

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

194

Ciències humanes i socials - Fòrum "José María Cagigal"

Activitat física i salut

Educació física

Pedagogia esportiva

Preparació física

Entrenament esportiu

Gestió esportiva, lleure actiu i turisme

Opinió

Tesis doctorals

Tendències en l'edició i la millora de la qualitat de les revistes científiques espanyoles de ciències socials

Trends in Publication and in the Improvement of Quality in Spanish Scientific Magazines on Social Sciences

Resum

Les revistes científiques són una peça clau en el procés de comunicació i divulgació de la producció científica de cada àmbit acadèmic, científic i professional. Les revistes científiques validen i certifiquen el coneixement i comuniquen a tota la societat científica un nou avenç i/o aportació en el seu camp específic per conèixer-lo, refutar-lo o acceptar-lo. Contribueixen decisivament a la legitimació social, acadèmica i professional d'un camp curricular, en el nostre cas el de les ciències socials. A causa del paper estratègic que tenen les revistes científiques en el procés de certificació i comunicació del nou coneixement, aquestes estan sotmeses a un procés exigent d'avaluació. Les revistes científiques espanyoles de ciències socials es troben encara anquilosades en un entorn editorial tradicional i insuficient per a les noves necessitats i reptes d'avui, encara que en un procés de creixent conscienciació per adoptar canvis en la millora de la qualitat. Des del punt de vista de l'edició, resulten encara excessivament tradicionals, són molt genèriques per la seva temàtica i manquen d'especialització en l'orientació científica, estan poc presents en les bases de dades internacionals més rellevants i el seu factor d'impacte és baix. En el seu conjunt, constitueixen una oferta poc atractiva per als articles d'impacte del seu àmbit. Les tendències que es dibuixen entre les revistes científiques de ciències socials en l'entorn més immediat amb perspectives de fixació futura corresponen a la creació o transformació d'aquest tipus de revistes en paper en revistes digitals, amb accés obert (*Open Access*), que s'especialitzen en una àrea de coneixement científic singular i amb una orientació científica predominant de la naturalesa dels articles, amb creixent vocació d'internacionalització tant en l'estructura del seu comitè científic com en l'autoria, i oberta a la interactivitat científica per mitjà de la participació activa en les xarxes socials d'Internet: Facebook, Twitter, blog... amb lectors, autors, revisors i editors.

Paraules clau: revistes científiques, ciències socials, Espanya, edició, qualitat, tendències

Abstract

Trends in Publication and in the Improvement of Quality in Spanish Scientific Magazines on Social Sciences

Scientific magazines are a key link in the process of communication and dissemination of scientific production in each academic, scientific and professional field. Scientific magazines validate and certify knowledge and they communicate to the whole of scientific society new advances and/or contributions in their specific fields, for knowledge, refutation or acceptance. They contribute decisively to the social, academic and professional legitimisation of a curricular field, in our case that of Social Sciences. Due to the strategic role which scientific magazines play in the process of certification and communication of new knowledge, they are subject to a rigorous process of evaluation. Spanish scientific magazines on Social Sciences are still in a state of stagnation in a traditional publishing environment and insufficient for the new needs and challenges of today, although in a process of growing awareness of the need to make changes in order to improve quality. From the viewpoint of publication they are still too traditional, very generic in their contents and lacking specialisation in scientific orientation, they have little presence in the most important international databases and their impact factor is low. On the whole they constitute an unattractive offer for articles of impact in their field. The trends seen among scientific magazines on Social sciences in the most immediate environment, with prospects of future fixing, correspond to the creation and transformation of traditional scientific magazines on paper into digital magazines, with open access, specialising in one specific area of scientific knowledge and with a predominantly scientific orientation in the nature of the articles, with a growing move towards internationalisation, both in the structure of their Scientific Committee and in authorship, and open to scientific interactivity through active participation in the social networks in Internet: Facebook, Twitter, blog, etc., with readers, authors, reviewers and editors.

Keywords: scientific magazines, social sciences, Spain, publication, quality, trends

En l'àmbit de la ciència, la comunicació científica es converteix en una necessitat per donar a conèixer a la comunitat científica els resultats de diferents investigacions, les troballes, les aportacions i els avenços en cadascun dels camps disciplinaris en què està classificada la ciència des d'un vessant epistemològic. La comunicació científica necessita que es presenti en els fòrums que organitza periòdicament la ciència (congressos, jornades científiques, simposis, etc.) i/o en publicacions sistemàtiques, bàsicament revistes científiques, per ser coneguda i debatuda (Olivera, 2007). És una tasca irrenunciable en l'àmbit de la ciència, analitzar i debatre cada un dels treballs científics presentats per veure si superen la prova de la crítica científica sistemàtica i són acceptats per la comunitat internacional: és a dir, seguint Karl Popper, la comunicació científica s'ha de sotmetre a un procés de refutació i validació. En aquest procediment, el periodisme científic assumeix un paper essencial que presenta tres vessants: el de la divulgació, el professional i el científic.

El periodisme científic té la responsabilitat de difondre i divulgar al conjunt de la societat els extractes de les diferents comunicacions científiques i investigacions per mitjà de periòdics de notícies amb seccions específiques (*New York Times*, *El País*, *Le Monde*, *The Times*, *Der Spiegel*...) o per mitjà de publicacions especialitzades serioses (a Espanya: *Investigación y Ciencia*, *Mundo Científico*...) amb un llenguatge accessible i pedagògic per a un públic dispar. Un altre vessant del periodisme científic és la publicació professional, aquesta via presenta publicacions de molt poc impacte (revistes de col·legis professionals, butlletins de societats científiques, etc.), l'objectiu de les quals consisteix a mantenir informats els professionals sobre els últims avenços de la seva disciplina, debatre sobre problemàtiques del col·lectiu professional i definir la seva activitat en l'àmbit socioprofessional. El vessant científic correspon a publicacions de gran impacte (revistes científiques indexades en bases de cites bibliogràfiques, en bases de dades multidisciplinàries o en bases de dades especialitzades) que editen articles científics fonamentats en investigacions originals, certifiquen el coneixement publicat procedent de la nova investigació, reconeixen la propietat intel·lectual dels autors de l'estudi desenvolupat i presenten els treballs editats a la comunitat científica internacional per a la seva crítica i acceptació o refutació.

Segons el directori Ulrich's existeixen més de 78.000 revistes acadèmiques actives en el món, d'aquest nombre s'editen al voltant de 20.000 revistes científiques repartides desigualment pels cinc continents. El 41 % d'aquestes revistes científiques es troben a Europa; el 31 %, als Estats Units, i el 28 %, a la resta del món. La producció anual total de les revistes es calcula en 1,5 milions d'articles científics l'any (Aréchaga, 2009). Podem afirmar que entre Europa i els Estats Units es concentren gairebé les tres quartes parts

de les revistes científiques existents en el món, però a més editen –sobretot els Estats Units– la producció científica més qualitativa de tot l'orbe. A Espanya, segons el directori del CSIC (Consell Superior d'Investigacions Científiques), existeixen 2.221 revistes científiques registrades (Abadal, 2009).¹

I

Les revistes científiques es constitueixen en una peça essencial en el sistema d'avaluació de la producció científica. A través de la publicació d'un treball d'investigació en una revista científica d'impacte, es valida l'estudi i s'accepta de manera inicial per la comunitat científica internacional a l'espera que aquesta l'accepti o el refuti definitivament. Per tot això, el procés d'avaluació d'articles d'una revista científica d'impacte ha de ser extremadament rigorós i efectuat per experts reconeguts en l'àmbit de l'estudi de la investigació (Delgado, 2008). Cada article ha de passar per un sedàs inicial que ha de fer la direcció de la revista per decidir la seva rellevància acadèmica en l'àmbit de l'estudi, el rigor científic, la seva aportació i la seva possible aplicació en el camp professional corresponent. Si supera aquesta prova inicial passa al circuit d'avaluació d'articles de la revista i se'l sotmet generalment a un procés anomenat "revisió cega per parells" (*peer review*) que consisteix en l'avaluació d'aquest article per dos experts de l'àmbit d'estudi que valoren el treball individualment sense conèixer la identitat de l'autor ni de l'altre avaluador; en cas de contradicció entre ambdós avaluadors es designa un tercer avaluador. En tots els casos hi ha d'haver una avaluació justificada per un informe en el qual s'argumenti la decisió adoptada.

Les revistes científiques també són un mitjà indirecte per avaluar els autors i les institucions acadèmiques i/o científiques. En les bases de dades que avaluen el factor d'impacte de les revistes científiques, també s'avaluen el factor d'impacte dels diferents autors i, així mateix, la producció total de les revistes científiques i el factor d'impacte de cadascuna de les diferents institucions compromeses amb la investigació que auspicien les diferents publicacions científiques. El factor d'impacte (*impact factor*) més acceptat és el que correspon al nombre de referències bibliogràfiques recents rebudes per una revista en relació amb el nombre d'articles que ha publicat. A partir d'aquest índex es pot conèixer el factor d'impacte d'articles, autors i institucions.

L'instrument d'avaluació de revistes científiques més utilitzat i conegut és l'indicador bibliomètric: factor d'impacte (FI); desenvolupat per les bases de cites bibliogràfiques, que tradicionalment ha estat liderat per *ISI-Thomson* (agència Reuters) institut de documentació científic fundat pel nord-americà Eugene Garfield el 1955 a través del *Journal*

¹ A Espanya, segons el Directori Latindex hi ha 1.288 revistes científiques i segons el Directori Ulrich's, 1.896.

Citation Reports (JCR). No obstant això, en els darrers anys han sorgit altres plataformes d'indexació de revistes científiques com el *Scimago Journal Ranking* (SJR) de Scopus, alternativa europea del grup Elsevier al monopoli Thomson-Reuters que va aparèixer l'any 2004 (Falagas, Kouranos, Arencibia-Jorge, & Karageorgopoulos, 2008). Per mitjà del JCR i el SJR es promouen classificacions de revistes científiques per àmbits disciplinaris, d'autors de treballs científics per àrees temàtiques i d'institucions productores de ciència (universitats, centres d'investigació, societats d'investigació, instituts tecnològics, etc.). La *Web of Knowledge (Transforming Research)* de Thomson-Reuters es constitueix com una autèntica plataforma integrada per una col·lecció de bases de dades bibliogràfiques i cites i referències de publicacions científiques de qualsevol disciplina del coneixement humà. De Thomson Reuters, institut de la ciència de caràcter privat, també se n'extreu l'ESI (*Essencial Science Indicators*), que mostra un conjunt d'indicadors sobre el potencial científic de cada país i la seva posició en una classificació mundial de la ciència en la qual participen els països amb més de 1.000 articles científics a l'any.

En aquesta base de cites trobem tres grans àrees que agrupen cada una en un conjunt de disciplines curriculars, des de les més dures i empíriques a les més hermenèutiques i elucubradores: SCI (*Science Citation Index*) amb 7.858 revistes indexades, SSCI (*Social Science Citation Index*) amb 2.553 revistes indexades i A&HCI (*Art&Humanities Citation Index*) amb 1.462 revistes, per la qual cosa aquesta base de dades fonamentada en el JCR de cerca de citació per referències bibliogràfiques té indexades pràcticament el 60 % de l'univers de revistes científiques actuals, de les quals un terç correspon a ciències socials i humanitats i els altres dos terços, a les ciències dures. Per cobertura geogràfica, els països dominants són els de l'àrea cultural anglosaxona, especialment els Estats units i el Regne Unit, ja que entre ambdós copen el 30 % del total de revistes (Aleixandre, 2008). En qualsevol cas, la selecció de revistes de l'ISI-Thomson no és representativa del mapa de països actualitzat sobre la producció científica internacional.

II

Segons les classificacions mundials de la ciència del 2008,² Espanya és la novena potència científica del món per nombre de publicacions científiques en revistes d'impacte, la qual cosa correspon, en gran mesura, a la seva novena posició mundial per mida de la seva economia. Tanmateix, baixa a la 19a posició pel que fa a l'indicador genèric de qualitat, l'anomenat factor d'impacte, que correspon al nombre de ci-

tes bibliogràfiques per article (1,28 cites/article). En qualsevol cas, la nostra progressió és important i en el període 2004-2008 hem aconseguit estar un 4% per sobre de la mitjana mundial partint de posicions anteriors que esten bastant per sota.³ Per àrees temàtiques, existeixen diferències entre la producció i el factor d'impacte, hi ha disciplines com la biologia i la bioquímica que estan en la novena posició per producció d'articles, però passen a la dotzena posició en el còmput de nombre de citacions per article (o sigui l'impacte mitjà dels seus articles). Pel contrari, la química està en la novena posició per producció, però passa al setè lloc per factor d'impacte. Segons dades del Ministeri de Ciència i Innovació, a Espanya hi ha uns 130.000 científics i el Plan Nacional d'I+D+i financia uns 10.000 grups, la qual cosa suposa donar feina a prop de 60.000 persones.

La presència d'Espanya en l'ISI-Thomson Reuters, la base de dades més antiga i important del món, és paradigmàtica, ja que tenia una presència minoritària el 2008 (trenta-set revistes al JCR) que ara s'està corregint ràpidament i el nombre de revistes espanyoles en aquest índex està creixent en els últims anys (Testa, 2008). Aquest procés ha estat afavorit en part per institucions públiques com la FECYT (Fundació Espanyola de Ciència i Tecnologia), que abona periòdicament l'accés a la Web of Knowledge (Wok) per a servei de tot el món científic i universitari del país i es converteix, a més a més, per la seva missió institucional, en un promotor de les revistes científiques espanyoles davant l'ISI-Thomson. I també per la creixent conscienciació dels editors i els consells editorials de les revistes d'estar presents en les bases de dades internacionals més prestigioses. Amb l'objectiu de contribuir a la millora de la qualitat de les revistes científiques espanyoles, la FECYT ha desenvolupat el Programa ARCE d'avaluació de les revistes científiques espanyoles.

Els millors treballs científics espanyols i els autors amb més anomenada del nostre país solen acudir per publicar els seus estudis a les revistes que estan presents a Wok i en altres de reconegudes més recents com *Scopus*; una important majoria de revistes científiques reconegudes estan presents en ambdues, ja que són l'aparador mundial per als seus treballs. Per desgràcia, la gran majoria són estrangeres, per la qual cosa el millor de la producció científica nacional s'encamina a les revistes estrangeres d'impacte. Dins la revista *Wok* (JCR) o *Scopus* (SJR), es busquen les revistes que tinguin més impacte i que per lògica estan millor classificades en aquestes bases de dades. D'aquesta manera, si els seus treballs són acceptats i publicats en una revista de molt alt impacte i líder en la classificació temàtica corresponent, tenen un major ressò en la comunitat científica, gaudeixen de més rellevància, són més reconeguts i obtenen una millor puntuació en els processos d'acreditació universitària. Per

² Fonts: Scimago Journal and Country Rank. Thomson Reuters..

³ D'altra banda, cal destacar l'exemple de la Xina, que no tan sols és un país emergent des del punt de vista econòmic, sinó que en el decenni 1998-2008 la seva producció científica s'ha incrementat un 240 %; no obstant això, la seva posició científica en el rànquing mundial encara està per sota d'Espanya.

contra, publicar en aquestes revistes tan cotitzades suposa gairebé sempre publicar en anglès, passar per un procés de gran exigència i estar sotmesos a un nivell molt alt de rebuig. Per als organismes i agències que s'ocupen de l'avaluació de la ciència a Espanya (CNEAI, ANECA o AQU) constitueixen una eina bàsica per valorar produccions i qualitats en autors i institucions de cada país. No obstant això, per a aquests organismes nacionals de l'avaluació científica, l'FI de JCR té més valor que SJR.

En general, les revistes científiques estan sotmeses a tres grans processos d'avaluació de la seva qualitat: la qualitat formal de la seva edició, la qualitat dels seus continguts i la qualitat de la seva difusió. La qualitat formal és la més fàcil d'objectivar i s'avalua mitjançant l'ajust de les revistes a una sèrie de criteris establerts per ens especialitzats i pel seguiment ortodox de normes de citació bibliogràfiques (APA, MLA, IEEE, ISO, UNE o Vancouver style). La qualitat del contingut es valora a través d'indicadors indirectes com els relacionats amb les pautes de selecció d'originals, el procés d'avaluació dels articles o l'exogàmia dels avaluadors externs; per això és necessari tenir una línia editorial definida amb objectius clars i disposar d'un circuit de revisió d'avaluadors externs suficient, fluid, eficient anònim i disposat a fer un exercici d'avaluació des de la pedagogia intel·lectual i científica (Olivera, 2011a). Però el vertader indicador que incideix directament en la qualitat dels continguts és el factor d'impacte (FI), que es constitueix en el termòmetre més reconegut de l'interès que susciten entre la comunitat científica (lectors, autors i editors) els continguts d'una determinada publicació. La qualitat de divulgació i la presència nacional i internacional de la revista s'avalua per la seva inclusió en les diferents bases de dades nacionals i internacionals, plataformes d'avaluació i reposadors, així com per la retirada del seus números i les descàrregues dels articles en el lloc web.

Amb l'objectiu de tenir aquests cànons de qualitat, el CSIC auspiciava el registre, la regulació i el control de les revistes científiques i per això promou la confecció i aplicació d'un sistema de normes, els "criteris Latindex", que pretén establir els requisits mínims perquè una publicació periòdica sigui considerada revista científica. El mateix directori Latindex té enregistrades i avaluades, segons el compliment dels criteris Latindex, 1.288 revistes científiques espanyoles i iberoamericanes. Per a l'edició en paper són trenta-tres criteris de compliment, aquesta llista de criteris s'estructura en quatre àrees d'anàlisi d'una revista científica:⁴ bàsic (vuit criteris de qualitat formal), presentació (nou criteris de qualitat formal), política editorial (vuit criteris de qualitat dels seus continguts), continguts (vuit criteris de qualitat dels seus continguts). També des del CSIC es potencia una altra plataforma d'avaluació més exigent, el DICE (Difusió i Qualitat

de les Revistes Espanyoles de Ciències socials i Jurídiques), que valora la qualitat en funció del compliment de la periodicitat, de la difusió de les revistes i de l'exogàmia de la direcció, revisió externa i autoria. En síntesi, estableix les següents àrees d'avaluació que recull els tres grans processos d'avaluació de la qualitat: a) presència de la revista en bases de dades; b) exogàmia dels avaluadors externs i presència percentual d'avaluadors internacionals; c) compliment de periodicitat d'edició de la revista; d) obertura del consell de redacció; e) exogàmia dels autors (com a mínim dues terceres parts seran aliens a l'entitat editora), i f) complir els criteris del catàleg Latindex (FECYT, 2007).

Les revistes científiques necessiten estar presents en múltiples bases de dades per aconseguir una àmplia difusió en el panorama científic nacional i internacional. Les bases de dades sotmeten les revistes científiques a un procés d'avaluació, selecció i classificació i com hem vist amb anterioritat algunes bases de dades estableixen classificacions per àmbits disciplinaris de major a menor factor d'impacte. Per tal de conèixer les diferents modalitats de bases de dades, cal que diferenciem quatre grups amb diferents requisits i orientacions (Olivera, 2011b):

- Bases de dades: sotmeten les revistes a un exigent procés d'avaluació formal i científica. Seleccionen revistes més representatives d'un àmbit científic. El seu accés a la base de dades i la seva suposició en la classificació corresponent es deu al nombre i la qualitat de referències bibliogràfiques (factor d'impacte). Per exemple: ISI-Thomson i SCOPUS.
- Plataformes de revistes en línia: és una talaia conformada per donar accés a revistes científiques amb text complet. El criteri d'accés és comercial i no se sotmeten els textos a avaluació. Per exemple: EBSCO i PROQUEST.
- Plataformes d'avaluació: són arxius dirigits a donar informació sobre la qualitat de les revistes. Hi ha avaluació i indexació de revistes de contrastada qualitat científica. Per exemple: DICE (CSIC) i ISOC-RESH (CSIC, per a ciències socials i humanitats).
- Bases de sumaris i reposadors: són bases de dades obertes de caràcter temàtic i estan auspiades per institucions. No hi ha avaluació prèvia. Per exemple: Latindex-CSIC (analitzen el compliment de trenta-tres criteris per revista científica impresa), RACO-CBUC (Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya) i DIALNET-Universidad de La Rioja, ULRICH'S.

Es considera un factor de qualitat d'una revista científica estar present en diferents bases de dades basades en cites

⁴ En l'edició digital, l'estructura és la mateixa, però els criteris d'acompliment del Catàleg Latindex passen a ser-ne trenta-sis. Les diferències i addicions respecte als criteris relatius a l'edició en paper es refereixen a la menció de la URL de la revista, la navegació i la funcionalitat, les metaetiquetes, els buscadors i els serveis de valor afegit (alertes, enllaços hipertextuals, fòrums, etc.)

bibliogràfiques, en bases de dades multidisciplinàries, en bases de dades especialitzades, en plataformes d'avaluació en línia, i en bases de sumaris i reposadors, ja que suposa que aquesta publicació ha superat més filtres i processos d'avaluació.

