràctica d'activitat física (AF) i la composició corporal, així com determinats paràmetres relacionats amb el benestar i estils de vida saludables en adolescents andalusos.

Metodologia: És un estudi descriptiu, quantitatiu i transversal mitjançant enquestes. Es va fer un mostreig aleatori per conglomerats i estratificat amb assignació simple. La mostra va ser de 2.293 subjectes d'entre 13 i 16 anys ($14,18 \pm 1,28$) del curs escolar 2008-2009, repartits entre 16 IES d'Andalusia comprnent les 8 províncies andaluses, el 50,2 % dels quals eren noies i el 49,8 % nois. Es va utilitzar un paquet de qüestionaris

relatiu a la pràctica d'AF, sedentarisme, escola, salut, imatge corporal (IC), satisfacció de vida (SV) i els motius de pràctica d'AF. En la presa de dades, el professorat d'educació física va passar tots els qüestionaris seguint un protocol estandaritzat. Es va comptar amb les autoritzacions pertinents, tot segons la Declaració d'Hèlsinki (2008). L'anàlisi estadística es va fer mitjançant el programa informàtic SPSS per a Windows (versió 15.0), i es va fer una anàlisi de freqüències i taules de contingència (utilitzant com a prova de contrast de variàncies la prova khi quadrat) i de correlació de Pearson, amb un nivell de confiança del 95 %.

Resultats i discussió: Els barons, els subjectes mesomorfs i els que gaudeixen de millor salut són els més actius. Igualment, els barons són els que gaudeixen de millor salut i nivells més elevats d'IC i SV que les dones. Així mateix, les noies estan menys motivades envers l'AF, són més responsables amb les tasques escolars i tenen una IC més deteriorada. A més a més, l'edat correlaciona negativament amb l'AF, salut i escola.

Conclusions: Els barons presenten nivells d'AF, motivació i salut superiors a les dones; la pràctica d'AF i la satisfacció amb l'escola disminueixen amb l'edat; els subjectes amb millor salut són els que evidencien una major SV; els nois estan més satisfets amb la seva IC que les noies.

Estudi dels trinquets de pilota valenciana segons criteris epidemiològics, d'opinió i biomecànics

Study of pilota valenciana (Valencian Ball) Courts, Based on Epidemiological, Opinion and Biomechanical Criteria

Autora: **Ana María Montaner Sesmero**

Conselleria d'Educació de València (Espanya)

Directors: **Dr. Salvador Llana Belloch**

Departament d'Educació Física i Esportiva.
Universitat de València (Espanya)

Paraules clau: epidemiologia, pilota valenciana, trinquets, biomecànica, normativa

Keywords: epidemiology, pilota valenciana (Valencian ball), courts, biomechanics, rules

Data de lectura: 30 de novembre de 2010

La pilota valenciana és un esport tradicional molt arrelat a la Comunitat Valenciana. Les modalitats esca i corda i raspall es practiquen en trinquets amb problemàtiques concretes —abandonament, absència d'estudis de millora i carència de normativa que estableixi les característiques biomecàniques dels trinquets— com a resultat de la interacció entre el jugador i la pilota i el paviment. No s'han trobat investigacions epidemiològiques, ni estudis que relacionin l'esmoreïment i la fricció amb l'epidemiologia i/o amb la millora del rendiment esportiu en aquest esport.

L'objectiu d'aquesta tesi doctoral és analitzar i avaluar els trinquets de pilota valenciana a través d'estudis sobre la percepció de molèsties corporals, d'opinió i mecànics.

Els estudis fets van ser:

- Estudi sobre la percepció de molèsties corporals utilitzant enquestes.
- Estudi d'opinió-identificació d'especificacions que ha

de complir un trinet de qualitat, utilitzant la tècnica de grup de discussió.

- Selecció de la mostra: 10 trinquets separats en dos grups segons el seu estat de conservació.
- Estudi horitzontal d'opinió de trinquets mitjançant enquestes a jugadors de pilota.
- Estudis mecànics amb adaptació de l'instrumental i procediments d'assaig presents en la normativa d'altres esports.

Els resultats mostren un altíssim índex de molèsties corporals entre els pilotaris (97,8 %), i destaca que més del 80 % ha de deixar de jugar per facilitar la recuperació. Entre les molèsties del membre inferior destaquen les de turmell pel seu alt índex d'aparició (39,6 %) i les de genoll per la seva gravetat (16,5 %).

Els estudis d'opinió fets a jugadors revelen diferències estadísticament significatives entre els dos grups de trinquets. Així, els catalogats "en bon estat" tenen una millor

valoració general del paviment i de la instal·lació. Igualment, van opinar que la pilota roda i bota més als paviments del grup "en bon estat" ($p < 0,05$).

S'han trobat diferències mecàniques significatives entre grups en les variables següents: fricció rotacional i longitudinal, bot vertical i velocitat de sortida després del bot angulós en parets i paviment ($p < 0,05$). Així mateix, s'ha establert una sèrie de rangs per definir els trinquets de bona qualitat.

Moltes de les molèsties que pateixen els pilotaris, sobretot en el membre inferior i al raquis, poden ser degudes al mal estat de conservació que presenten els paviments de molts dels trinquets estudiats. Aquests, no tenen normes que serveixin per determinar quins valors mecànics garanteixen un rendiment òptim i una pràctica segura de l'esport. Tenint en compte els resultats obtinguts en aquesta tesi es planteja una futura norma per als trinquets que comporti més qualitat i gaudi de la pràctica de pilota.