En aquest sentit, l'agència catalana AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) promou un sistema de classificació de revistes científiques en els àmbits de ciències socials i humanitats en l'àmbit local, nacional i internacional anomenat CARHUS Plus, que en el registre vigent va avaluar i va classificar 5.510 revistes científiques de tot el món, principalment sota l'ICDS (Índex Compost de Difusió Secundària). Aquest índex valora la major o menor difusió de la revista en les bases consultades, tant generals com específiques, que obté una puntuació per la presència en cada una d'aquestes en funció de la seva importància i exigència. Tenint en compte la valoració de l'ICDS (50%) i els tres paràmetres següents amb ponderació: format (compliment d'estàndards relatius en l'àmbit formal en publicacions científiques -25 %-); sistema de revisió (12,5 %), i tipus de consell editorial (12,5 %), es construeix un sistema de classificació de l'univers de les revistes científiques agrupades per àmbits disciplinaris en quatre categories de major a menor nivell: A-B-C-D i amb la seva valoració corresponent (CARHUS Plus+ 2010).⁵

L'IN-RECS és un índex d'impacte per a revistes científiques espanyoles de ciències socials, avalua revistes científiques del nostre país de deu disciplines diferents de l'àrea de ciències socials.⁶ Es fonamenta, com ho fan les grans bases de dades, en el factor d'impacte, que es mesura per mitjà del nombre de cites bibliogràfiques que rep una revista en un període determinat en relació amb el nombre d'articles publicats. S'avaluen les revistes espanyoles de cada disciplina considerada des de l'any 1994 i es registren el nombre d'articles publicats en un lapsus de temps, el nombre de citacions o referències bibliogràfiques per article, que és la dada més important. En funció d'aquests paràmetres s'efectua una classificació de les diferents revistes seleccionades per llocs i quartils. També aporta dades relacionades amb el nombre de referències bibliogràfiques que rep un article, el nombre de mencions que rep un autor i la posició que ocupen diferents institucions espanyoles respecte del nombre de citacions rebudes en relació amb el nombre d'articles publicats del conjunt de publicacions pertanyents a aquesta institució. Actualment és l'índex d'impacte de revistes científiques espanyoles de ciències socials més actualitzat, rigorós i influent.

IN-RECS està essent utilitzat per ANECA (Agència Nacional d'Avaluació de Qualitat i Acreditació) i per altres organismes autònoms per a l'acreditació i avaluació del professorat universitari espanyol (AAE, ACECAU, etc.). L'Índex d'Impacte CARHUS Plus+ 2010 l'està utilitzant l'AQU (Agència de Qualitat Universitària) i

AGAUR per a l'acreditació i avaluació del professorat de l'àmbit de Catalunya i també per a la concessió d'ajudes per a investigació en l'esmentada comunitat. En ambdós casos, són els índexs d'impacte nacionals, encara que amb sistemes de mesurament diferents, més consolidats i utilitzats per les institucions del nostre país en l'avaluació de les revistes científiques. No obstant això, IN-RECS avalua per mitjà del seu factor d'impacte (cites bibliogràfiques per article) únicament les revistes científiques espanyoles i CARHUS avalua per mitjà de l'ICDS (índex de difusió) revistes científiques de tot el món.

III

Davant el creixent esperit de competitivitat que s'ha apoderat de la universitat europea sota l'esperit de Bolonya, fonamentat en una avaluació eminentment quantitativa, les agències d'avaluació de la investigació dels professors universitaris espanyols exigeixen unes ràtios de qualitat per valorar el *curriculum vitae* de l'activitat investigadora del professor universitari que gira al voltant de dos pilars bàsics: la necessitat de desenvolupar una trajectòria científica especialitzada, coherent, productiva i innovadora al llarg de la carrera universitària; i la publicació de la producció científica en revistes científiques indexades en bases de dades de reconegut prestigi.

La necessitat imperiosa de publicar la producció científica de qualitat esdevé un canvi extraordinari en l'edició de revistes científiques que sorgeix als vuitanta i que consisteix en la substitució de l'edició en paper per l'edició digital. Les noves revistes electròniques suposen un canvi substancial i una autèntica revolució en l'àmbit de les revistes científiques amb evidents avantatges respecte de les tradicionals: menys cost econòmic, mateixa valoració acadèmica dels seus treballs, igual reconeixement per les bases de dades, major accessibilitat i interactivitat. Amb l'edició digital va arribar l'Accés Obert.

L'Accés Obert (*Open Access*) comença a cristal·litzar com a tendència al final de la dècada dels anys noranta i suposa un rumb de canvi creixent per a les revistes científiques de tot el món: els articles editats seguint aquest sistema són reconeguts i citats amb major rapidesa. L'Accés Obert permet difondre el coneixement científic de manera immediata, ampliar i enriquir la interdisciplinarietat, millorar la consulta i investigació bibliogràfica d'articles emparada en nous sistemes, com el DOI (*Digital Object Identifier*) i programari específic, o facilitar la citació bibliogràfica dels articles, la qual cosa incrementa notablement el factor d'impacte (FI) d'autors, articles i revistes (Eysenbach, 2009).

Davant la creixent especialització del coneixement, de l'àmbit productiu i del món universitari, la constant competitivitat que s'exigeix en l'àmbit universitari i l'increment de la producció científica nacional, les revistes científiques han d'adequar-se

⁵ Adreça electrònica de CARHUS Plus 2010: http://www10.gencat.cat/agaur_web/AppJava/catala/a_info.jsp?contingut=carhus_2010

⁶ Adreça electrònica d'IN-RECS: <http://ec3.ugr.es/in-recs/>

a la realitat acadèmica i científica del món al qual pertanyen. Per això és necessari especialitzar-se en un camp concret del coneixement específic al qual pertanyen a fi de contribuir a la seva àrea de coneixement amb major rigor i profunditat, i poder ser avaluades amb millor criteri i pertinència. Entre les revistes del seu gènere i especialitat, també és convenient definir l'orientació científica predominant en la natura dels articles (metodològica, investigació bàsica, investigació aplicada, innovació) marcant la línia en aquest àmbit específic i així guanyar editorial i competència.

A causa de la presència emergent de les xarxes socials a Internet (Facebook, Twitter, blog...) que s'han implantat de manera transversal entre la població de tots els països del món globalitzat al qual assistim, les revistes científiques de les ciències socials, per la pròpia naturalesa de la seva àrea de coneixement, s'han de fer eco d'aquest fenomen de les noves tecnologies de la comunicació. És interessant crear un servei d'aquestes xarxes de comunicació lligat a la publicació, amb la finalitat d'estimular el debat científic, donar a conèixer noves informacions, penjar altres treballs, intercanviar referències bibliogràfiques, recollir suggeriments sobre la revista, puntuar els treballs editats o conèixer les opinions sobre els articles de la revista publicats. Aquest servei pot marcar una tendència generalitzada en la revista d'impacte i és molt interessant per incrementar la interactivitat amb el web de la revista i mantenir-la viva per mitjà de la connexió i comunicació global amb lectors, autors, revisors i editor.

Epíleg

Les revistes científiques espanyoles d'impacte de ciències socials són insuficients per a la producció científica actual, estan poc presents en les bases de dades internacionals rellevants i el seu factor d'impacte és baix. Des del punt de vista de l'edició, són encara excessivament tradicionals, són molt genèriques per la seva temàtica i orientació, estan poc internacionalitzades i constitueixen, en el seu conjunt, una oferta poc atractiva per als articles d'impacte d'aquest àmbit.

Davant aquesta radiografia de la realitat, els canvis que estan marcant tendències entre les revistes científiques de ciències socials corresponen a la constitució de revistes científiques

d'impacte digitals, amb Accés Obert, especialitzades en una àrea de coneixement singular i amb una orientació científica predominant, amb creixent vocació d'internacionalització, tant en l'estructura del seu comitè científic com en l'autoria, i oberta a la interactivitat científica per mitjà de la participació activa en les xarxes socials d'Internet: Facebook, Twitter, blog...

Referències

- Abadal, E. (2009). Difusión e impacto de las revistas científicas españolas. *Jornadas de reflexión para la profesionalización de la calidad de las revistas científicas españolas*. Madrid: FECYT.
- Aleixandre, R. (2008). La calidad de las revistas científicas: estrategias de mejora. *Jornadas Internacionales sobre la calidad de las revistas científicas de la Actividad Física y el Deporte*. València: Universitat de València.
- Aréchaga, J. M. (2009). Internacionalización del periodismo científico profesional en España. *Jornadas de reflexión para la profesionalización de la calidad de las revistas científicas españolas*. Madrid: FECYT.
- Delgado, E. (2008). Endogamia editorial y científica, tasas de rechazo y visibilidad de las revistas científicas. *Jornada de Difusión de la 1ª Evaluación de la Calidad de Revistas Científicas Españolas*. Madrid: FECYT.
- Eysenbach, G. (2009). La ventaja del acceso abierto. *Revista Salud.com*, 5 (18).
- Falagas, M. E., Kouranos, V. D., Arencibia-Jorge, R., & Karageorgopoulos, D. E. (2008) Comparison of SCImago journal rank indicator with Journal impact factor. *The FASEB Journal*, 22(8), 2623-2628. doi:10.1096/fj.08-107938
- FECYT (2007). *Informe de Criterios de Calidad en la Investigación en Humanidades*. Madrid: FECYT y ANEP.
- Olivera, J. (2007). La punta de l'iceberg. *Apunts. Educació Física i Esports* (90), 3-4.
- Olivera, J. (2011a). Cómo publicar un artículo en una revista científica del ámbito de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. *Jornadas sobre Investigación Científica en materia relacionada con la Educación Física y el Deporte*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Olivera, J. (2011b). Análisis sobre la evaluación de las revistas científicas españolas de Ciencias de la actividad física y el deporte. *DDxt-e. Revista Andaluza de Documentación sobre el Deporte* (1).
- Testa, J. (2008). The Journal Selection Process Spanish Research in Web of Science. *Jornada de Difusión de la 1ª Evaluación de la Calidad de Revistas Científicas Españolas*. Madrid: FECYT.

JAVIER OLIVERA BETRÁN

jolivera@gencat.cat

Per a una crítica epistemològica de la praxeologia motriu

Towards an Epistemological Critique of Motor Praxeology

RAÚL SÁNCHEZ GARCÍA

Universidad Europea de Madrid

Autor per a la correspondència

Raúl Sánchez García

raul.sanchez@uem.es

Resum

Aquest article pretén establir una crítica epistemològica de la disciplina científica desenvolupada per Pierre Parlebas: la praxeologia motriu. Principalment, es dedica a assenyalar les limitacions que troba en la delimitació de l'objecte d'estudi (l'acció motriu), considerat fonamental en les activitats físicoesportives. L'absència, en les seves anàlisis, d'una temporalitat pròpia dels cursos d'acció en les pràctiques serà el principal obstacle per a una caracterització adequada d'aquestes activitats. Aquesta circumstància revertirà, a més a més, en una concepció limitada de la capacitat d'agència dels participants i de la seva racionalitat pràctica. Tot això afectarà, a més a més, les seves possibles vies d'aplicació (per exemple, en el Disney pedagògic). Com a possible solució a aquestes deficiències es proposarà tornar a l'anàlisi dels cursos d'acció del joc tal com planteja l'etnometodologia.

Paraules clau: praxeologia, temporalitat, agència, sentit de joc, etnometodologia

Abstract

Towards an Epistemological Critique of Motor Praxeology

This article seeks to establish an epistemological critique of the scientific discipline developed by Pierre Parlebas: motor praxeology. It mainly sets out the limitations of the latter in the definition of the object of study (motor action), considered fundamental in sport and physical activities. The absence in its analysis of the time of the courses of action in practice is the main obstacle to a proper description of these activities. This circumstance will also lead to a narrow conception of the participants' capacity to act and their practical rationality. This will also affect its possible applications (for example, in instructional design). A return to the ethnomethodology approach to analysis of courses of action in games is put forward as a possible solution to such shortcomings.

Keywords: praxiology, time, capacity to act, course of action in games, ethnomethodology

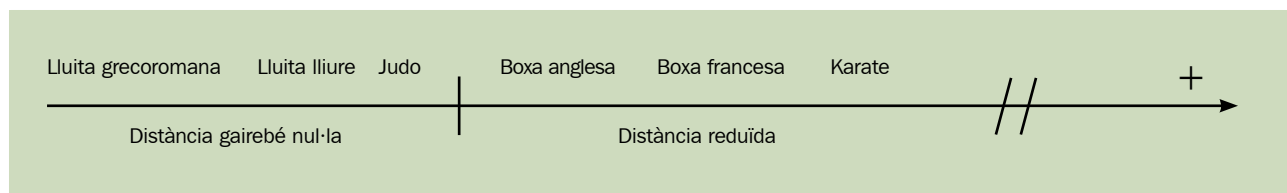
Introducció

Evidentment, la modelització de les situacions motrius no és un mètode miraculós; suscita també problemes epistemològics de difícil solució, com la possible reducció i empobriment de la realitat observada, l'adopció d'un punt de vista inicial amb una orientació massa marcada, la transferència indeguda del model d'un camp a un altre, qüestions d'anàlisi conceptual... (Parlebas, 2001, p. 340).

El meu primer contacte amb la praxeologia motriu, desenvolupada per Pierre Parlebas, va sorgir al llarg de la realització d'una investigació empírica que for-

mava part de la meua tesi doctoral (Sánchez, 2006). Hi pretenia relacionar els diferents esports de combat existents al nostre país amb els nivells de violència. En l'obra de Parlebas (2003), vaig trobar una aproximació específica a aquest àmbit des de la perspectiva praxeològica, alguna cosa que prometia un sistema de classificació força coherent a primera vista. Aviat vaig descobrir que, en aquest cas, la cèlebre inversió de Marx sobre “no confondre les coses de la lògica amb la lògica de les coses”,¹ cobrava tota la seva força i que, més que ajudar i aclarir la situació, havia d'abandonar l'enfocament praxeològic si pretenia donar compte

¹ O, com indica Bourdieu de manera més elaborada: “Una de les contradiccions pràctiques de l'anàlisi científica d'una lògica pràctica resideix en el fet paradoxal que el model més coherent i també el més econòmic, el que explica de la manera més simple i sistemàtica el conjunt de fets observats, no és el principi d'aquestes pràctiques [...]” (1991, p. 30).

**Figura 1**

(Adaptat de Parlebas, 2003, p. 184. Només hem representat les disciplines de combat sense armes)

de les evidències empíriques que trobava en la meua investigació. Podem dir, per tant, que la crítica epistemològica de la praxeologia no va partir des d'una anàlisi de l'entramat teòric praxeològic –això vindria després–, sinó de la inadequació que aquest enfocament presentava davant l'experiència, i que em va fer ser més sensible a les possibles limitacions d'aquesta disciplina científica. Vegem breument en què consistia l'exemple del qual va partir tot.

Comencem parant atenció a l'anàlisi dels anomenats esports de combat que fa Parlebas (2001, 2003). Segons aquest autor, un factor fonamental dels esports de combat que condiciona la seva lògica interna i la seva relació amb el maneig de la violència és el de “distància d'enfrontament motor” (2003, p. 182 i seg., encara que també, 2001, p. 150 i seg.), que per a duels individuals –els que ocupen la nostra atenció– s'identifica amb la “distància de guàrdia”. Podem diferenciar:

- Duels a distància gairebé nul·la, de menys d'un metre: lluita o judo, per exemple.
- Duels a distància reduïda, d'un a tres metres: boxa, boxa francesa,² karate.
- Duels a distància mitjana, de tres a cinc metres: esgrima.
- Duels a gran distància, de més de cinc metres: esports de raqueta.

Parlebas relacionarà aquesta “distància de guàrdia” amb el concepte d’“espai individual d'interacció” (2003, p. 187 i seg.), que és la superfície obtinguda en dividir el terreny de joc entre el nombre de jugadors. Segons aquest autor, referint-se als duels individuals

(als quals pertanyen les disciplines de combat), “l'espai individual d'interacció augmenta en el mateix sentit que la distància de guàrdia i que la violència dels contactes”³ (2003, p. 188). Això, aclareix l'autor, sempre que posem en relació esports d'una mateixa subcategoria de distància de guàrdia (per exemple, aquells de distància gairebé nul·la), no prenent tots els esports de combat de manera absoluta. Per exemplificar aquestes conclusions col·loca cada una de les disciplines en una regleta referida a la distància de guàrdia com es detalla en la *figura 1*.

Segons aquesta classificació, hauríem de dir que el judo és més violent que les lluites? I si aquesta apreciació ja és dubtosa, no ho és encara més considerar que el karate és més violent que les modalitats de boxa? No ocorre en l'actualitat més aviat el contrari?

Creiem que aquesta confusió prové de la necessitat de l'autor d'adaptar la realitat de la pràctica als seus esquemes classificatoris. La relació dels termes “distància de guàrdia” o “espai individual d'interacció” amb els comportaments violents està plantejada des d'una òptica teòrica de l'acció; des de la generació d'uns *tipus ideals* referits a les activitats i d'acord amb l'*a priori* estructuralista parlebasià, segons el qual totes aquestes activitats es comporten conformant un sistema:

La distribució graduada de les distàncies d'enfrontament motor, ordenades a l'interior de cada categoria de pràctiques i inversament ordenades d'una categoria a una altra, sembla demostrar clarament que les especialitats esportives funcionen com sistemes. Els valors reglamentats d'aquestes distàncies poden considerar-se, dins cada sistema, com un indicador de la violència permesa (Parlebas, 2001, p. 151).

² La boxa francesa o *savate* és una modalitat en la qual s'utilitzen punys i cames i s'assembla a disciplines més conegudes com el *full-contact* o el *kick-boxing*.

³ Per justificar aquesta asseveració, Parlebas evoca un plantejament físic extremadament dèbil, a saber, que: “[...] agafar embranzida permet donar-se impuls, fer-se més contundent i eficaç” (2001, p. 151), cosa que mostra un complet desconeixement de la mecànica d'aquest tipus de disciplines.

Aquests tipus ideals no poden donar compte, a més, de la variació que trobem entre pràctiques amb igual nombre, però no unitàries, que guarden tan sols una certa relació de familiaritat. En la meua tesi, per exemple, vaig identificar com a mínim quatre tipus de pràctiques diferents referides a la boxa: professional, *amateur*, recreatiu i utilitari. Totes mantenen certes característiques identitàries afins, però també tota una sèrie de característiques distintives que feien variar de manera significativa els nivells d'intensitat i violència i la manera d'afrontar i valorar el contacte físic en l'activitat; factors tots ells que, des del punt de vista d'aplicació educativa, són vitals. És més, si considerem aquests diferents tipus de pràctiques en els esports de combat en general, aquests eren més significatius que el nom de l'activitat en si a l'hora de determinar el grau de violència física. Així, per exemple, mentre que el karate entès com a activitat esportiva aficionada era menys violent que la boxa professional, el karate practicat i utilitzat com a defensa personal, de manera utilitària, podria ser molt més violent que un tipus de boxa recreativa. La praxeologia no sinó que no les diferenciés –podia al·legar que es limitava a caracteritzar les modalitats més representatives, les de competicions esportives reglades en tots els casos–, sinó que no era capaç de diferenciar-les sense sortir d'uns criteris merament praxeològics:⁴ si agafem el cas de la boxa, tots aquests tipus diferents d'activitats (professional, *amateur*, recreatiu, utilitari) poden ser identificades com a boxa; totes tenen característiques d'interacció i de lògica interna molt semblants, els grafs, els rols i subrols motors no dirien res sobre les diferències del que ocorre allà i tanmateix diem que la diferència en la intenció encarnada en els diferents tipus d'una mateixa modalitat és fonamental per a la seva caracterització i possible aplicació formativa.

Al llarg d'aquest article pretenem posar en relleu com és la inadequada atenció de la praxeologia al que ocorre en els cursos d'acció de les activitats ludoesportives, la principal limitació que troba a l'hora de donar-ne una caracterització pertinent i de proposar aplicacions de programes basats únicament en els seus resultats.

Pretensió de la praxeologia

Pierre Parlebas es va proposar com a meta fonamental donar una entitat científica al que fins ara es coneix com un conglomerat de ciències de l'activitat física i esportiva (Parlebas, 1987; Lagardera, 1993). Aquest autor creia que havia de trobar-se la disciplina rectora, pròpia d'aquests estudis, al voltant de la qual s'articulaven totes les altres. Tractava de trobar l'especificitat d'aquest àmbit i va creure aconseguir-ho mitjançant l'estudi del que considerava l'objecte propi d'aquesta disciplina: l'acció motriu.

Per dur a terme aquesta comesa decideix recolzar-se en la manera de procedir de la disciplina científica en ciències socials que, en general –a França amb especial força–, s'havia erigit com a paradigmàtica: la lingüística estructuralista iniciada per Ferdinand de Saussure. Que tota l'obra de Parlebas remeti als seus plantejaments de la lingüística i de la seva aplicació en altres àmbits culturals –en el cas del qual trobem la semiologia o estudi de signes tal com la va utilitzar Roland Barthes– és fàcilment constatable si un analitza l'*opum magnum* de Parlebas (2001), el *Jeux, sports et sociétés : lexique de praxéologie motrice*. Tant és així que la praxeologia perfectament podria anomenar-se “lingüística motriu” o “semiologia motriu” –Parlebas dona un tracte prioritari al que denomina *semiotricitat* i afirma (2001, p. 124) que el praxeòleg és un *semiotricista*– si bé l'autor tracta de desmarcar-se d'aquestes disciplines advocant per l'especificitat de l'activitat física respecte d'aquestes manifestacions simbòliques del llenguatge (Parlebas, 2001, p. 125). Una altra cosa és que ho aconsegueixi; l'activitat fisicoesportiva apareix en l'obra de Parlebas com un conjunt de signes (físics, això sí) que cal codificar i descodificar, com un text que té una gramàtica interna a partir de la qual realitzen variacions els individus participants que reproduïxen, sense saber-ho, els patrons d'aquesta lògica interna, l'estudi de la qual és propi de la disciplina praxeològica. Parlebas, conscient de les limitacions que podria tenir aquesta orientació, tracta d'introduir una sèrie de conceptes de tall sociohistòric i psicològic (pertanyents a la lògica externa)

⁴ Parlebas (2001, p. 170 i seg.) intenta donar compte de les possibles variacions de pràctica dins una disciplina amb el mateix nom, per exemple en el tipus d'activitats que es fan a la natura i que Parlebas denomina ecojocs –que, atenent la situació ludomotriu, són *gairebé* jocs (2001, p. 52)– com el surf, l'escalada, el muntanyisme, etc., dient que es diferencien en diverses característiques respecte als seus homònims amb un tipus de competicions reglades, introduint la característica distintiva de la incertesa (en la seva classificació CAI) molt present en les primeres i més absent en les segones. No obstant això, com podria fer una caracterització distintiva respecte de les pràctiques de combat amb un mateix nom que són diferents, però els espais de pràctica dels quals són iguals, fins i tot quan, a més, trobem practicants barrejats com quan en un mateix gimnàs de boxa hi ha professionals i aficionats?

per intentar abordar la dinàmica i el canvi dels sistemes. Segons la meua opinió, no aconsegueix tal comesa i, a més, s'extralimita ja que tracta d'utilitzar els seus descobriments sobre la lògica interna per esclarir qüestions de tipus social o pedagògic, tal com veurem en l'últim apartat.

Mitjançant diversos apartats traçarem el camí transitat per Parlebas a l'hora de desenvolupar la seva disciplina i veure així com en la construcció del seu objectiu científic perd, precisament, el que és específic de les activitats físicoesportives, a saber, la temporalitat pròpia de la pràctica, cosa que tindrà conseqüències molt significatives.

La predominància de la lògica interna

El llenguatge és un sistema que té el seu propi acord. La comparació amb els escacs mostrarà a què ens referim. En els escacs, el que és extern pot ser separat amb relativa facilitat el que és intern. El fet que el joc passés de Pèrsia a Europa és extern; al contrari, tot el que tingui a veure amb el sistema i les regles és intern. Si uso peces de marfil en comptes de fusta, el canvi no té efecte en el sistema; però si disminueixo o incremento el nombre de peces, aquest canvi té un profund efecte en la “gramàtica” del joc (De Saussure, 2000, p. 54-55).

La metàfora del joc dels escacs que tant usava Saussure és perfecta per a l'objectiu de Parlebas de fer la transició de les qüestions del llenguatge a les físicoesportives⁵ i així trobar l'especificitat dels seus estudis. Parlebas parteix dels supòsits de la lingüística sausseriana (amb la distinció entre intern i extern)⁶ i creu que l'activitat físicoesportiva pot descomposar-se en una lògica interna –formal, profunda i subjacent–, una espècie de gramàtica, en aquest cas dels jocs esportius, i una lògica externa –subordinada a la interna–, que té a veure amb allò social, allò històric, les característiques psicològiques dels participants. Així, per exemple, introdueix el terme *etnomotricitat* per expressar les variables sociohistòriques de les activitats, però les relega al

pla de meres variacions dels universals, característics de la lògica interna, que és allò veritablement característic de la praxeologia. La resta –allò extern– queda com un objecte de diverses disciplines que han de dialogar amb la proposta praxeològica, però que no comparteixen els seus mateixos assumptes.

Si partim de l'acte de privilegi del que és intern, és com Parlebas tracta els jocs esportius, com sistemes organitzats (estructurats) en els quals podem trobar diversos elements que són significatius perquè tenen un valor, obtingut sempre en relació amb altres elements que conformen tal sistema. Són valors els rols i subrols dels quals parla Parlebas (2001, p. 399, 430) i res tenen a dir sobre aquests els participants que, simplement, poden oferir variacions ja instituïdes en tals valors associats amb la lògica interna pròpia del joc.

Tanmateix, podem objectar que aquest entramat teòric es basa en un doble moviment –d'anada i tornada– que conforma, a la vegada, el nucli principal i la incapacitat de la praxeologia per tractar amb pertinència l'àmbit de les activitats ludoesportives; cosa que ens proposem mostrar a continuació.

Un moviment doble: pèrdua de la temporalitat pràctica

La praxeologia de Parlebas es basa en un doble moviment d'anada i tornada. Parlebas parteix de l'observació d'una sèrie d'activitats ludoesportives per, mitjançant la presa de distància enfront d'aquestes, ser capaç de generar uns models científics referits a la gramàtica, la lògica interna de cadascun dels jocs observats. Per fer això, ha d'abandonar la temporalitat pròpia dels jocs i submergir-se en la temporalitat pròpia de l'anàlisi teòrica, a saber, l'atemporalitat, allò etern i ahistòric, l'estructura subjacent; és allò sincrònic el que importa, no allò diacrònic. Fins aquí, la pretensió científica de Parlebas és lícita. Com sovint indica aquest autor, la creació de models no s'ha de confondre amb la realitat tractada. És d'aquesta manera com la praxeologia pot ser utilitzada de manera

⁵ Si bé Parlebas (2001, p. 86) no considera els escacs com una situació motriu, si que utilitza el símil de Saussure en el desenvolupament del seu entramat conceptual.

⁶ Tota la lingüística sausseriana, i per tant la praxeologia parlebasiana, es basa en una sèrie de parells confrontats (essent el primer l'element privilegiat), dels quals la parella *langue-parole* és la matriu principal. Atenent específicament Parlebas, podem trobar exemples d'aquests binomis en: lògica interna-lògica externa, conducta motriu-comportament motor, decisió motriu-percepció i execució, estratègia-tàctica, (des)codificació-informació, decisió lliure-hàbits, consciència-inconscient motor, etc. Tal distribució atén –molt a pesar del que diu pretendre tal autor– la separació clàssica de tota l'ontologia occidental entre ment-cos de la qual la praxeologia és deutora. De fet, la praxeologia esborra els cossos i l'encarnació situada dels agents perquè ho considera epifenomen del que és objectiu-subjacent-intern i causa fonamental d'un enfocament de tipus no científic. Segons el mateix autor: “Continuar raonant en termes de *cos* o de *moviment* és tornar a les concepcions d'antany, a posicions antiquades i ambigües...” (Lagardera & Lavega, 2003, p. 8).

eficaç com a eina classificatòria dels jocs mitjançant la generació i la comparació de *tipus ideals*, relacionats amb els criteris universals que defineixen les lògiques internes de cada activitat. No obstant això, hem de ser cauts i no perdre de vista que són només això, tipus ideals, i que, si bé serveixen d'aproximació a les pràctiques concretes, no les contenen ni les tanquen del tot. Aquest és el problema que trobem quan, com Parlebas, intentem tornar a la temporalitat pròpia de la pràctica sense tenir en compte la relació de la seva visió (distançada i objectivada, de tipus ideals) respecte de l'activitat. No volem dir que Parlebas no tingui consciència del concepte de temporalitat (vegeu Parlebas, 2001, p. 445), sinó que el relega a l'àmbit socioinstitucional –referit a la lògica externa– considerant-la com alguna cosa que pot deslligar-se de la mateixa anàlisi (interna) de les pràctiques. És així com introdueixen aquests cursos d'acció una temporalitat aliena, que fa perdre la pertinència de les aspiracions praxeològiques: després d'haver desxifrat l'“esquelet” o la lògica interna de les pràctiques, ho trasllada de nou a l'activitat, considerant que aquesta lògica la comporten una sèrie de regles que els agents no tenen més remei que seguir,⁷ essent la variació una qüestió d'estil personal. Com veurem en el pròxim apartat, això tindrà unes conseqüències profundes a l'hora de concebre la capacitat d'agència dels participants.

Tot això prové de la confusió exercida des de la separació de la lògica interna i externa en la qual sembla que les activitats concretes de la pràctica pertanyen a la lògica externa i, per tant, han de ser considerades com epifenòmens de la lògica interna subjacent. És així com, precisament, es perd, es deixa sense atendre la temporalitat pròpia de l'activitat, una cosa que tan sols pot evitar-se estudiant específicament els cursos d'acció i trobar la forma en què aquests estan estructurats, una cosa que no ha de confondre's amb el que Parlebas identifica com estructura interna, ja que pertanyen a dos àmbits temporals diferents.

Aquesta confusió es deu al fet que Parlebas advoça pel que podria considerar-se *legalisme*: confon l'activitat dels actors amb les lleis que marquen i delimiten l'activitat dels actors. Per aclarir aquest fe-

nomen hauríem d'identificar com a mínim tres tipus diferents de regles o lleis associades amb l'activitat humana:

1. Lleis científiques, com les que trobem en matemàtiques o física, les que Parlebas tracta d'instituir com universals.
2. Lleis normatives o jurídiques, les referides a les regles del joc.
3. Lleis enteses com regularitats, com patrons recurrents d'activitat.

En les seves anàlisis, Parlebas només para atenció a la primera (en parlar de la lògica interna de caràcter formal) i a la segona (en parlar de les regles dels jocs), i estableix una forta interrelació entre ambdues: certs jocs amb certes regles tenen associades certes lògiques internes. Tanmateix, Parlebas no para gran atenció al cas tres i aquí precisament es produeix la confusió. Aquest error prové de l'atemporalitat dels supòsits praxiològics: tant en allò que es refereix a *a)* la historicitat⁸ com a *b)* les accions de joc o cursos d'acció.

a) Parlebas parteix del mite fundacional del contracte social de Rousseau aplicat als jocs mitjançant el contracte ludomotor pel qual s'estableixen una sèrie de regles que els participants accepten per poder realitzar l'activitat. Aquesta artificialitat és l'excepció (per exemple, en la creació de disciplines modernes com ara el bàsquet o el voleibol), ja que en la majoria de jocs i esports sorgeixen al llarg de molt temps mitjançant pràctiques lúdiques poc o gairebé gens pactades (on el límit entre joc-no joc no és gens clar) en les quals es donaven patrons més o menys recurrents d'acció que es van anar fixant mitjançant regles per millorar el gaudi de la pràctica, tal com indiquen Elias i Dunning (1996) amb el concepte d'equilibri de tensions). Aquestes activitats apareixen en l'estat actual esportiu amb un alt grau d'institucionalització i detall. Amb això cal dir que les regles que s'estableixen acoten els patrons recurrents, però no han d'entendre's com lleis que dicten el

⁷ Com indiquen Lagardera i Lavega: “L'estructura d'un joc és com la partitura d'una simfonia. Les seves notes estan ja escrites, les accions precondicionades, ara bé, cada músic o cada jugador farà gala d'una major o menor habilitat, precisió o fortuna a l'hora d'emetre cada una de les diferents notes o de dur a terme diferents accions” (2003, p. 55).

⁸ Aquesta manca d'historicitat fa que de vegades Parlebas utilitzi supòsits funcionalistes a l'hora d'explicar tendències socials en comptes de procedir just al contrari i explicar la funció mitjançant l'estudi històric. Així, per exemple, es pregunta: “Quina pot ser la funció social dels efectes perversos lúdics?” (Parlebas, 2001, p. 97), o arriba a interpretar de manera grollera la teoria del procés de civilització d'Elias quan afirma: “Aquest sociòleg defensa la idea central que una de les funcions bàsiques de l'esport és permetre l'estat nació controlar o fins i tot monopolitzar el dret a la violència física” (Parlebas, 2001, p. 152).

moviment d'uns àtoms o, en aquest cas, de participants amb certa capacitat de variació a causa de la seva condició d'éssers racionals. Aquestes activitats apareixen en l'estat actual esportiu amb un alt grau d'institucionalització i detall. Amb això cal dir que les regles que s'estableixen acoten els patrons recurrents, però no han d'entendre's com lleis que dicten el moviment d'uns àtoms o, en aquest cas, de participants amb certa capacitat de variació a causa de la seva condició d'éssers racionals.

La praxeologia podria resistir sense gaire problema aquesta part de la crítica historicista, la referida als canvis entesos des d'una visió macroscòpica i de llarga durada, ja que simplement es desentén d'ella: no té en compte com es produeixen els canvis perquè tal com correspon a l'estudi de la lògica externa (es donen fora de l'activitat, essent aquesta sempre un reflex de les condicions socials). La praxeologia tan sols es limita a dir que, quan hi ha certes regles, hi ha certa lògica interna associada amb elles.

b) No obstant això, la praxeologia no pot resistir la crítica de la temporalitat si atenem justament la manera en la qual les activitats es van transmetent d'unes persones a d'altres gràcies a la producció/reproducció d'aquestes cada vegada que es posen en joc, cada vegada que es generen cursos d'acció. Això serà fonamental, a més, per atendre la manera equivocada en què la praxeologia concep la capacitat d'agència dels participants, alguna cosa que desenvoluparem en el següent apartat. L'única cosa amb què comptem en la praxeologia és amb una estructura que atén la lògica interna del joc i que és subjacent a les accions desenvolupades pels actors que apareixen com mers suports o transmissors d'aquesta. La continuïtat del joc com a tal sembla que es deu a aquesta estructura profunda que es va perpetuant al llarg de les accions dels jugadors, considerades com epifenòmens de la lògica interna. Considero que aquesta manera de concebre la transmissió del que és social, la reproducció del joc, es desentén completament de com ocorre tal fenomen en realitat. Quan una persona s'inicia en la pràctica d'un joc o esport, el primer que fa no és llegir les regles del joc –saber les regles del joc no és saber jugar– per entendre'l (això tampoc ho afirma la

praxeologia). Aprèn jugant, imitant els altres implicats en el joc. És a dir, imita patrons que l'informen sobre el sentit comú del que es fa allà, sobre el que allà es considera normal i apropiat i així seguirà desenvolupant les seves accions més o menys dins els límits de la normalitat del joc. Però atenció: no és que, com afirma la praxeologia, vagi adquirint l'estructura de la lògica interna (aquesta només existeix per a l'investigador extern distanciat)⁹, sinó que va adquirint patrons de sentit comú que impliquen que, en cada nova pràctica, s'hagin de tornar a generar seqüències normals si volem mantenir el joc, existint sempre la capacitat de produir variacions i existint la capacitat extrema de *trencar el joc*. Aquesta dinàmica, que podríem denominar d'estructuració,¹⁰ és molt diferent de la que es basa en la regularitat d'una estructura subjacent que els agents ni tan sols són capaços de percebre. La regularitat en l'estructuració prové de la imitació del que és normal (no de la interiorització de la norma o l'estructura profunda), que els actors sempre han d'actuar en cada nova situació si pretenen continuar amb el joc. Aquesta imitació –que és sempre i fins a cert punt innovadora– remet a l'adquisició d'un sentit pràctic per desenvolupar-se, la qual cosa implica certa laxitud i variació¹¹ en la manera de dur a terme les accions de joc. Per utilitzar una metàfora visual, la diferència consisteix en el fet que, mentre que la praxeologia tracta d'establir la regularitat de la pràctica mitjançant la concepció d'una xarxa o una malla interna aliena als jugadors, en l'estructuració es considera una malla en contínua formació, com un telar que van teixint els actors en les seves activitats mitjançant patrons que mostren regularitat perquè es basen principalment en la imitació, però que són capaços d'introduir-hi canvis. Des d'aquesta perspectiva, la idea de dinàmica i canvi pot ser abordada d'una manera menys forçada i més adequada de com ho fa la praxeologia, que es desentén de la qüestió dient simplement que aquests fenòmens són una cosa externa.

Falta d'agència dels participants

Tal com vèiem, el nucli central de l'enfocament parlebasià es formava al voltant d'una estructura

⁹ L'error consisteix a donar a tals lleis o processos un caràcter “òntic”, considerar que “tenen existència per si mateixos encara que es tracti de creacions humanes” (Lagardera & Lavega, 2003, p. 22). Això implica sens dubte confondre la dimensió metodològica amb l'ontològica. Estic d'acord a dir que delimitarà el terreny d'estudi de regles, però estic en desacord amb el fet que aquestes regles es considerin com separades de la interacció dels éssers humans i que, per tant, tenen una dimensió òntica. Aquest problema praxeològic associat amb la seva concepció *realista* l'aborda en profunditat Sánchez (1997).

¹⁰ Vegeu Giddens (2003) per la gran diferència de concepció entre estructura i estructuració i les implicacions que això té sobre la capacitat d'agència dels actors socials.

¹¹ Com diria Bourdieu (1996), aquesta activitat es refereix més al seguiment d'estratègies pràctiques que de regles.

subjacent a la pràctica, atemporal, definida per la seva lògica interna. Així, la manera d'analitzar la capacitat d'agència o acció dels participants ha d'estar en consonància amb aquesta idea fundadora. És per això que Parlebas (2001, p. 454) es recolza principalment en la figura de l'actor racional de la teoria de jocs, que comparteix amb l'estructuralisme la suposició de la categoria temps com alguna cosa “inessencial” (Osborne & Rubinstein, 1994). La trama és la següent: una activitat ludoesportiva conté en si una certa lògica interna que ofereix als participants una sèrie de jugades possibles a les quals aquells s'enfronten com si fossin problemes separats que cal resoldre. La forma de confrontar aquestes jugades és sempre –seguint la teoria de jocs– de tipus estratègic,¹² situació en la qual les decisions preses han de tenir en compte que l'altre té informació sobre el que puc saber i viceversa amb la qual cosa jo sé que tu saps que jo sé, etc. i la previsió d'aquestes cadenes reflexives és vital per decidir certes accions –de manera racional– i no d'altres. Per evitar concebre les activitats físicoesportives com una simple confrontació d'intel·lectes (com els jocs de cartes o els escacs), Parlebas (2001, p. 457) decideix especificar una teoria de jocs esportius en la qual les accions amb corporeïtat tinguin presència i per a això introdueix (seguint la semiologia) el concepte d'interacció *semiotriu*: per prendre decisions és fonamental poder codificar i descodificar els missatges que estan ocorrent en les jugades. La jugada prototípica per a l'enfocament de Parlebas és la finta¹³ –tipus d'acció en la qual l'executor ha de codificar un missatge de manera estratègica–, que recull en si tot l'esquema de l'agència: els agents implicats perceben certs signes, els descodifiquen i obtenen diverses opcions entre les quals escollir. Per dur a terme l'elecció es té sempre en compte que l'altre és sensible a les nostres intencions i accions, i per això s'escollirà certa opció realitzada (codificada) de certa manera perquè el resultat (superar mitjançant driblatge un contrari, aconseguir

fer un passi a un company) sigui òptim per al nostre interès i pèssim per al del contrari.

Doncs bé, podem considerar que aquest esquema d'actuació dels jugadors és inadequat i que segueix sense fer justícia a la temporalitat pròpia dels cursos d'acció, introduint una manera de racionalitat teòrica¹⁴ en una situació en la qual és fonamental un tipus de racionalitat pràctica o en acció.¹⁵ Per demostrar-ho, a continuació em proposo centrar l'anàlisi en el que podem denominar *sentit de joc* (Bourdieu, 1991) associat amb els diferents nivells de mestria.

El concepte de nivell de mestria és capaç de relacionar la temporalitat específica de la pràctica amb el pas del temps –historicitat– associat amb el procés d'aprenentatge; la manera d'obtenir mestria està associada amb la pràctica continuada i recurrent d'una activitat. El nivell de mestria introdueix, a més, una asimetria entre els jugadors, trencant així aquesta concepció ideal parlebasiana que tots els jugadors s'enfronten a les mateixes situacions en el camp de joc, i que donen simplement diferents solucions. En realitat, ocorre que, ja de per si, jugadors amb diferent nivell de mestria desenvolupen les seves accions en horitzons perceptius-cognitius diferents; si bé jugadors de molt diferents nivells es troben junts realitzant una activitat, la manera de concebre, de relacionar-s'hi varia molt segons el nivell de pràctica, segons el seu *sentit de joc*. És clar que, a mesura que una persona practica una activitat, va guanyant nivell de mestria que la fa percebre-actuar dins l'activitat d'una manera diferent de com ho feia; diguem que d'una manera més experta, més ajustat a les solucions que demana l'activitat motriu. És aquest nivell de mestria (que varia en certa mesura segons les característiques personals de cadascú) el que fa referència a la temporalitat pròpia d'un agent encarnat –situat en una situació motriu en la qual ha de percebre i actuar– amb un cert *sentit de joc* adquirit que li permet ajustar-se de manera immediata (més com més expert sigui) a les demandes del joc. Aquest plantejament és molt diferent del que feia

¹² He decidit prendre l'anàlisi de les situacions en les quals hi ha companys i contraris ja que, en l'esquema parlebasià, representen el tipus d'activitats amb més complexitat, essent les realitzades amb incertesa, però en solitari, situacions fàcilment explicables a partir de les primeres.

¹³ Jugada que, d'altra banda, si bé té rellevància en el joc, no és l'acció més repetida ni sempre és desitjada, ja que la complexa codificació pot enganyar tant el contrari com els companys i moltes vegades es prefereixen accions amb “intencions clares”, però encara així de gran eficàcia.

¹⁴ Teòrica significa ‘distanciada’, que és la manera com Parlebas concep l'anàlisi del joc: flux que pot descomposar-se en parts, en jugades aïllades, ideals per a una situació *de laboratori praxiològic*. El propi Parlebas tracta de pal·liar aquestes deficiències amb conceptes tan confusos metodològicament com *preacció* (2001, p. 358) o *prepercepció* (2001, p. 248).

¹⁵ Vegeu Sánchez (2009a) per a una anàlisi en profunditat sobre les diferències entre la racionalitat teòrica i pràctica en la realització de les pràctiques físicoesportives.

la praxeologia, on els agents es troben amb diverses opcions davant d'ells, i prenen decisions de manera estratègica (distanciat respecte a la urgència de l'acció). És el sentit de joc adquirit el que fa coincidir de manera simultània la percepció i el projecte d'acció adequat, “el que toca en aquest moment”, la bona jugada, ja sigui un driblatge, una orientació, una finta, un passi. Que existeixi ja en la percepció aquest projecte d'acció,¹⁶ *aquesta projecció cap al fer*, no implica que finalment es faci (aquí influeix, per exemple, l'afectivitat personal de cadascú, assumptió de riscos, etc.), però sí que existeix aquest sentit de joc associat amb un nivell de mestria que, per tant, conté en si cert caràcter objectiu; no és, per tant, aquest nivell simplement, com diria Parlebas (2001, p. 251), alguna cosa subjectiva i, per tant, menyspreable des de l'òptica de la lògica interna. De fet, Parlebas decideix de manera arbitrària que hem de presuposar la situació ideal d'uns agents que ja són experts en la pràctica que realitzen:

[...] en una classificació dels models de situacions motrius (esquí, salt d'altura, vela...), convé adoptar la perspectiva del practicant experimentat per neutralitzar al màxim el paràmetre subjectivitat –impertinent en aquest cas– en benefici dels elements objectius de la situació (entorn estable i sense imprevistos o, pel contrari, canviant i no previsible del tot); aquesta perspectiva equival, clarament, a veure l'esport tal com es practica de fet en les situacions institucionals habituals (2003, p. 251-252).

Així, segons Parlebas, l'única asimetria i varietat en els comportaments es produeix gràcies al que és subjectiu, a la personalitat de cadascun dels jugadors,¹⁷ però s'obvia la qüestió objectiva que nosaltres hem plantejat sobre el nivell de mestria i que de cap manera es pot menysprear com a part no integrant i no fonamental del tipus d'activitat que estem analitzant. Procedint d'aquesta manera, Parlebas aconsegueix blindar les seves anàlisis, centrant-se al voltant de la lògica interna. Ara bé, podríem preguntar, no implica això un error de base a l'hora d'informar una pràctica pedagògica? Quin valor pot aportar una anàlisi d'una situació en la qual es dona

per fet que els subjectes són experts quan en la majoria dels casos trobem subjectes en diferents nivells d'aprenentatge i molts dels quals poden considerar-se principiants davant certes situacions?

Perquè l'anàlisi sigui pertinent no podem deixar mai fora el context el nivell de mestria dels participants. Aquest està informant veritablement de la temporalitat pròpia de les activitats tal com les trobarem en cada situació. No podem oblidar que, per exemple, referit al criteri d'incertesa, una barra d'equilibris pot ser un entorn extremadament salvatge per a un principiant o que fer un ralli per a un pilot de carreres a 100 km/h pot ser un simple reconeixement mentre que per a un conductor normal podria ser una experiència a la vegada molt excitant i temible. No n'hi ha prou simplement a dir que tal variació en la incertesa no es deu a la tasca (allò intern) sinó a les característiques dels participants i que, per tant, no és pertinent per a l'estudi de la praxeologia sinó de la psicologia. Han d'introduir-se en l'anàlisi els nivells de mestria que donin compte d'un sentit de joc associat amb cada nivell, el qual afecta de manera determinanda com es concep l'activitat per a cada participant.

Aquests exemples ens remetran directament a l'últim apartat d'aquest treball, aquell en el qual mostrem de manera clara les limitacions d'aplicació de la praxeologia a altres àmbits.

Limitacions en l'aplicació de la praxeologia motriu

Hem vist com totes les dificultats d'adequació de la praxeologia motriu al seu objecte d'estudi provenien d'un punt de partida que consistia en la separació de la lògica interna de l'externa, en qui es privilegiava l'anàlisi de la primera. Això generava la impossibilitat del tractament d'una activitat eminentment pràctica (les activitats físicoesportives) des d'un enfocament distanciat o teòric. Les úniques regularitats que estava disposada a concedir la praxeologia eren les de la lògica interna, en estreta relació amb les normes que regien les activitats ludoesportives. No era capaç de creure que

¹⁶ Allò que Gibson (1986) denomina amb el terme *affordance* o el que jo (Sánchez, 2010) denominava, des d'una perspectiva enactiva, *oportunitat tàctica*.

¹⁷ Com indiquen Lagardera i Lavega: “En Lorenzo, el més atrevit i arriscat, sempre vol anar a buscar la pilota; la Marta, molt més calculadora, opta per assegurar les seves accions motrius, sense deixar de mirar atentament els seus adversaris i companys; en Carlos, més insegur i dubitatiu, és el primer a no saber anticipar-se a un contrari despistat i l'eliminen [...] Cada un d'aquests jugadors llegeix, desxifra i interpreta la *gramàtica* del joc de manera diferent, realitzant cada una de les accions motrius amb característiques molt personals i pròpies” (2003, p. 197).

aquests elements conformaven lleis que actuaven com límits d'uns patrons recurrents (els propis dels cursos d'acció) que quedaven sense estudiar i que eren bàsics per a una adequada comprensió de la temporalitat de la pràctica i de la capacitat d'agència dels participants.

Pretenem en aquest últim apartat mostrar com les aplicacions de la praxeologia motriu –el retorn des de la lògica interna cap a la lògica externa– troben les dificultats pròpies degudes a aquest punt de partida particular en el qual es fonamenta aquesta disciplina científica.

Una limitació seriosa que troba la praxeologia per servir de base a una bona aplicació pedagògica és que obliga a creure –com un acte de fe– en el que considerem la *màgia de les pràctiques*: és suficient identificar la lògica interna d'unes activitats –per exemple, com cooperativa o d'oposició– perquè puguem planificar programes educatius amb determinades finalitats. Aquesta manera de procedir, basada en l'ideal d'obtenir una pedagogia informada per la pràctica científica racional, genera en els praxeòlegs una sèrie d'expectatives prometedores a partir de l'esforç del desxifrat de les gramàtiques lúdiques per les quals:

[...] podríem saber amb certesa la cadena d'accions lògiques que poden generar-se en un determinat joc, i sabríem així les seves possibilitats i limitacions pràxiques. Quines pràctiques generen violència i fins a quin grau, quines pràctiques són més cooperatives que d'altres o quines promouen la individualitat o la col·lectivitat, tot això degudament contrastat (Lagardera & Burgués, 2003, p. 34).

No obstant això, malgrat la bona intenció de la proposta, la considero equivocada. El fet de fixar-nos tan sols en la lògica interna com a criteri de disseny pedagògic seria anàleg al cas d'aquell que va al metge perquè li fa mal l'esquena i el col·legiat simplement li diu que faci natació i s'allunyi de les peses. La resposta del metge (i del praxeòleg), es refereix a tipus ideals d'activitat, no a com es produeix l'activitat en situació real. Dic això perquè, precisament, al llarg del meu estudi de tesi (Sánchez, 2006), constato, no només que arts marcial com l'aikido poden ser fantàstiques per a l'enteniment i l'educació sobre la violència (cosa que molts mestres d'arts marcial

assenyalen, si bé no sempre són escoltats), sinó que la mateixa boxa podia ser una eina perfecta per a això sempre que es fessin uns programes adequats –sense necessitat de variar la seva lògica interna– per a tals efectes. Pel contrari, des del punt de partida de l'anàlisi praxeològic, els esports de combat¹⁸ en general, i la boxa en particular, serien una de les últimes activitats que podrien ser proposades per fomentar la no violència, al respecte cap a l'altre i la superació mútua.

La priorització romantitzada de Parlebas de la utilització dels jocs populars respecte de l'esport (Parlebas, 2001, p. 269, 289) com a manera d'instauració de models no pertanyents al dol i l'oposició directa –tal com es produeix en els esports actuals– no seria capaç per si sola de contestar preguntes com: de quina manera saber, per exemple, que en un joc tradicional de tots contra tots, lluny d'establir un equilibri perfecte entre cooperació i oposició, no pugui marginar-se sempre el menys hàbil que sempre carrega amb el pitjor rol del joc? No eren els esports de les *Public Schools* angleses duels entre equips como els d'ara (mateixa lògica interna) i tanmateix no promovien guanyar a tota costa sinó el concepte de *fair play*?

Per tant, des de l'anàlisi de la lògica interna, aquestes conclusions disten molt de ser clares i es necessita una observació empírica minuciosa de les activitats per corroborar-ho. Em consta que els praxeòlegs estarien d'acord en aquesta comprovació o contrastació empírica, però aleshores, on queda la prioritat de la lògica interna en el disseny pedagògic? L'acceptació de tal comprovació, no està privilegiant l'observació pròpia dels cursos d'acció que en un principi es pretenia rebutjar o presentar com alguna cosa inessencial?

Tots aquests exemples mostren que és inadequat separar la lògica interna de l'externa, alguna cosa que tan sols és possible de manera ideal o analítica, però que no es pot fer en tornar sobre les pràctiques; és així com la qüestió d'anàlisi praxeològica no pot separar-se de la pedagogia i la didàctica (condicions socioculturals de transmissió i procediments d'ensenyament) o de les peculiaritats socials dels practicants que introduiran el seu propi *ethos* en l'activitat que realitzen.

¹⁸ Segons Parlebas: “La lògica interna dels combats singulars és una lògica de destrucció, real o simbòlica, del cos de l'adversari. El sistema de victòries i puntuacions que sanciona l'assalt es basa sense ambigüitats en el testimoni directe d'aquesta dominació corporal: victòria pel nombre de “tocs”, per “caiguda”, per “estrangulament”, per “projecció”, per posar fora de combat, per tirar la tovallola o per *knock out*” (Parlebas, 2003, p. 206).

Coda final: tornant als cursos d'acció

Al llarg d'aquest article s'han presentat una sèrie de possibles deficiències tant en l'anàlisi com en l'aplicació de la praxeologia motriu. Per concloure, vull assenyalar breument una possible via de solució o compensació d'aquest fenomen: l'estudi de l'estructuració dels cursos d'acció, tal com realitza l'etnometodologia (Garfinkel, 2006; Garfinkel & Sacks, 1986; Izquierdo, 2003). Això ajudaria a resoldre les limitacions de l'enfocament praxeològic, tant en l'anàlisi de les activitats esportives (Fele, 1997; Sánchez, 2008, 2009b) com en les seves aplicacions en l'àmbit del disseny pedagògic o del rendiment.

Si atenem com es produeixen aquests patrons recorrents que caracteritzen la pràctica esportiva (no atenen les normes ideals de les universals o les regles del joc que simplement acoten els patrons d'acció, no són el mateix que ells) seria possible recuperar: a) la temporalitat pròpia de l'activitat, que es produeix dins una urgència pràctica i b) la capacitat d'agència dels participants d'aquestes activitats, el *sentit de joc* del jugador (Bourdieu, 1991), manera encarnada de pensament en acció que està associada amb uns nivells de mestria objectivables.¹⁹

L'estudi d'aquests cursos d'acció permetria, a més, aprofundir més en qüestions tals com el procés d'adquisició del *sentit de joc*, la creativitat i innovació motriu, la diferència –sincrònica i diacrònica– en estils i sistemes de joc dins una mateixa activitat o el disseny d'activitats l'aplicació educativa dels quals transmeti els valors pretesos, etc.

Referències

- Bourdieu, P. (1991). *El sentido práctico*. Madrid: Taurus.
- Bourdieu, P. (1996). *Cosas dichas*. Barcelona: Gedisa.
- De Saussure, F. (2000). Course in General Linguistics. A L. Burke, T. Crowley, & A. Girving (Eds.), *The Routledge Language and Cultural Theory Reader*. London: Routledge.
- Elias, N. & Dunning, E. (1966). Dynamics of Group Sports with Special Reference to Football. *British Journal of Sociology*, XVII(4), 388-402. doi:10.2307/589186
- Fele, G. (1997). Sociology of Action: Ethnomethodological interpretations of soccer. A *Analisi della conversazione e prospettive di ricerca in etnometodologia*. *Actas del congreso internacional de Urbino*, 11-13 juliol 1994, pàg. 43-58.
- Garfinkel, H. (2006). *Estudios en etnometodología*. Barcelona: Anthropos.
- Garfinkel, H. & Sacks, H. (1986). On formal structures of practical actions. En H. Garfinkel (Ed.), *Ethnomethodological Studies of Work* (pàg. 160-194). London: Routledge.
- Gibson, J. J. (1986). *An Ecological Approach to Visual Perception*. New Jersey: LEA.
- Giddens, A. (2003). *La constitución de la sociedad. Bases para la teoría de la estructuración*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Izquierdo, J. (2003). La tercera juventud de Harold Garfinkel: una nueva invitación a la etnometodología. *ANDULI* (3), 47-66.
- Lagardera, F. (1993). Contribució dels estudis praxiològics a una teoria general de les activitats físico-esportivo-recreatives. *Apunts. Educació Física i Esports* (32), 10-17.
- Lagardera, F. & Lavega, P. (2003). *Introducción a la praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Osborne, M. J. & Rubinstein, A. (1994). *A Course in Game Theory*. Boston: MIT Press.
- Parlebas, P. (1987). *Perspectivas para una educación física moderna*. Málaga: Unisport.
- Parlebas, P. (2001). *Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Parlebas, P. (2003). *Elementos de Sociología del Deporte*. Málaga: IDA.
- Sánchez, R. (2006). *Paradigma cultural y violencia en la sociedad española: el caso de los deportes de combate en la Comunidad de Madrid* (Tesi doctoral no publicada). Universidad Politécnica de Madrid: Madrid.
- Sánchez, R. (2008). Análisis etnometodológico sobre el dinamismo del *habitus* en Bourdieu y Elias dentro del desarrollo de actividades corporales. *Reis: Revista española de investigaciones sociológicas* (124), 209-231.
- Sánchez, R. (2009a). Què significa pensar en acció? *Apunts. Educació Física i Esports* (98), 88-96.
- Sánchez, R. (2009b). *Ethnomethodological and Conversational Analysis of Alley Oop*. Ponència presentada en el programa de doctorat de Sociologia, Universitat de Manchester, Anglaterra.
- Sánchez, R. (2010). La propuesta inactiva en las actividades físico-deportivas. Article inèdit.
- Serrano, J. A. (1997). La praxeología motriz: ¿disciplina autónoma o paradigma de la educación física? A Consejo Superior de Deportes, *Investigación epistemológica: el campo disciplinar en educación física*. Serie ICd, núm. 16 (pàg. 68-118). Madrid: Ministerio de Educación y Cultura - Consejo Superior de Deportes.
- Wacquant, L. (2004). *Entre las cuerdas. Cuadernos de aprendiz de boxeador*. Madrid: Alianza.

¹⁹ En aquest doble *sentit de temporalitat i agència*, seria especialment útil realitzar una lectura etnometodològica del concepte de *habitus* en Bourdieu (Sánchez, 2008) que, per manca d'espai, no desenvoluparem aquí. Així mateix, la utilització avantatjosa del concepte de *habitus* de Bourdieu –mal entès per Parlebas (2001, p. 242 i seg., 2003, p. 91, 229-232)– oferiria en si una clau per a la difícil solució a la relació entre la lògica interna de l'activitat i l'àmbit sociocultural (la lògica externa). Les pràctiques esportives mai es produeixen en el buit (com sembla ocórrer en les anàlisis ideals parlebasianes); sempre apareixen encarnades en agents pertanyents a determinats àmbits socioculturals, amb certs valors associats amb la pràctica. Per a un magnífic estudi en aquest *sentit*, aplicat a les activitats esportives, vegeu l'obra de Wacquant (2004) sobre l'univers pugilístic a Chicago.

Consum d'oxigen postexercici després d'un exercici continu i un altre d'interval en tapis rodant

Post-Exercise Oxygen Consumption after Continuous and Interval Exercise on a Treadmill

ALEJANDRO CAMPS OLMEDO

Departament d'Esport i informàtica. Facultat de l'Esport
Universidad Pablo de Olavide

Autor per a la correspondència

Alejandro Camps Olmedo
acamps@upo.es

Resum

El propòsit d'aquest estudi va ser comparar la despesa calòrica total (despesa en activitat + EPOC –excessiu consum d'oxigen postexercici–) ($n = 10$) realitzant: 1) un exercici de cursa contínua de 30 minuts al 65 % VO_{2max} i 2) un exercici de cursa a intervals de 30 minuts, a raó de 15 tandes d'un minut de treball al 90 % del VO_{2max} , seguit d'un minut de descans passiu, realitzat en bipedestació. Deu estudiants de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport (edat: $23 \pm 2,8$ anys; pes: $70 \pm 8,8$ kg; alçada: $175,7 \pm 5,2$ cm) van participar en l'estudi. Les proves de l'estudi es van realitzar en tapis rodant. Tots els subjectes van realitzar ambdues proves en dies no consecutius. La FC es va registrar contínuament durant l'exercici. Els gasos espirats van ser analitzats amb un analitzador de gasos estàndard. Els resultats van mostrar un treball total similar, en què no es van trobar diferències significatives (CON: $358,60 \pm 70,82$ kJ, INT: $352,99 \pm 63,56$ kJ), el consum calòric total va ser més gran ($P = 0,037$) en el d'intervals ($398,5 \pm 98,5$ kcal) que en el continu ($343,2 \pm 75,3$ kcal), el consum calòric en la recuperació va ser més gran ($P = 0,031$) en el d'intervals ($85 \pm 66,8$ kcal) que en el continu ($43,5 \pm 26,8$ kcal). En conclusió, en aquest estudi es demostra que la despesa calòrica total és més gran en un exercici d'intervals d'alta intensitat que en un exercici continu de baixa intensitat per a temps i càrregues de treball iguals. A més a més, la despesa calòrica en l'exercici d'intervals és més gran tant durant l'exercici com durant la recuperació.

Paraules clau: exercici, consum calòric, EPOC (excessiu consum d'oxigen postexercici)

Abstract

Post-Exercise Oxygen Consumption after Continuous and Interval Exercise on a Treadmill

The purpose of this study was to compare total calorie expenditure [activity expenditure + EPOC (excessive post-exercise oxygen consumption)] ($n = 10$) when doing 1) a 30-minute tempo run at 65% VO_{2max} and 2) 30 minutes of interval training with 15 one-minute activities working at 90% of VO_{2max} followed by a minute of passive rest in the standing position. Ten sports science students (age: 23 ± 2.8 years, weight: 70 ± 8.8 kg, height: 175.7 ± 5.2 cm) took part in the study and the study tests were conducted on a treadmill. All the subjects performed both tests on non-consecutive days. Their HR was recorded continuously during exercise. Expired gases were analyzed with a standard gas analyzer. The results showed similar total work with no significant differences (CON: 358.60 ± 70.82 kJ, INT: 352.99 ± 63.56 kJ), total calorie expenditure was higher ($P = 0.037$) in interval (398.5 ± 98.5 kcal) than in continuous (343.2 ± 75.3 kcal) and calorie expenditure in recovery was higher ($P = 0.031$) in interval (85 ± 66.8 kcal) than in continuous (43.5 ± 26.8 kcal). In conclusion, this study shows that the total caloric expenditure is greater in high intensity interval exercise than in low-intensity continuous exercise for equal times and workloads. Furthermore, caloric expenditure in interval exercise is greater both during exercise and during recovery.

Keywords: exercise, caloric expenditure, PEOC (post-exercise oxygen consumption)

Introducció

Gfaesser i Brooks (1984) van anomenar *excessive post-exercise oxygen consumption* 'excessiu consum d'oxigen postexercici' (EPOC) l'augment del consum d'oxigen per sobre dels seus nivells basals que ocorre després de l'exercici (Bahr, Ingnes, Vaage, Sejersted, & Newsholme, 1987; Gaesser & Brooks, 1984). L'EPOC és un factor que cal tenir en compte a l'hora de quantificar la despesa calòrica total de qualsevol ac-

tivitat física, ja que s'ha de considerar com a part de la despesa calòrica que la pròpia activitat provoca i que pot arribar a mantenir elevada la taxa metabòlica durant hores després de cesar l'activitat (Binzen, Swan, & Manore, 2001; González-Alonso, Quistorff, Krstrup, & Saltin, 2000; Schuenke, Mikat, & McBride, 2002). Per això és important quantificar l'EPOC en aquells programes d'activitat física encaminats al control i la pèrdua de pes. Sedlock, Fissinger i Melby (1989) van aportar que el

valor energètic de l'EPOC era equivalent a aproximadament el 10 % de la despesa energètica per activitat després d'una despesa aproximada de 300 kcal al 75 % $VO_{2m\grave{a}x}$. Bahr, Inghes, Vaage, Sejersted i Newsholme (1987) mostren un EPOC d'aproximadament el 15 % de la despesa calòrica de l'activitat després d'un exercici de 80 minuts al 70 % $VO_{2m\grave{a}x}$.

Si bé la despesa calòrica derivada de l'EPOC és menor que la de l'activitat física en si (Almuzaini, Potteiger, & Green, 1998; Borsheim & Bahr, 2003; Gore & Withers, 1990; Maresh et al., 1992; Schuenke et al., 2002), no és menys cert que la magnitud i duració del fenomen de l'EPOC són majors com més intensa és l'activitat en qüestió (Friedlander, Casazza, & Horning, 1998; Gore & Withers, 1990; Romijn, Coyle, Sidossis, Rosenblatt, & Wolfe, 2000; Thornton & Potteiger, 2002). Brockman, Berg i Latin (1993) van concloure que l'exercici d'alta intensitat, tan intermitent com continu, produïa un consum d'oxigen més gran durant la recuperació si el comparem amb un exercici de baixa intensitat; aquesta observació és compartida per Gore i Withers (1990), que van mostrar que la intensitat d'exercici va ser el major determinant de l'EPOC i van trobar una relació lineal positiva entre la intensitat de l'exercici i la duració de l'EPOC (amb una duració de 9 hores) en el cas de treballs d'intensitat *supramàxima*. Altres autors suggereixen que els treballs en intensitats supramàximes (105 % del $VO_{2m\grave{a}x}$) produeixen un EPOC de més duració que els treballs a intensitats moderades (70-75 % $VO_{2m\grave{a}x}$) (Horton, Pagliassotti, Hobb, & Hill, 1998; Melanson et al., 2002; Phillips, Green, & Tarnopolsky, 1996). Quant a les possibles diferències entre subjectes entrenats i no entrenats, Sedlock (1994) no va trobar variacions en la magnitud i duració de l'EPOC en funció del grau d'entrenament. No obstant això, altres autors asseguren que sí que existeixen diferències, essent els entrenats més ràpids en aconseguir els valors de repòs (Haltom et al., 1999; Pritzlaff et al., 2000; A. L. Uusitalo, Huttunen, Hanin, & Uusitalo, 1998). En estudis recents, McGarvey, Jones i Petersen (2005) demostren que, per temps i càrregues de treball semblants, la magnitud de l'EPOC no canvia.

Aquesta elevació es deu principalment als següents factors: resíntesi de fosfocreatina (PC) en el múscle, depuració de lactat, reestabliment dels magatzems d'oxigen sanguini i muscular, augment de la temperatura, elevació de la freqüència cardíaca i respiratòria i augment de l'activitat hormonal (Gerardo, Córdova, & González, 2000; Gore & Withers, 1990). A més a més, hem de tenir en compte que l'activitat física intensa produeix

adaptacions en l'àmbit central i perifèric que no es poden aconseguir amb intensitats submàximes i que té notables beneficis per a la salut, com poden ser l'augment del consum d'oxigen, el flux sanguini muscular o el volum sistòlic (Covertino, 1993; Guesbeck et al., 2001; Weltman et al., 1989).

Diversos estudis han investigat l'EPOC produït per exercici d'intensitat moderada (Bahr et al., 1987; Binzen et al., 2001; Gerardo et al., 2000; Gore & Withers, 1990; Horowitz & Klein, 2001; Kaminsky, Padjen, & LaHam-Saeger, 1990), però relativament pocs (Friedlander et al., 1998; Haltom et al., 1999; McGarvey, Jones, & Petersen, 2005) s'han centrat en la comparació de l'EPOC produït per exercici d'alta i moderada intensitat. Per dur a terme una comparació directa del consum d'oxigen durant la recuperació després d'un exercici continu i un altre d'interval, és important assegurar-se que les variables de l'exercici com la duració i el treball total són el més semblants possible, així com evitar menjar després de l'exercici.

En estudis anteriors s'han utilitzat diferents duracions i treballs (Friedlander et al., 1998) o diferents mètodes de determinació de l'EPOC (Haltom et al., 1999; McGarvey et al., 2005), la qual cosa fa difícil la comparació dels seus resultats.

Sembla que fragmentant un exercici en dues o més parts iguals i que sumin exactament la mateixa despesa calòrica total durant l'activitat, la suma de cada EPOC és més gran que el que s'obté en una sola sessió (Binzen et al., 2001; Hardman, 2001; Horowitz & Klein, 2000; Kaminsky et al., 1990; Yoshida et al., 1990). Així, en aquells programes dirigits al control i la pèrdua de pes es podrien fer sessions fraccionades amb l'objectiu d'augmentar la despesa calòrica total (en augmentar l'EPOC). Un altre avantatge del fraccionament seria reduir el risc de lesió articular per sobrecàrrega que comporten lesions seguides de més duració en persones amb sobrepès.

Es va plantejar la hipòtesi que "l'exercici d'interval d'alta intensitat (90 % $VO_{2m\grave{a}x}$) provoca una despesa calòrica total (exercici + recuperació) més gran que l'exercici continu de moderada intensitat (65 % $VO_{2m\grave{a}x}$) per un treball total similar".

L'objectiu d'aquest estudi va ser determinar si el consum d'oxigen va ser diferent durant la recuperació (fins que els subjectes van aconseguir els nivells basals $\pm 3,5$ ml/kg/min) després de realitzar un treball d'interval i un altre de continu per temps de treball i treball total similars i sense cap tipus d'alimentació postexercici.

Material i mètodes

Subjectes

Deu estudiants de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport que no feien cap tipus d'entrenament específic (edat: $23 \pm 2,8$ anys; pes: $70 \pm 8,8$ kg; alçada: $175,7 \pm 5,2$ cm; $VO_{2\max}$ $48,3 \pm 9,1$ ml/kg/min) van participar en l'estudi. Els deu subjectes van ser escollits de manera aleatòria d'un total de vint-i-quatre voluntaris i van signar per escrit el seu consentiment a participar en aquest estudi de les característiques del qual havien estat adequadament informats.

Protocol d'estudi

Totes les mesures d'intercanvi de gasos es van fer utilitzant un analitzador de gasos estàndard (Medgraphics CPX Breeze 6.1. St Paul. MN, USA).

Cada subjecte va anar al laboratori en tres dies separats i a la vegada separats entre ells com a mínim 72 h. El primer dia va consistir en un test incremental per a la determinació del llindar ventilatori (V_t) i el consum d'oxigen màxim ($VO_{2\max}$). V_t es va determinar per inspecció visual de les dades com la velocitat, que va causar un augment sistemàtic en l'equivalent ventilatori d'oxigen (V_E/VO_2) mentre que l'equivalent ventilatori del CO_2 no augmentava. Els subjectes es van familiaritzar amb el tapis rodant (Powerjog J serie Bridgend, Mid Glamorgan, UK) i amb l'ús de la mascareta i la pinça nasal. La freqüència cardíaca (FR) de cada subjecte es va registrar contínuament durant l'exercici amb un telèmetre o pulsòmetre (Polar RS800, Polar Electro Inc., Woodbury, NY). Es va dur a terme un escalfament que consistia a caminar durant 2 min a $6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ i 2 min a $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ amb una inclinació de l'1 %, seguits d'una recuperació passiva de 3 min. Els subjectes després van fer el test incremental començant amb una velocitat de $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ amb una inclinació constant de l'1 % i es va augmentar $0,25 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}/15''$ fins a l'esgotament. L'esgotament es va establir en el punt en el qual el subjecte no podia mantenir la velocitat requerida. Es van usar els criteris estàndard $FC_{\max}$ teòrica aconseguida, $RER > 1,1$ i fase estacionària del VO_2 per confirmar el $VO_{2\max}$ (La-Forgia, Withers, Shipp, & Gore, 1997). Es van utilitzar els valors de despesa cardíaca (Q) i VO_2 per generar equacions de regressió per determinar la potència/velocitat corresponent a cada percentatge de $VO_{2\max}$.

El segon i el tercer dia es va realitzar el protocol continu o d'intervals, que va ser ordenat aleatòriament.

Els subjectes van ser instruïts per evitar exercici intens les 36 hores prèvies al test, així com per registrar la dieta realitzada les 24 hores prèvies al primer test i repetir-la les 24 hores prèvies al segon. Les condicions d'humitat i temperatura es van mantenir en condicions normals (60 % i 23°C respectivament).

Les proves de l'estudi per a mesurament de l'EPOC després de cursa contínua (30 min a la velocitat corresponent al 65 % $VO_{2\max}$) o a intervals (exercici de cursa a intervals de 30 minuts de duració total, a raó de 15 tandes consecutives d'un minut de treball a la velocitat corresponent al 90 % del $VO_{2\max}$, seguit d'un minut de descans passiu, realitzat en bipedestació) es van realitzar en l'esmentat tapis rodant. La FC de cada subjecte es va registrar contínuament (intervals de 5 s) durant l'exercici amb un telèmetre o pulsòmetre (Polar RS800, Polar Electro Inc., Woodbury, NY). Els gasos espirats es van analitzar d'una manera continuada (*breath-by-breath* o 'respiració a respiració') durant l'exercici i la recuperació (mesurant l'EPOC) amb un analitzador de gasos estàndard (Medgraphics CPX Breeze 6.1. St Paul. MN, USA) (fig. 1).

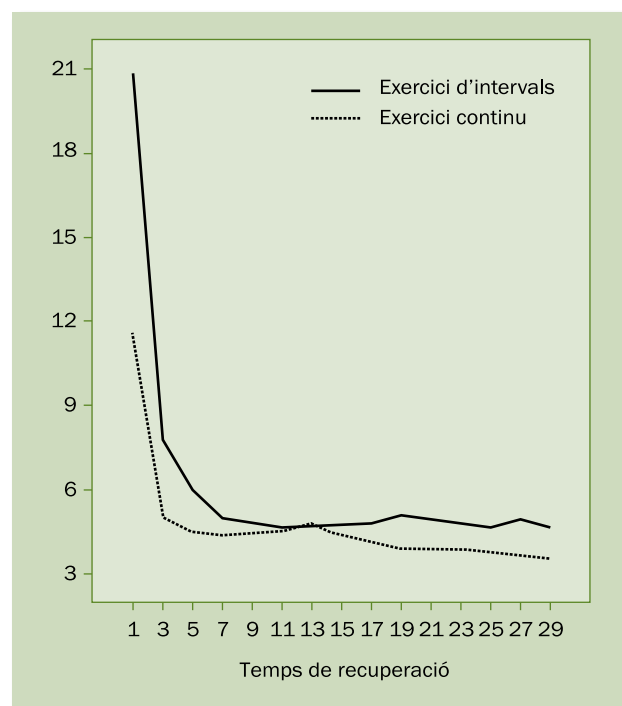


Figura 1

Consum d'oxigen durant la recuperació dels deu segons després del protocol continu i d'intervals en valors mitjans i expressats en termes relatius (ml/kg/min)

Immediatament finalitzat l'exercici, els subjectes van seure en una cadira fins que els seus valors de VO_2 van arribar als valors de repòs ($3,5 \text{ mL/kg/min}$) durant com a mínim 30 s. L'EPOC es va mesurar com el consum d'oxigen (VO_2) des del començament de la recuperació fins que es van aconseguir els esmentats valors de repòs. El volum de O_2 total (L) consumit durant l'exercici i el període d'EPOC es van obtenir multiplicant el VO_2 acumulat en ambdós períodes pel temps total (30 minuts d'exercici + temps de l'EPOC). La despesa calòrica es va trobar multiplicant el volum de O_2 total consumit (L) per 5 (en atorgar un equivalent calòric de 5 kcal a cada L de O_2 consumit).

Anàlisi estadística

Es va comparar el treball total realitzat amb una prova paramètrica de mesures repetides (test de Student) entre l'exercici d'interval i l'exercici continu, així com la despesa calòrica (kcal): 1) durant l'exercici en si; 2) en l'EPOC, i 3) en la suma de 1) i 2) (despesa calòrica total).

El consum d'oxigen total postexercici, així com el quocient respiratori (RER) i la FC van ser analitzats usant una anàlisi de la variància (ANOVA) de dues vies per a mesures repetides. Quan l'ANOVA oferia diferències significatives es van utilitzar correccions *post hoc* per a comparacions múltiples (Newman-Kleus test). El nivell de significació es va establir per $\alpha = 0,05$. Per a l'anàlisi de dades estadístiques es va utilitzar el software SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Resultats

Els valors basals anteriors als dos tipus d'exercici, d'interval i continu van ser similars per a VO_2 (CON: $269 \pm 48 \text{ mL/min}^{-1}$, INT: $275 \pm 51 \text{ mL/min}^{-1}$), RER (CON: $0,85 \pm 0,08$, INT: $0,86 \pm 0,07$) i FC (CON: $58 \pm 10 \text{ ppm}$, INT: $59 \pm 9 \text{ ppm}$) i van demostrar que els subjectes van començar els exercicis en situacions fisiològiques comparables. Aquestes dades són similars a les que van trobar Chad i Quigley (1991) i McGarvey et al. (2005). Les dades en exercici es mostren en la *taula 1*. El treball total va ser similar en ambdós tractaments (CON: $358,60 \pm 70,82 \text{ kJ}$, INT: $352,99 \pm 63,56 \text{ kJ}$) i no es van trobar entre ells diferències significatives.

El consum calòric total va ser significativament més gran ($P = 0,038$) en l'exercici d'interval ($398,5 \pm 98,5 \text{ kcal}$) que en el continu ($343,2 \pm 75,3 \text{ kcal}$) (*taula 1*), fet que corrobora la nostra hipòtesi i demostra que l'exercici d'interval ha de ser tingut en compte a l'hora de programar exercici per a la pèrdua de pes i contradient els resultats de McGarvey et al. (2005). El consum calòric en exercici va ser significativament més gran ($P = 0,016$) en l'exercici d'interval ($315,7 \pm 53,1 \text{ kcal}$) que en el continu ($289,7 \pm 60 \text{ kcal}$) (*taula 1*) per a distàncies i treball total similars (*taula 1*), fet que demostra que l'exercici d'interval és més eficaç. El consum calòric en la recuperació va ser més gran ($P = 0,031$) en l'exercici d'interval ($85 \pm 66,8 \text{ Kcal}$) que en el continu ($43,5 \pm 26,8 \text{ Kcal}$) (*taula 1*), factor que explica la importància de realitzar un exercici d'interval per als tipus de programes específics de pèrdua de pes, ja que l'excés de despesa energètica es produeix durant la recuperació sense ocasionar trastorns al subjecte. La freqüència cardíaca mitjana total va ser

Tipus d'exercici	VE mitjana total (L/min)	VE mitjana en exercici (L/min)	VE mitjana en recuperació (L/min)	Distància recorreguda (m)	Despesa calòrica total (kcal)	Despesa calòrica exercici (kcal)	Despesa calòrica recuperació (kcal)	FC total (lpm)	FC exercici (lpm)	FC recuperació (lpm)	Temps de recuperació (s)	Treball (kJ)
D'interval	52,7 ± 8,6*	64,6 ± 11,3*	19,5 ± 3,6	3.700 ± 289	398,5 ± 98,5*	315,7 ± 53,1*	85 ± 66,8*	149,7 ± 7*	162,2 ± 4,1*	111,4 ± 11,5*	1.032 ± 468*	352,99 ± 63,56
Continu	42 ± 9	45,4 ± 8,6	19,2 ± 9,8	3.725 ± 380	343,2 ± 75,3	289,7 ± 60	43,5 ± 26,8	133 ± 4	137,2 ± 2,6	100 ± 7,3	552 ± 324	358,60 ± 70,82

Kcal: kilocalories; lpm: batecs per minut; s: segons; FC: freqüència cardíaca; L/min: litres/minut; VE: ventilació;
* Diferències significatives entre tractaments; $P < 0,05$.

Taula 1

Comparació (dades presentades com a mitjana $\pm$ DE) entre exercici d'interval i continu de: treball, consum calòric, ventilació, freqüència cardíaca (FC) mitjana en exercici i en la recuperació, i suma de totes dues

significativament més gran ($P = 0,00$) en l'exercici d'interval·ls (149 ± 7 lpm) que en el continu (133 ± 4 lpm) (*taula 1*); aquest augment de freqüència cardíaca, així com els valors màxims aconseguits, proporcionen al subjecte adaptacions importants per a la salut (6,12,31). La freqüència cardíaca mitjana en exercici va ser significativament més gran ($P = 0,05$) en l'exercici d'interval·ls ($162,2 \pm 4,1$ lpm) que en el continu ($137,2 \pm 2,6$ lpm) (*taula 1*). La freqüència cardíaca mitjana en la recuperació va ser significativament més gran ($P = 0,039$) en l'exercici d'interval·ls (111 ± 11 lpm) que en el continu (100 ± 7 lpm) (*taula 1*). El temps de recuperació va ser significativament més gran ($P = 0,017$) en l'exercici d'interval·ls (1032 ± 468 s) que en el continu (552 ± 324 s) (*taula 1*). I la ventilació mitjana total va ser significativament més gran ($P = 0,007$) en el d'interval·ls ($52,7 \pm 8,6$ L/min.) que en el continu (42 ± 9 L/min) (*taula 1*). La ventilació en la recuperació va ser similar ($P = 0,928$) en l'exercici d'interval·ls ($19,5 \pm 3,6$ L/min) i en el continu ($19,2 \pm 9,8$ L/min) (*taula 1*). La distància recorreguda va ser similar en ambdós casos, en l'exercici d'interval·ls es va arribar a 3.700 ± 289 m i en el continu a 3.725 ± 380 m, i es va demostrar quina distància total recorreguda va ser similar en ambdós tractaments, situació indispensable a l'hora de comparar ambdós tipus d'exercici en igualtat de condicions.

Discussió

En aquest estudi hem comparat la despesa calòrica total (exercici + recuperació) d'un exercici continu de baixa intensitat ($65 \% \text{VO}_{2\text{màx}}$) amb el d'un exercici d'interval·ls d'alta intensitat ($90 \% \text{VO}_{2\text{màx}}$). Els resultats van mostrar com l'exercici d'interval·ls produïa una despesa calòrica total significativament major que l'exercici continu, la qual cosa ens indica que els beneficis que l'exercici aporta des del punt de vista de la salut serien més grans amb l'exercici d'interval·ls tenint en compte el principi citat per Hardman (2001): "l'energia total consumida en un exercici és el principal determinant de la seva influència sobre la salut". Hardman mostra el major increment del VO_2 produït per l'exercici d'interval·ls en comparació amb l'exercici continu, la qual cosa es tradueix en més beneficis per a la salut dels subjectes. No obstant això, la major part de l'energia que els nostres subjectes van consumir corresponia a l'exercici en si: el 79 % i el 84 % de l'energia total va ser consumit durant l'exercici d'interval·ls i continu, respectivament, enfront del 21 % i el 16 % de la despesa postexercici d'interval·ls

i continu, respectivament. Aquests resultats concorden amb les dades recollides per altres autors (Almuzaini et al., 1998; Gore & Withers, 1990; Maresh et al., 1992; Schuenke et al., 2002; Uusitalo et al., 1998). D'altra banda, hem de tenir en compte que l'exercici d'interval·ls només produirà els esmentats beneficis quan es realitza a intensitats altes ("períodes curts d'exercici d'alta intensitat produeixen beneficis en la salut quan aquests provoquen un alt consum d'energia") (Hardman, 2001).

Els nostres resultats també mostren que l'exercici d'interval·ls produeix majors augments en el temps de recuperació que l'exercici continu com ja van exposar Gore i Withers (1990), Bahr et al. (1987) i Sedlock (1994). No obstant això, els nostres resultats mostren unes diferències una mica menors que aquests estudis, ja que trobem recuperacions de 30 min, en contraposició a recuperacions més llargues (per exemple, de fins a 9 h en un estudi en atletes exercitant-se a altíssimes intensitats (20 min al $105 \% \text{VO}_{2\text{màx}}$) (LaForgia et al., 1997).

El major consum d'oxigen en la recuperació després de l'exercici d'interval·ls es deu a increments en diferents variables. Tradicionalment, es pensava que el deute d'oxigen depenia sobretot de dos factors diferents: 1) el deute làctic d'oxigen atribuïble a l'oxidació del lactat produït en l'exercici (per restablir els dipòsits de glucogen hepàtic a partir del lactat (Cicle de Cori) i per depurar el lactat restant a través del cicle de l'àcid pirúvic), i 2) el deute làctic d'oxigen que no es relaciona amb l'acumulació de lactat en l'exercici, sinó amb el restabliment dels valors intramusculars d'ATP i fosfocreatina (PCr) i en menor mesura amb el restabliment dels dipòsits d'oxigen en la mioglobina muscular i en l'hemoglobina sanguínia (McArdle, Katch, & Katch, 2001). Avui dia veiem que el lactat perd força importància en la duració de l'EPOC i sabem que la resíntesi de lactat a glucogen representa un petit percentatge de l'EPOC, ja que aquest mecanisme es realitza durant l'exercici, sobretot en esportistes entrenats. A més a més, el reestabliment dels magatzems de glucogen es deu en la seva major part a la dieta i no al lactat. En l'actualitat, la temperatura corporal assoleix més protagonisme en la duració i magnitud de l'EPOC, ja que manté augmentat el metabolisme (com ocorre en estats febrils). Aquest augment en la temperatura es deu a l'alliberament de calor durant la producció d'ATP (Kaminsky et al., 1990). La diferència de l'augment de temperatura en ambdós tractaments deu ser, per tant, un factor que cal tenir en compte, si ens basem en el fet que la temperatura corporal augmenta

conforme ho fa la intensitat de l'exercici (McArdle et al., 2001) i arriba a nivells de 39 °C a intensitats superiors al 75 % del $\text{VO}_{2\text{màx}}$ (que serien més baixes que la intensitat escollida per al nostre exercici d'interval) i nivells de 38 °C a intensitats del 50 % $\text{VO}_{2\text{màx}}$ (és a dir, a intensitats properes a les del nostre exercici continu). El 10 % de la magnitud de l'EPOC és atribuïble al retorn als pulmons de volums de sang dels teixits actius durant l'exercici, i un 2-5 % de l'EPOC és atribuïble al restabliment dels nivells basals d'oxigen sanguini i muscular. La ventilació contribueix en un 10 %. També hem de tenir en compte la redistribució del calci, el potassi i el sodi o l'augment de la freqüència cardíaca, de l'activitat hormonal (epinefrina, norepinefrina i tiroxina) i dels glucocorticoides. Per exemple, A. L. Uusitalo, Huttunen, Hanin i Uusitalo (1998) van trobar diferències entre els nivells postexercici de cortisol, catecolamines i testosterona, essent majors en exercici màxim que en exercici submàxim i que en repòs.

La freqüència cardíaca també va ser significativament major en l'exercici d'interval que en el continu tant en el total ($149,7 \pm 7$ lpm versus 133 ± 4 lpm) com durant l'exercici ($162,2 \pm 4,1$ lpm versus $137,2 \pm 2,6$ lpm) i la recuperació ($111,4 \pm 11,5$ lpm vs. $100 \pm 7,3$ lpm). Aquestes dades concorden amb les obtingudes per LaForgia, Withers, Shipp i Gore (1997). De totes maneres, encara no està completament aclarida la contribució relativa de la freqüència cardíaca en la despesa calòrica postexercici, posat que és una variable que mostra importants variacions individuals (McArdle et al., 2001).

Els valors de ventilació també van ser significativament majors en el cas de l'exercici d'interval ($52,7 + 8,6$ L/min versus $42 + 9$ L/min), la qual cosa concorda amb les dades obtingudes quant a consum energètic i freqüència cardíaca. El poder de tamponament de la ventilació dobla en importància els efectes químics de tamponament *buffer* de la sang, per això és important l'augment de la ventilació en l'exercici d'interval ($95 \% \text{FC}_{\text{màx}}$), en què es produeixen majors descensos del pH en comparació amb l'exercici continu ($70 \% \text{FC}_{\text{màx}}$). Augmentant la ventilació en repòs s'aconsegueix augmentar en 0,23 unitats l'alcalinitat, passant el pH de 7,40 a 7,63 i viceversa (McArdle et al. 2001). Aquest augment de la ventilació en l'exercici d'interval ($95 \% \text{FC}_{\text{màx}}$) amb l'objectiu, en part, de disminuir el pH muscular provoca, a la vegada, un augment en el VO_2 , ja que els músculs respiratoris són responsables del 10 % del VO_2 total (Williams, Wongsathikum, Boon, & Acevedo, 2002; Yoshida et al., 1990).

Totes aquestes dades ens aporten evidències suficients per plantejar-nos la importància de l'exercici d'interval per preescriure activitat física en obesos, en què el principal objectiu és aconseguir una despesa calòrica més gran en el menor temps possible sense provocar cap perjudici per a la salut. És important replantejar-se l'exercici en aquest tipus de població i començar a dissenyar un treball en el qual s'arribi progressivament a intensitats altes on els beneficis per a la salut són avui dia inqüestionables, ja que, a més a més d'augmentar la despesa calòrica amb els seus conseqüents beneficis despresos de la cita anterior de Hardman (2001) i aconseguir una major pèrdua de pes, podem obtenir millores en el consum d'oxigen molt majors que si l'exercici realitzat fos únicament aeròbic o continu. S'ha demostrat que un augment en el VO_2 augmenta en diversos anys les expectatives de vida i, per tant, pensem que aquest tipus d'exercici ha de ser part indispensable de qualsevol programa d'exercici sense oblidar que l'exercici ha de ser de baixa intensitat o aeròbic, la base de qualsevol programa d'activitat física. No obstant això, les nostres dades entren en contraposició amb les obtingudes recentment per McGarvey et al. (2005) que demostren que en l'exercici en cicloergòmetre i comparant dues situacions similars a les nostres ($65 \% \text{VO}_{2\text{màx}}$ i $90 \% \text{VO}_{2\text{màx}}$) no es troben diferències significatives ni en la quantificació de la despesa calòrica total ni en la recuperació. Al nostre entendre, els resultats poden ser deguts a un major augment de la temperatura corporal durant un exercici en tapís rodant en què entren en joc més quantitat de grups musculars i la magnitud de l'EPOC es veu incrementada fins que la temperatura aconsegueix valors de repòs. Així mateix, la temperatura ambient va ser major en el nostre estudi que en el de McGarvey et al. (2005) (26°C versus $23,5^\circ\text{C}$), la qual cosa també portaria a majors temperatures aconseguides pels subjectes. No obstant això, es recomana per a futures investigacions el mesurament de la temperatura mitjana i total de dos tipus d'exercici per poder comparar-ne els resultats.

En conclusió, en aquest estudi es demostra que la despesa calòrica total és més gran en un exercici d'interval d'alta intensitat que en un exercici continu de baixa intensitat per a temps i càrregues de treball iguals. A més, la despesa calòrica en l'exercici d'interval és més gran tant durant l'exercici com durant la recuperació, essent molt més important la despesa que es produeix durant l'exercici que el que es produeix durant la recuperació.

Referències

- Almuzaini, K. S., Potteiger, J. A., & Green, S. B. (1998). Effects of split exercise sessions on excess postexercise oxygen consumption and resting metabolic rate. *Canadian Society for Exercise Physiology*, 23(5), 433-43. doi:10.1139/h98-026
- Bahr, R., Ingnes, I., Vaage, O., Sejersted, O. M., & Newsholme, E. A. (1987). Effect of duration of exercise on excess postexercise O₂ consumption. *European Journal of Applied Physiology*, 62(2), 485-90.
- Binzen, C. A., Swan, P. D., & Manore, M. M. (2001). Postexercise oxygen consumption and substrate use after resistance exercise in women. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(6), 932-8. doi:10.1097/00005768-200106000-00012
- Borsheim, E. & Bahr, R. (2003). Effect of exercise intensity, duration and mode on post-exercise oxygen consumption. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 33(14), 1037-60. doi:10.2165/00007256-200333140-00002
- Brockman, L., Berg, K., & Latin, R. (1993). Oxygen uptake during recovery from intense intermittent running and prolonged walking. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(4), 330-336.
- Chad, K. E. & Quigley, B. M. (1991). Exercise intensity: Effect on postexercise O₂ uptake in trained and untrained women. *European Journal of Applied Physiology*, 70(4), 1713-1719.
- Covertino, V. A. (1991). Blood volume: its adaptation to endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(12), 1338-1348.
- Friedlander, A. L., Casazza, G. A., & Horning, M. A. (1998). Effects of exercise intensity and training on lipid metabolism in young women. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 275(5), E853-E863.
- Gaesser, G. A. & Brooks, G. A. (1984). Metabolics basis of excess post-exercise oxygen consumption: a review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 16(1), 29-43.
- Gerardo, J., Córdova, A., & González, J. (2000). Nutrición del deportista. Madrid: Gymnos.
- González-Alonso, J., Quistorff, B., Krstrup, P., & Saltin, B. (2000). Heat production in human skeletal muscle at the onset of intense dynamic exercise. *The Journal of Physiology*, 524(Pt. 2), 603-15. doi:10.1111/j.1469-7793.2000.00603.x
- Gore, C. J. & Withers, R. T. (1990). Effect of exercise intensity and duration on postexercise metabolism. *Journal of Applied Physiology*, 68(6), 2362-8.
- Guesbeck, N. R., Hickey, M. S., MacDonald, K. G., Pories, W. J., Harper, I., Ravussin, E., ... Houmard, J. A. (2001). Substrate utilization during exercise in formerly morbidly obese women. *Journal of applied physiology*, 90(3), 1007-12.
- Haltom, R. W., Kraemer, R. R., Sloan, R. A., Hebert, E. P., Frank, K., & Tryniecki, J. L. (Novembre 1999). Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 1613-8. doi:10.1097/00005768-199911000-00018
- Hardman, A. E. (2001). Issues of fractionization of exercise (short vs long bouts). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6 Supl.), S421-S427.
- Horowitz, J. F. & Klein, S. (2000). Oxidation of nonplasma fatty acids during exercise is increased in women with abdominal obesity. *Journal of Applied Physiology*, 89(6), 2276-2282.
- Horton, T. J., Pagliassotti, M. J., Hobbs, K., & Hill, J. O. (1998). Fuel metabolism in men and women during and after long-duration exercise. *Journal of Applied Physiology*, 85(5), 1823-1832.
- Kaminsky, L. A., Padjen, S., & LaHam-Saeger, J. (1990). Effect of split sessions on excess post-exercise oxygen consumption. *British Journal of Sports Medicine*, 24(2), 95-8. doi:10.1136/bjism.24.2.95
- LaForgia, J., Withers, R. T., Shipp, N. J., & Gore, C. J. (1997). Comparison of energy expenditure elevations after submaximal and supramaximal running. *Journal of Applied Physiology*, 82(2), 661-666.
- Maresh, C. M., Abraham, A., De Souza, M. J., Deschenes, M. R., Kraemer, W. J., Armstrong, L. E., ... Hoffman, J. R. (1992). Oxygen consumption following exercise of moderate intensity and duration. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 65(5), 421-6. doi:10.1007/BF00243508
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2001). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance* (5a ed.). Philadelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins.
- McGarvey, W., Jones, R., & Petersen, S. (2005). Excess Post-Exercise oxygen consumption following continuous and interval cycling exercise. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, 15(1), 28-37.
- Melanson, E. L., Sharp, T. A., Seagle, H. M., Horton, T. J., Donahoo, W. T., Grunwald, G. K., ... Hill, J. O. (2002). Effect of exercise intensity on 24-h energy expenditure and nutrient oxidation. *Journal of Applied Physiology*, 92(3), 1045-52.
- Phillips, S. M., Green, H. J., & Tarnopolsky, M. A. (1996). Effects of training duration on substrate turnover and oxidation during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 81(5), 2182-2191.
- Pritzlaff, C. J., Wideman, L., Blumer, J., Jensen, M., Abbott, R. D., Gaesser, G. A., ... Welman, A. (2000). Catecholamine release, growth hormone secretion, and energy expenditure during exercise vs. recovery in men. *Journal of Applied Physiology*, 89(3), 937-946.
- Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Rosenblatt, J., & Wolfe, R. R. (2000). Substrate metabolism during different exercise intensities in endurance-trained women. *Journal of Applied Physiology*, 88(5), 1707-1714.
- Schuenke, M. D., Mikat, R. P., & McBride, J. M. (2002). Effect of an acute period of resistance exercise on excess post-exercise oxygen consumption: Implications for body mass management. *Journal of Applied Physiology*, 86(5), 411-7.
- Sedlock, D. A. (1994). Fitness level and postexercise energy expenditure. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 34(4), 336-342.
- Sedlock, D. A., Fissinger, J. A., & Melby, C. L. (1989). Effect of exercise intensity and duration on postexercise energy expenditure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(6), 662-666.
- Thornton, M. K. & Potteiger, J. A. (2002). Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 715-22. doi:10.1097/00005768-200204000-00024
- Uusitalo, A. L., Huttunen, P., Hanin, Y., & Uusitalo, A. J. (1998). Hormonal responses to endurance training and overtraining in female athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 8(3), 178-86. doi:10.1097/00042752-199807000-00004
- Williams, J. S., Wongsathikum, J., Boon, S. M., & Acevedo, E. O. (2002). Inspiratory muscle training fails to improve endurance capacity in athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(7), 1194-8. doi:10.1097/00005768-200207000-00022
- Yoshida, T., Chida, M., Ichioka, M., Makiguchi, K., Eguchi, J., & Udo, M. (1990). Relationship between ventilation and arterial potassium concentration during incremental exercise and recovery. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 61(3-4), 193-6. doi:10.1007/BF00357598
- Weltman, A., Weltman, J., Rutt, R., Seip, R., Levine, S., Snead, D., ... Rogol, A. (1989). Percentages of maximal heart rate reserve, and VO₂ peak for determining endurance training intensity in sedentary women. *International Journal of Sports Medicine*, 10(3), 212-6. doi:10.1055/s-2007-1024903

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en la formació dels graduats en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, l'e-diari acadèmic

*Information and Communication Technologies (ICTs)
in the Training of Physical Activity and Sports Science Graduates:
The Electronic Academic Journals (e-Journals)*

OLEGUER CAMERINO FOGUET

Laboratori d'Observació de la Motricitat
INEFC-Universitat de Lleida

FRANCESC BUSCÀ DONÉS

Facultat de Formació del Professorat
Universitat de Barcelona

Autor per a la correspondència

Oleguer Camerino Foguet
ocamerino@inefc.es

Resum

Un dels reptes de les directrius de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES) és optimitzar la metodologia docent a la universitat és. L'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) permet desenvolupar noves estratègies metodològiques per millorar l'aprenentatge autònom de l'alumne. Com estan afectant aquests canvis en la formació dels actuals graduats en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport (CAFE)? De quina manera podem renovar metodològicament el grau de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport? Presentem una experiència d'innovació desenvolupada a l'INEFC-Centre de Lleida durant el curs 2008-09. Utilitzant la plataforma virtual Moodle (coopera.inefc), mostrarem el desenvolupament de les competències bàsiques de la titulació de *reflexió crítica d'experiències i expressió de les vivències* i d'altres d'específiques dels futurs educadors de la motricitat posant en pràctica la tècnica dels diaris electrònics acadèmics (e-diari).

Paraules clau: avaluació formativa, innovació docent, tecnologies de la informació i la comunicació (TIC)

Abstract

Information and Communication Technologies (ICTs) in the Training of Physical Activity and Sports Science Graduates: The Electronic Academic Journals (e-Journals)

Optimizing the teaching methodology at university is one of the main challenges in the guidelines of the European Higher Education Area (EHEA). The use of information and communication technologies (ICTs) makes possible the development of new methodological strategies in order to improve students' independent learning. How are these changes affecting the education of the future Physical Activity and Sports Science' graduates? How can we methodologically renew and update the Physical Activity and Sports Science degree? We present an innovative approach implemented in the National Institute of Physical Education of Catalonia-at Lleida Centre from the 2008-09 academic year. Using the Moodle virtual platform (coopera.inefc), we will show the development of basic skills in the following degree: Critical reflection and expression of experiences and others specificities of the future teachers of motor functions through the implementation of electronic academic journals (e-journals).

Keywords: educational assessment, teaching innovation, information and communication technologies (ICTs)

Introducció: l'avaluació formativa i continuada per mitjà de TIC

A l'ensenyament superior arriben nous aires i els plantejaments exclusivament academicistes estan donant pas, a poc a poc, encara que no de manera unànime, a models d'aprenentatge centrats en l'alumne; les futures competències professionals cada vegada són més presents i l'avaluació sumatòria i finalista està prenent una naturalesa més formativa (Buscà, Pintor, Martínez, & Peire, 2010; López, 2009; López, Castejón, Sicilia-Camacho, & Navarro-Adelantado, 2011; López, Martínez, & Julián, 2007).

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) poden permetre desenvolupar noves estratègies metodològiques (Duart & Sangrà, 2000). Nombroses experiències, algunes en educació física, basades en l'ús dels sistemes tecnològics mostren com afavorir el treball autònom i l'aprenentatge *e-learning* (Bates & Poole, 2003; Camerino, 2009; Capllonch & Castejón, 2007; Farrell, 1999; Marqués, Gimeno, & Camerino, 2006).

Aquestes experiències es basen no tan sols en un canvi d'escenari per pretendre canviar l'aula, que per a nosaltres és el gimnàs o la pista poliesportiva, per un espai virtual intangible, sinó que proposen nous mètodes i modalitats per organitzar, desenvolupar i avaluar els aprenentatges a partir d'un model pedagògic centrat en les competències i en l'avaluació formativa (De Miguel, 2006).

Aquest model educatiu ha tingut una gran expansió en afavorir la participació més activa dels estudiants en el procés d'ensenyament-aprenentatge (Hanna, 2002): consulta de recursos electrònics, comunicació entre els agents educatius i resolució d'activitats programades per mitjà d'aplicacions electròniques en la xarxa Network Learning (Harasim, Hiltz, Turoff, & Teles, 2000). Això ens pot portar cap a una concepció de la docència universitària que tendeix a la barreja i permeabilitat de diferents procediments d'ensenyament superior que combinen la presència a l'aula amb el treball autònom semipresencial. Així, s'instaurarà el concepte de combinació d'aprenentatges *blended learning*, ja que, progressivament, a la universitat conviuran el model presencial i la formació no presencial, i ambdues es recolzaran de manera creixent en la utilització de la tecnologia (Marsh, Mcfadden, & Price, 2003).

L'avaluació formativa i continuada per mitjà de les tecnologies de la informació i la comunicació, que per-

met l'establiment d'interaccions asincròniques en diferents espais i en temps real entre diverses persones, ofereix moltes possibilitats pedagògiques que depenen de les motivacions dels interlocutors, les seves implicacions en el treball en grup i l'eficàcia i les estratègies metodològiques ofertes (Lara, 2001). Així, l'avaluació formativa s'ha vist reforçada amb l'ús d'Internet per les possibilitats que ofereix en la individualització de les activitats i el seguiment del treball personal de l'alumna o alumne que ha augmentat la seva dedicació i les seves expectatives motivacionals.

Existeixen dues possibilitats d'innovació d'una avaluació formativa per mitjà d'Internet. La primera, més orientada al procés d'ensenyament, fa referència a l'increment de la comunicació sincrònica i asincrònica que pot afavorir els processos d'ensenyament-aprenentatge i *feedback* immediat en les activitats que es demana a l'alumnat, i augmenten les seves expectatives en disposar de correccions immediates del seu treball (Lara, 2001, p. 109). La segona tendència es basa en la possibilitat que ofereix Internet per incentivar estratègies metodològiques ofertes com a complement i reforç a les activitats presencials a l'aula (Cabero & Román, 2006). Aquesta perspectiva, més d'instrucció, en la qual centrem l'experiència que presentem, és una nova manera d'abordar les matèries que permet incrementar la responsabilitat de l'alumnat.

Mètode

Una experiència de realització d'e-diari acadèmic

En el marc del nou grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport (CAFE) i en l'era de les competències professionalitzadores, desenvolupem una experiència d'innovació docent que es porta a terme per mitjà d'un procés d'avaluació formativa a la universitat. Mitjançant l'experimentació d'un diari electrònic o e-diari acadèmic, pretenem incentivar les competències transversals o bàsiques de la titulació de *reflexió crítica d'experiències* i *expressió de les vivències* i les competències específiques de *relacionar les diferents teories pedagògiques amb les pràctiques físicoesportives actuals*, dels futurs educadors de la motricitat per mitjà del procediment dels diaris electrònics acadèmics (e-diaris).*

* Experiència desenvolupada en el si de la Xarxa Interuniversitària d'Avaluació Formativa en la docència universitària i l'EEES en (Buscà et al., 2010; López, 2009; López, et al., 2011; Pérez et al., 2008).

GUIA DOCENT							
Assignatura	Teoria i història de l'activitat física i de l'esport						
Titulació	Llicenciatura en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport						
Tipologia	Cr. total	Cr. T	Cr. P	Tipus	Període	Curs	Cicle
	8	6	2	Troncal	Anual	1r	1r
DESCRIPCIÓ	Orientació reflexiva sobre els valors de les pràctiques corporals ancestrals i actuals. Construeix els principis pedagògics bàsics i d'intervenció de l'activitat física i l'esport dirigit per un educador i orientat a qualsevol sector de la població, a partir de l'anàlisi històrica de les seves manifestacions. Treballa les competències transversals de la titulació, la <i>reflexió crítica d'experiències i l'expressió de les vivències i tracta de buscar, organitzar i interpretar la informació que proporcionen les noves tecnologies (TIC)</i>, específiques de la matèria i <i>relacionar les diferents teories pedagògiques amb les pràctiques fisicoesportives actuals</i>. Utilitzem unes estratègies metodològiques i procedimentals d'aprenentatge personal que ens condueixen a una avaluació continuada i formativa de l'alumnat.						
COMPETÈNCIES TRANSVERSALS	1. Reflexió crítica d'experiències i expressió de les vivències. 2. Aprenentatge autònom de manera organitzada i resolutiva. 3. Cerca, organització i interpretació de la informació que proporcionen les noves tecnologies (TIC).		ESTRATÈGIES PROCEDIMENTALS	• Resolució de problemes. • Presentacions i exposicions. • Debats i fòrums de discussió per mitjà de les TIC.		CONTINGUTS TEMÀTICS	• Les pràctiques corporals i agonístiques premodernes. • Del renaixement del cos a la modernitat. • L'activitat física a l'actualitat.
COMPETÈNCIES ESPECÍFIQUES	4. Relacionar les diferents teories pedagògiques amb les pràctiques fisicoesportives actuals. 6. Saber analitzar les repercussions de qualsevol manifestació de la motricitat. 9. Reconèixer els aspectes pedagògics que optimitzen les activitats físiques dirigides.		ESTRATÈGIES PROCEDIMENTALS	• Mapes conceptuals • Entrevistes a practicants. • Anàlisi observacional d'episodis docents filmats.		CONTINGUTS TEMÀTICS	• Els valors de l'educació física. • La pràctica de les activitats físiques en la societat actual. • La innovació i renovació pedagògica i els factors pedagògics de més optimització en la docència.
AVALUACIÓ	• Avaluació continuada: assistència del 80 % i presentació d'una activitat que ha de ser superada, en cada contingut temàtic. Les activitats no superades podran ser millorades i repetides en un procés de correcció permanent tan sols limitat pel temps. • Avaluació final: prova escrita de suficiència sobre els temes.						

Taula 1

Guia docent de l'assignatura Teoria i història de l'activitat física i l'esport (curs 2008-2009)

Aquesta innovació es va desenvolupar a l'INEFC-Centre de Lleida durant el curs 2008-09 en l'extingida assignatura de Teoria i història de l'activitat física i de l'esport de primer curs de l'antiga titulació de Llicenciat en Ciències de l'activitat física i de l'esport (CAFE). Descriu l'orientació reflexiva de la matèria i el procediment d'avaluació continuada en la seva guia docent (taula 1).

En aquesta assignatura utilitzem la plataforma virtual Moodle (coopera.inefc) que ha suposat un

mitjà permanent de comunicació mitjançant tutories puntuals, consulta de documents i la possibilitat que els propis alumnes penguin els seus treballs acompanyats d'imatges de vídeo de les sessions pràctiques.

Dins aquest entorn virtual es va suggerir a l'alumnat la instal·lació en aquesta plataforma d'un e-diari o diari acadèmic electrònic voluntari renovat i actualitzat setmanalment que el professor contestava i comentava. Vam proposar aquest diari acadèmic,

sense repercussió en l'avaluació, però sí en la millora del seguiment, com un instrument que permetia expressar per escrit les sensacions, els pensaments i les representacions viscudes per l'alumnat en enfrontar-se a la gran quantitat d'estratègies procedimentals proposades, que contribueixi a reflexionar sobre les sensacions viscudes i les dificultats a l'hora de resoldre les nombroses i variades activitats d'aprenentatge que requereix el model d'avaluació formativa i continuada: resolució de problemes, presentacions/exposicions, debats i fòrums de discussió, mapes conceptuals, entrevistes i anàlisi observacional.

L'objectiu d'aquesta activitat era doble: d'una banda, que l'alumnat expressés les seves dificultats en la resolució de les activitats setmanals plantejades, i poder així obtenir una resposta orientativa; d'altra banda, que el professorat conegués i constatés la marxa de les activitats plantejades per a la preparació de les classes i pogués així garantir una permanent continuïtat temàtica i motivació de l'alumnat.

Procediment

Seleccionem una mostra representativa de dos diaris (alumne A i B) que es van sotmetre, previ consentiment informat dels seus autors, a un procediment qualitatiu d'anàlisi de contingut utilitzant el programari NVivo 8. La qualitat de les dades (Blanco-Villaseñor & Anguera, 2000) s'han obtingut per mitjà de l'entrenament de sistema de categories de dos codificadors que han superat la fiabilitat interobservadora amb el coeficient kappa –obtingut mitjançant el programa SDIS-GSEQ versió 4.2 (Bakeman & Quera, 1992, 2001)– d'un valor del 0,92. La selecció de la mostra intencionada dels diaris seleccionats va anar determinada pel criteri d'una major participació i extensió en el relat textual. Presentem un exemple de l'anàlisi sobre el text en la *figura 1*.

En aquesta anàlisi es van utilitzar vint categories distribuïdes en set criteris: aspectes d'aprenentatge, motivació, dinàmica de treball, actuació del professor, mecanismes de reflexió, expressió de sentiments i altres

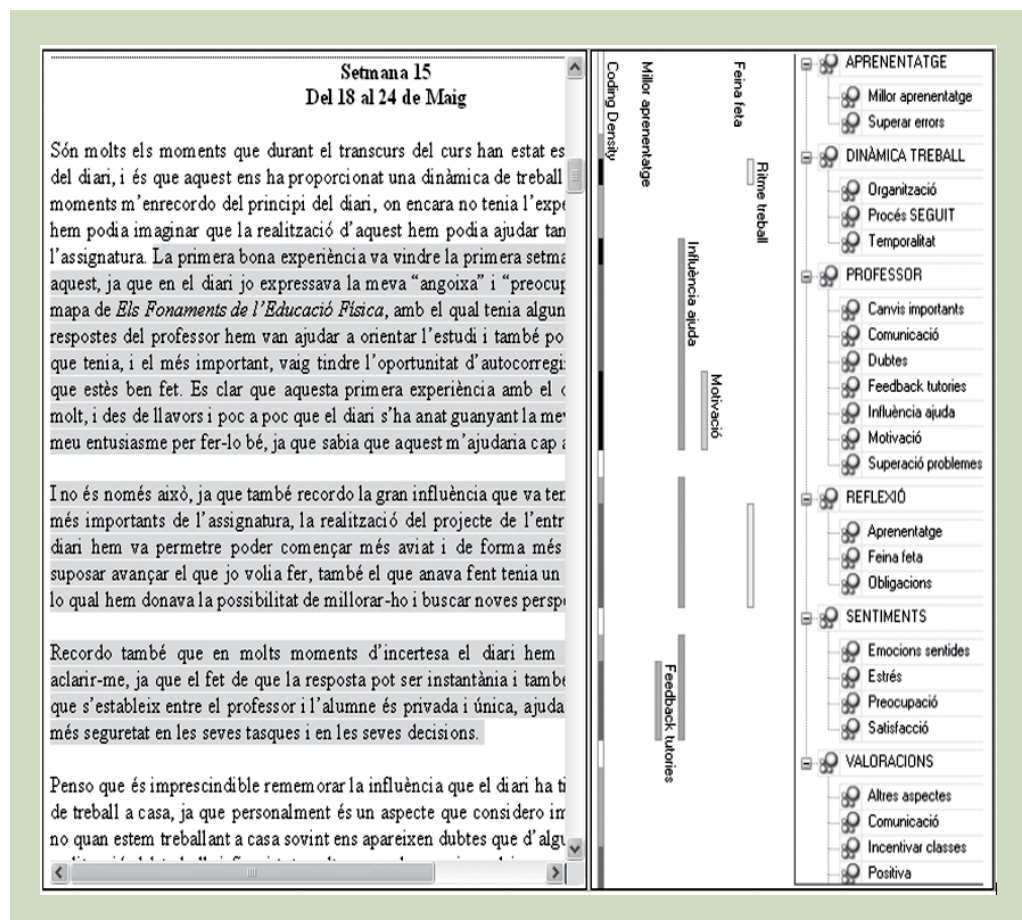


Figura 1

Pantalla del programari del programa NVivo 8 amb el sistema de categories utilitzat per a l'anàlisi

<i>Criteri</i>	<i>Codi</i>	<i>Descripció</i>
APRENENTATGE	MILLO	Expressions en el diari referents a l'ajuda i millora del seu aprenentatge produït per l'augment de la informació i solucions per resoldre les dificultats aparegudes en les tasques.
	SUPE	Manifestacions dels alumnes sobre la superació dels errors i autocorrecció de les tasques gràcies a les contestacions del diari.
	MOTIVA	Detecció que l'ús del diari ha incrementat la motivació que beneficia la continuïtat de les activitats desenvolupades.
DINÀMICA DE TREBALL	ORG	Opinions sobre com el diari els ha ajudat a organitzar-se.
	PRO	Consideracions que manifesten quins són els mecanismes d'aprenentatge que els alumnes posen en marxa per resoldre les seves tasques.
	TEMPO	Referències a com el diari ha influenciat en les rutines i pautes temporals.
ACTUACIÓ PROFESSOR	CANVI	Detecció dels canvis produïts en les relacions acadèmiques amb el professor.
	COMU	Constatació de l'increment de la comunicació i autorització amb el professor.
	DUBTES	Corroboracions que els dubtes apareguts han estat contestats.
	TUTO	Referències a l'acció tutorial que ha pogut produir el diari.
	AJUDA	Consideracions sobre l'ajuda específica que el diari els ha produït.
REFLEXIÓ	APRE	Anàlisi dels processos d'aprenentatge que cada alumne activa per resoldre les activitats i que han estat explicitades en el diari.
	TASQUES	Detecció de la influència que el diari aporta en la finalització de les tasques.
	OBLI	Reflexions de com setmanalment han anat prenent obligacions.
SENTIMENTS	EMOC	Manifestacions sobre les sensacions emocionals que els produeix el diari.
	ESTRE	Detecció de períodes de més exigència que els pot produir angoixa.
	PREO	Explicació de preocupacions que poden sorgir en el transcurs de la realització de les tasques.
	SATIS	Manifestacions d'alegria pels resultats que van aconseguint.
ALTRES	ALTRES	Valoracions sobre altres aspectes personals i col·laterals que el diari pot produir i que no té relació directa amb la vida acadèmica.

Taula 2

Categories i criteris del sistema d'observació utilitzat en l'anàlisi de contingut

factores no acadèmics. El sistema de categories utilitzat per a l'anàlisi de contingut amb la distribució de criteris i categories el mostrem en la *taula 2*.

Resultats

A continuació presentem els aspectes més destacats de l'anàlisi de contingut exemplificant-los amb comentaris extrets dels diaris.

Agafant confiança i seguretat (motivació)

Constatem una desconfiança i inseguretat inicial: els primers relats es basen en anècdotes i incidents poc significatius: "Al principi anava perduda i el professor em va dir que no fes una redacció tan descriptiva, sinó que em centrés en les dificultats que tenia en desenvolupar les activitats" (B).

En aquests primers moments de desorientació, és fonamental la pertinència i la certesa de les respostes del professor perquè sorgeixi un clima de confiança: “Aquests primers dies crec que vaig una mica perduda i no sé exactament que és el que he de fer o com ho he de fer” (B).

Si el diari respon a les expectatives inicials esperades, es crea una dependència beneficosa que n'estimula la realització. Emplenar-lo es converteix a poc a poc en un hàbit, en comprovar la utilitat i el sentit dels comentaris i les repostes personalitzades del professor tal com explica aquest deïdor:

La primera experiència amb el diari em va motivar molt i, des d'aleshores i a poc a poc, el diari ha anat guanyant confiança, i també el meu entusiasme per fer-lo bé, ja que sabia que m'ajudaria. A més, agafaves el costum, al final de setmana fer el diari era una cosa que necessitava ja que explicava les emocions, les dificultats, les meves opinions i m'ajudava a ser més crítica i a agafar confiança amb mi mateixa i amb la meva assignatura (A).

Organitzem el nostre temps (dinàmica de treball)

Una vegada superats aquests primers moments l'e-diari es converteix en un regulador del treball personal i en un organitzador del temps d'estudi tal com indica aquest alumne: “El diari em va facilitar una dinàmica de treball durant la setmana diferent a la que havia utilitzat fins aleshores, em vaig habitar de seguida i vaig canviar els meus hàbits” (A).

Observem que aquest canvi de mentalitat, que pretén trencar amb la tradició estudiantil de la preparació intensiva prèvia als exàmens, per mitjà d'aquests instruments de treball continu, fomenta en els alumnes una distribució més racional del temps d'estudi al llarg de tot el curs mitjançant procediments d'avaluació formativa i continuada.

Superant errors (aprenentatge)

Al final, els diaris electrònics han tingut un efecte motivacional i d'acompanyament anímic important: “Estic molt contenta de poder continuar amb la realització del diari, ja que m'ha ajudat molt en la resolució de dubtes, etc.” (A)

Comprovem que l'e-diari és una peça fonamental d'un procés avaluador dinàmic en el qual existeix una

coresponsabilitat i participació constant; una bona combinació d'activitats no presencials i presencials mitjançant resolució de problemes: “Crec que m'ha ajudat molt explicar al diari els meus dubtes perquè a la següent classe el professor les resolvia, cosa que sempre era un punt a favor per entendre millor els possibles problemes i seguir millor la matèria” (B).

D'aquesta manera, els aprenentatges es poden reforçar quan l'e-diari passa a ser una tutoria de consulta permanent, limitada tan sols pel temps d'entrega i revisió, sobre les dificultats aparegudes en la resolució de les activitats. Aquesta detecció de dificultats ha de condicionar la dinàmica de les classes presencials, en les quals el professorat amplia i resol els dubtes detectats. El paper de regulador que té el professorat a partir dels seus comentaris és important.

Regular i resoldre dificultats (actuació tutorial del professor)

Una vegada establert un clima de confiança, es propicia una comunicació fructífera en comprovar que el professor atén personalment. Així ho manifesta aquest alumne:

Aquesta comunicació és molt important, ja que el fet de veure que el professor està assabentat de la teva pròpia visió sobre el teu procés d'aprenentatge i de les teves preocupacions envers les assignatures, et proporciona tranquil·litat i seguretat per afrontar les activitats. A més, les respostes del professor en el diari són un aspecte clau de l'avaluació continuada; fan que l'alumne en tot moment pugui saber si segueix el camí adequat, si faria falta alguna millora, etc. (A).

Un diari acadèmic és una carta setmanal oberta que ha de trobar una resposta concreta en un breu espai de temps si no es vol perdre la confiança dels alumnes tal com explica aquest estudiant:

Les respostes eren ràpides, no em feia falta esperar gaire; una vegada enviat el diari, en gairebé totes les ocasions, de seguida rebia la resposta en una forma personal d'avaluació contínua, molt positiva per a la gent amb interès per l'assignatura (A).

També veiem que pot perdre la seva força si les respostes no són pertinents ni adequades al nivell dels dubtes plantejats pels alumnes que confien en una ajuda eficaç, així ho indica aquesta opinió:

Estic molt contenta de poder continuar amb la realització del diari, a mi m'ha ajudat en la resolució dels meus dubtes. Un aspecte que considero importantíssim i que ha tingut vital importància en el seguiment del diari han estat les respostes del professor (A).

Aquest augment de la comunicació sincrònica amb un component de *feedback* immediat i correccions personalitzades pot incentivar processos d'ensenyament-aprenentatge en augmentar les expectatives de l'alumne: "El fet de que la resposta pugui ser instantània i també que la comunicació que s'estableix entre el professor i l'alumne és privada i única, aporta més seguretat en les seves tasques i en les seves decisions" (A).

Reflexió sobre aquest procés (metacognició)

Aquest procediment i estratègia reflexiva d'avaluació continuada, però, té uns condicionants. El principal és la conscienciació per repensar el propi procés d'aprenentatge o metacognició que inclou unes exigències i demandes que tan sols els alumnes amb un alt grau de motivació envers la matèria i amb rutines organitzatives interioritzades poden seguir. Així ho expressa aquesta última opinió:

El fet d'escriure el diari em feia aprendre que tenia unes obligacions que havia de complir ja que em vaig comprometre a realitzar-lo, aspecte que considero imprescindible. L'esforç dedicat en hores a l'assignatura ha estat ben utilitzat, ja que és temps dedicat a mi mateix, i perquè jo en un futur arribi a ser un bon professional (B).

La interpretació del diari ens descobreix una dimensió desconeguda i que pocs instruments poden aportar-nos: la capacitat de reflexió sobre la pròpia acció. Aquest diari viu i dinàmic permet una anàlisi del rendiment que té cadascun de les i els alumnes durant la setmana i a la vegada permet reflexionar críticament sobre si s'adquireixen els objectius; estem provocant una reflexió sobre el procés d'aprenentatge:

Aquesta assignatura i en especial el seu mètode de treball no ha parat d'aportar-me coneixement, coneixement reflexiu. Penso que tot allò que he après té un gran valor, el més important és que he après a fer pedagogia, i això serà una eina que podré utilitzar i adaptar en altres matèries i en especial a la meua vida professional (A).

Aquest canvi metodològic que centra el procés d'aprenentatge sobre el treball personal de l'alumne i les condicions de desenvolupament de les seves aplicacions pràctiques ha de tenir unes eines de comunicació paral·leles en les classes presencials. El secret es troba en el fet que aquests canals de comunicació funcionen per guanyar la confiança i la motivació de l'alumnat i que qualsevol de les intervencions tingui un significat tal com relata aquest alumne: "Les respostes del professor en el diari són un aspecte clau de l'avaluació continuada, fan que l'alumne, en tot moment, pugui saber si faria falta alguna millora, etc." (B).

Què hem après d'aquesta innovació docent?

Resumint tots els resultats, podem deduir que l'e-diari, quan es donen les condicions necessàries, és un instrument:

- Facilitador de l'aprenentatge: representa una consultoria sobre el treball autònom a partir dels comentaris de la professora o el professor.
- Organitzador del temps: estableix unes dinàmiques de treball que ajuden a configurar unes rutines en l'avaluació continuada.
- De suport en moments difícils: les respostes de la professora o el professor defineixen un paper de conducció en els moments de més dificultat, la professora o el professor es converteix en un personatge mediador i facilitador.
- D'estímul de la reflexió: incentiva la capacitat de reflexió sobre la pròpia acció i els seus límits.
- Recordatori d'obligacions: augmenta la conscienciació sobre la pròpia responsabilitat de l'alumna o l'alumne.

Discussió

L'experiència de les universitats no presencials, en l'aplicació de procediments avaluatius en entorns d'aprenentatge virtual, ha demostrat que les probabilitats d'èxit en els estudis estan directament relacionades amb la motivació dels alumnes i l'assumpció d'un ritme d'estudi continu al llarg de tot el període acadèmic (Hanna, 2002).

L'organització acadèmica del "nou grau" d'educació superior ens ha de conduir a desenvolupar amb majors garanties un treball més individualitzat. L'experimentació d'estratègies metodològiques per mitjà de plataformes virtuals, facilita l'apropament amb

l'alumnat per mitjà de nous canals de comunicació personalitzada que, en aquesta experiència, s'han materialitzat en l'e-diari.

Quins són els factors rellevants per a la implantació d'aquesta estratègia?

Els resultats de l'anàlisi de contingut dels diaris electrònics, e-diari, desperten factors importants en l'ús de sistemes tecnològics virtuals de suport al treball de l'alumnat que representem en la *figura 2*.

Podem deduir, segons els resultats exposats anteriorment, que la clau metodològica del treball personal, semipresencial de l'alumnat, radica a trobar estratègies que assegurin la pertinença de les activitats plantejades i l'èxit inicial de les alumnes i els alumnes per aconseguir una motivació persistent. Els següents aspectes poden ajudar a aconseguir-ho:

- establiment d'objectius clars,
- freqüents trobades tutorials grupals, i

- pautes d'activitats molt concretes i adaptades als objectius.

Així, per dur a terme una avaluació formativa i contínua en entorns d'aprenentatge virtuals, seria convenient poder resoldre, com a mínim, les qüestions següents:

- Com pot la professora o el professor fer una avaluació formativa de les activitats de l'alumnat?
- Com pot l'alumnat valorar els seus propis treballs (autoavaluació) i els treballs dels seus companys o companyes?
- Com pot valorar l'alumnat les activitats realitzades, de manera que permeti la millora gradual del sistema? (Camerino, 2009).

Qualsevol proposta que persegueixi la diversificació de metodologies amb la incorporació de la tecnologia ha de resoldre tres qüestions fonamentals: com organitzar els continguts en guies didàctiques en les quals l'alumnat

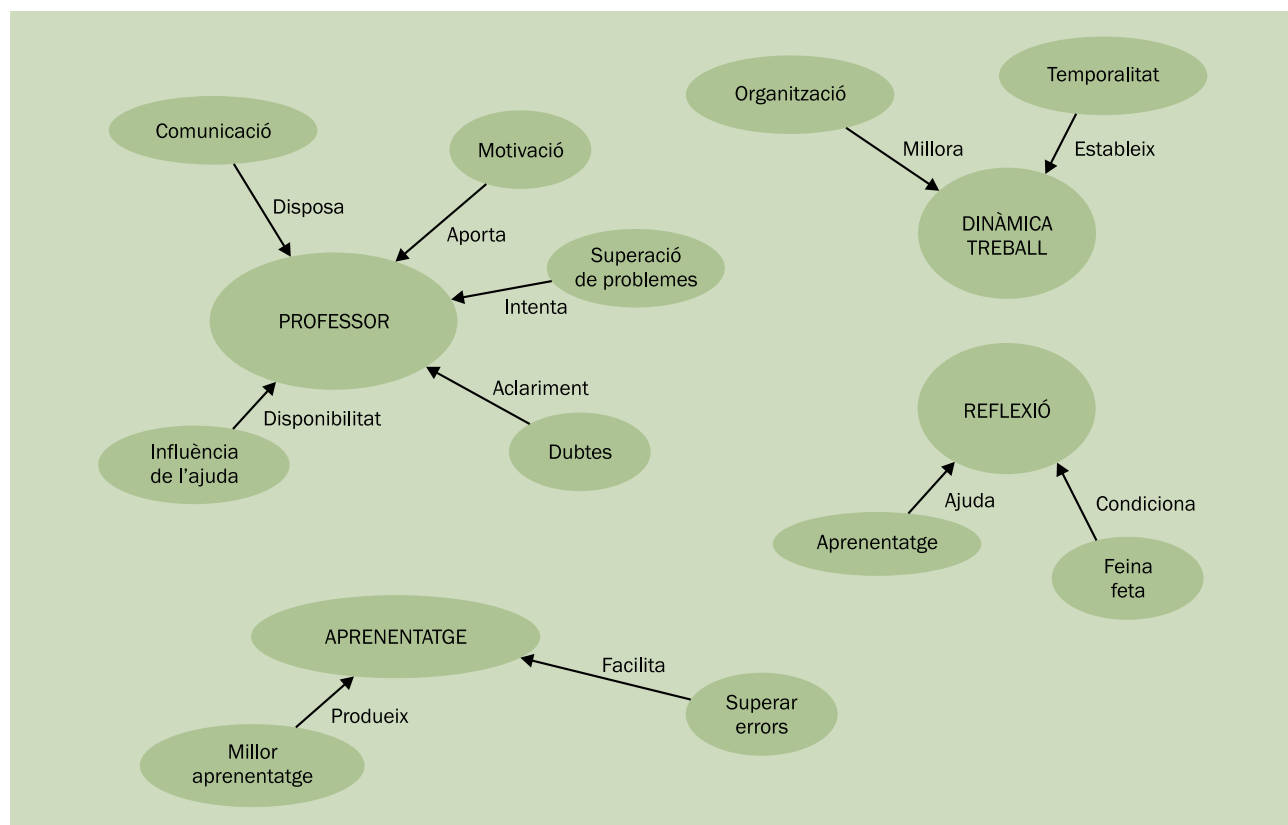


Figura 2

Model de representació de la relació entre les categories i els criteris

trobi la informació necessària, com desenvolupar els entorns en línia i com avaluar-los de manera reflexiva. En aquest procés innovador de generació d'interconnexions entre diversos agents educatius –entre alumnat i professorat, entre una comunitat d'aprenentatge i els seus cursos d'aprenentatge–, és bàsic desenvolupar activitats i tasques d'avaluació formativa que hagin de recórrer les estudiant i els estudiants al llarg del seu procés d'ensenyament-aprenentatge (De Miguel, 2006).

Els resultats que hem presentat aporten evidències positives que donen suport a la utilitat d'aquests procediments, que ens animen a seguir promovent espais de reflexió de les experiències de les futures i els futurs professionals de l'educació física i l'esport.

Agraïments

Aquest treball forma part de les investigacions:

- *Avenços tecnològics i metodològics en l'automatització d'estudis observacionals en esport*, que ha estat subvencionat per la Direcció General d'Investigació, Ministeri de Ciència i Innovació (PSI2008-01179), durant el trienni 2008-11 i pel Grup d'investigació consolidat de la Generalitat (2009-13).
- *Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals*.

Referències

- Bates, A. W. & Poole, G. (2003). *Effective Teaching with Technology in Higher Education. Foundations for Success*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bakeman, R. & Quera, V. (1992). SDIS: A sequential data interchange standard. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 24(4), 554-559. doi:10.3758/BF03203604
- Bakeman, R. & Quera, V. (2001). Using GSEQ with SPSS. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 195-214.
- Blanco-Villaseñor, A. & Anguera, M. T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: aplicación a deportes de equipo. A E. Oñate, F. García-Sicilia, & L. Ramallo (Eds.), *Métodos numéricos en Ciencias Sociales* (pàg. 30-48). Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería.
- Buscà, F., Pintor, P., Martínez, L., & Peire, T. (2010). Sistemas y procedimientos de evaluación formativa en docencia universitaria: resultados de 34 casos aplicados durante el curso académico 2007-2008. *ESE. Estudios sobre educación*, 18, 255-276.
- Cabero, J. & Román, P. (2006). *E-actividades*. Sevilla: Editorial MAD.
- Camerino, O. (2009). Evaluación formativa y tecnologías de la información y la comunicación (TIC). A V. López (Coord.), *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior* (pàg. 127-141). Madrid: Narcea.
- 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.
- Duart, J. M. & Sangrà, A. (Comps.). (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa.
- De Miguel, M. (Coord.). (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Madrid: Alianza Editorial.
- Farrell, G. M. (Ed.). (1999). *The Development of Virtual Education: A Global Perspective*. Vancouver: The Commonwealth of Learning.
- Hanna, D. E. (Ed.). (2002). *La enseñanza universitaria en la era digital*. Barcelona: Octaedro, Ediciones Universitarias de Barcelona.
- Harasim, L., Hiltz, S. R., Turoff, M., & Teles, L. (2000). *Redes de aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.
- Lara, S. (2001). *La evaluación formativa en la universidad a través de Internet*. Pamplona: EUNSA.
- López, V. (Coord.). (2009). *Evaluación formativa y compartida en Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- López, V. M., Castejón, J., Sicilia-Camacho, A., & Navarro-Adelantado, V. (2011). The process of creating a cross-university network for formative and shared assessment in higher education in Spain and its potential applications. *Innovations in Education and Teaching International*, 48(1), 79-90. doi: 10.1080/14703297.2010.543768
- López, V. M., Martínez, L. F., & Julián, J. A. (2007). La Red de Evaluación Formativa, Docencia Universitaria y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Presentación del proyecto, grado de desarrollo y primeros resultados. *Red-U. Revista de Docencia Universitaria* (2). Recuperat de http://www.um.es/ead/Red_U/2/lopez_et_al.pdf
- Marqués, L., Gimeno, S., & Camerino, O. (2006). CREDEFIS, centre de recursos virtual per a la docència universitària en educació física. A J. Gavalda (Ed.), *Cinc anys de premis Consell Social URV a la qualitat docent* (pàg. 191-209). Tarragona: Publicacions URV.
- Marsh, G. E., Mcfadden, A. C., & Price, B. (2003). Blended instruction: Adapting conventional instruction for large classes. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 6(4). Recuperat de <http://www.westga.edu/~distance/ojdl/winter64/marsh64.htm>
- Pérez, A., Tabernero, B., López, V. M., Ureña, N., Ruiz, E., Capllonch, M., ... Castejón, F. J. (2008). Evaluación formativa y compartida en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior: cuestiones clave para su puesta en práctica. *Revista de Educación* (347), 435-451.

Les activitats en el medi natural en educació física. Valoració del professorat de secundària sobre els principals factors de limitació per al seu desenvolupament

Activities in the Natural Environment in Physical Education: High School Teacher Assessment of the Main Factors Limiting their Implementation

CARLOS PEÑARRUBIA LOZANO

Gestor esportiu
Multisport2006, S.L.

ROBERTO GUILLÉN CORREAS
SUSANA LAPETRA COSTA

Facultat de Ciències de la Salut i l'Esport
Universidad de Zaragoza

Autor per a la correspondència

Carlos Peñarrubia Lozano
carlospearrubia@gmail.com

Resum

L'estudi que presentem analitza el grau en el qual les activitats en el medi natural s'han anat desenvolupant al llarg dels últims anys com a part de les programacions d'educació física a Aragó. Els cent trenta-un professors que hi han participat (en dos moments, curs 2007-08, a la ciutat de Saragossa, i 2008-09, a la resta de la comunitat autònoma) han indicat els continguts que organitzen (destacant-ne l'orientació i el senderisme, amb percentatges de realització del 66,41 % i el 47,33 %, respectivament) i els àmbits en els quals els presenten (el 61,83 % del professorat ho fa en les mateixes sessions d'educació física). A més, per a cada un d'ells han mostrat la seva valoració sobre els quatre factors de limitació indicats pel grup investigador: seguretat de l'alumnat (el 30,95 % del professorat assenyala el ràpel i l'escalada com els continguts més influenciats per aquest factor), responsabilitat del professorat (amb influència mínima per al 51,72 % dels enquestats), formació específica del professorat en matèria d'activitats en el medi natural (considerada com a factor de limitació únicament per al ràpel i l'escalada) i horari de pràctica d'educació física (amb un percentatge d'influència màxima inferior al 6 % per a tots els continguts excepte la BTT, amb el 18,75 %).

Paraules clau: educació física, activitats en el medi natural, limitacions

Abstract

Activities in the Natural Environment in Physical Education: High School Teacher Assessment of the Main Factors Limiting their Implementation

The present study examines the extent to which activities in the natural environment have been developed over recent years as part of the programming of Physical Education in Aragon. The 131 teachers who have taken part in the study (in two parts: the 2007-2008 academic year in Zaragoza and in 2008-2009 for the rest of the Autonomous Region) have stated the activities they organize (most notably orienteering and hiking, with completion rates of 66.41% and 47.33% respectively) and the areas in which they use them (61.83% of teachers do them in physical education sessions). In addition, each of them has given their assessment of the four limiting factors identified by the research group: student safety (30.95% of teachers said abseiling and climbing are the activities most influenced by this factor), teacher liability (which has a minimal influence for 51.72% of respondents), specific teacher training in the field of activities in the natural environment (considered as a limiting factor only for abseiling and climbing) and the physical education timetable (with a maximum influence percentage of less than 6% for all activities, except mountain biking at 18.75%).

Keywords: physical education, activities in the natural environment, limitations

Introducció

En el nou currículum d'educació secundària obligatòria per a la comunitat autònoma d'Aragó, publicat en l'Ordre 1701 de 09/05/07 (BOA núm. 65 de 01/06/07) es mostren referències constants al bloc de continguts d'activitats en el medi natural (AMN), considerat com un apartat fonamental per al desenvolupament integral de l'alumnat des de l'àrea d'Educació Física, que contribueix a l'objecte fonamental expressat en la seva introducció, l'adquisició de l'alumnat de "coneixements, competències i hàbits per a realitzar una activitat física que sigui saludable", mostrant a l'alumnat diferents "possibilitats de fer activitat física en els diferents entorns que ofereix la natura", a la vegada que s'incideix en la "conscienciació de l'alumnat cap a la cura i el respecte del medi natural".

Dins el mateix document, els objectius 6 i 12 especificats per a l'Àrea d'Educació Física a secundària fan referències explícites al desenvolupament de les activitats en el medi natural i, de manera conjunta, al treball de l'educació ambiental en aquesta àrea.

6. Realitzar activitats físicoesportives en el medi natural i/o entorn pròxim que tinguin poc impacte ambiental, i que contribueixin a la seva conservació. Conèixer les possibilitats que té la comunitat autònoma d'Aragó per a la pràctica d'activitats en el medi natural.

12. Conèixer les possibilitats que ofereix l'entorn pròxim per a la pràctica d'activitat física en temps d'oci, així com les possibilitats de formació que té l'alumnat en temes relacionats amb l'activitat física i esportiva per mitjà de federacions, cicles formatius i universitat.

Quant a la distribució d'aquests continguts, en els quatre cursos de l'etapa d'educació secundària obligatòria, aquesta Ordre proposa el següent:

1r: activitats de rastreig i comprensió de la necessitat de conservar el medi natural;

2n: recorreguts en el medi natural, senderisme i jocs en la naturalesa;

3r: orientació;

4t: participació en l'organització d'activitats de poc impacte ambiental.

Diferents autors han recollit els beneficis que suposen les activitats en el medi natural i la necessitat d'abordar-les en l'àmbit escolar. Així, Tierra (1996, p. 159) afirma: "Les activitats en la naturalesa suposen un dels medis més eficaços per a la formació integral de la persona, i això és degut, precisament, al medi en el qual es realitzin, més que al valor intrínsec d'aquestes."

Altres estudis (Acuña, 1991; Bravo & Romero, 1998; Giralt & Macià, 1989; González, Hernández, Martínez, Soriano, & Ureña, 1997; Parra & Rovira, 2006; Santiuste & Villalobos, 1994; Santos & Guillén, 2004) assenyalen algunes de les dimensions d'aquesta "educació integral", i troben aquest bloc de continguts dins l'educació física un mitjà idoni per al desenvolupament psicològic de l'alumnat (que permet un augment de la seva autoestima, confiança, benestar, etc.), social (foment de la cooperació grupal, compassió, comunicació i respecte, pertinença a un grup, etc.), educatiu (millora del rendiment acadèmic, capacitat de resolució de problemes, transmissió i consciència dels valors, gaudi, respecte i conservació del medi natural, entre d'altres) i, finalment, físics (equilibri personal, millora de la condició física, etc.).

D'altra banda, es considera que la realització de les activitats en la naturalesa permet desenvolupar les competències recollides en el currículum:

1. Competència en comunicació lingüística, mitjançant l'ús del llenguatge i la comunicació (oral i escrita), que afavoreix la comunicació i l'organització del coneixement davant situacions i espais inhabituals (per exemple, en activitats grupals de bicicleta o d'escalada, en les quals es poden distribuir les responsabilitats).
2. Competència matemàtica, en el moment en el qual s'utilitzen càlculs sobre distàncies, temps, etc. (com pot ocórrer en l'orientació o en el senderisme).
3. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic, que incideix especialment en l'ús responsable del medi natural, respectant-lo i conservant-lo.
4. Competència digital i tractament de la informació: ens podem valdre d'aquesta per a la cerca i selecció de coneixements relacionats, com ara l'elecció d'una ruta, la incidència climatològica, etc.
5. Competència social i ciutadana, que fomenta especialment valors com ara la convivència i la cooperació per aconseguir un objectiu comú.
6. Competència cultural i artística: el desenvolupament de les activitats en la naturalesa es pot planificar com un mitjà de coneixement del patrimoni de l'entorn en el qual es realitzin.
7. Competència per aprendre a aprendre per mitjà de l'activitat física, coneixent les capacitats i límits personals per fomentar-ne la superació personal.

8. Competència en el desenvolupament de l'auto-nomia i iniciativa personal: en l'Ordre citada l'alumnat demana una major participació en l'organització individual i col·lectiva, i planifica a més a més tasques i activitats de poc impacte ambiental.

Una vegada reflectida la importància que concedeix el currículum d'educació física a les activitats en el medi natural, aquest equip investigador ha plantejat un estudi sobre el grau de desenvolupament d'aquest bloc de continguts a Aragó, durant els cursos 2007-08 i 2008-09.

Mètode

El grup investigador va afrontar el començament d'aquest estudi sota la següent hipòtesi: "no s'està desenvolupant adequadament el bloc de continguts d'activitats en el medi natural com a part de les programacions anuals del professorat d'educació física en l'etapa d'educació secundària obligatòria a la comunitat autònoma d'Aragó".

D'acord amb els estudis previs consultats (Acuña, 1991; Fernández-Quevedo, 1993; Mañeru, Martín, & Piñeyroa, 2005; Monjas & Pérez, 2003; Santiuste & Villalobos, 1999; Tierra, 1996) s'ha estimat que aquesta hipòtesi podia estar fonamentada per tres factors principals de limitació sobre aquest bloc de continguts:

- Una formació específica deficitària amb relació a aquests continguts.
- Per davant la responsabilitat que suposa desenvolupar aquestes activitats, entesa aquesta des de dos punts de vista diferents: d'una banda, la pròpia integritat de l'alumnat participant i, de l'altra, les conseqüències que podrien comportar per al professorat les possibles incidències que poguessin sorgir en la pràctica d'aquestes activitats, caracteritzades per posseir un risc objectiu.
- Finalment, un horari de pràctica d'educació física molt limitat (dues hores setmanals) i poc flexible.

L'estudi es va dur a terme en dues fases. En la primera fase, es va analitzar el tractament a la ciutat de Saragossa, durant el curs escolar 2007-08 (Peñarrubia, Guillén, & Lapetra, 2008). La població total de professors d'educació física en l'etapa d'educació secundària obligatòria ascendia a cent vuitanta-dos individus (alguns

dels quals formaven part de dos centres, per la qual cosa aquesta dada en realitat fa referència al nombre de places d'educació física en l'etapa de secundària a la ciutat de Saragossa). En la segona fase, es va enviar el mateix qüestionari a la resta de les poblacions de la província de Saragossa, a més a més de les d'Osca i Terol, amb un total de cent noranta-tres places ocupades (aquestes dades van ser facilitades pels centres, mitjançant trucades telefòniques).

Per tant, l'univers total de l'estudi va quedar conformat per tres-cents setanta-cinc places, de les quals es van excloure trenta-quatre professors per causes diverses: quinze eren participants en l'estudi pilot i uns altres dinou per altres raons (desenvolupament d'activitat docent en graus formatius o en batxillerat i no en educació secundària obligatòria, etc.). Finalment, del total dels tres-cents quaranta-un qüestionaris enviats, es van rebre cent trenta-un qüestionaris complets, és a dir, que la participació en l'estudi ha estat d'un 38,42 %, la qual cosa representa un 7 % de marge de fiabilitat de les dades obtingudes.

Com a eina metodològica, es va optar per un qüestionari, per les facilitats que representa a l'hora d'estructurar les dades (d'acord amb Galtung, 1967) i perquè permet d'analitzar dades tant qualitatives com quantitatives (García, 1986). Aquest qüestionari té un total de vint-i-tres preguntes, dividides en quatre blocs pertanyents a les dimensions del nostre objecte d'estudi:

1. Centre escolar de referència, amb qüestions relatives a la disposició de material i instal·lacions específiques.
2. Professorat d'educació física en l'etapa de secundària obligatòria, s'incideix especialment en la formació específica en matèria d'activitats en el medi natural, així com l'experiència prèvia a la seva gestió i la pràctica personal. Les diferents opcions de formació específica es poden consultar en treballs com els de Sáez (2005) o Peñarrubia i Plana (2007).
3. Programació específica d'activitats en la naturalesa (continguts desenvolupats, freqüència, àmbits, etc.).
4. Limitacions amb les quals es troba el professorat a l'hora de desenvolupar aquest bloc de continguts.

Una vegada retornats els qüestionaris ja emplenats, es van haver d'examinar-los atribuint un codi a

cada una de les preguntes i de les possibles respostes per a la seva posterior incorporació en un suport adaptat per al tractament informàtic (en el nostre cas, SPSS 15.0 versió en castellà, completada amb l'aplicació Microsoft Excel per a l'edició i format de gràfiques).

Resultats i discussió

A continuació mostrem les respostes obtingudes amb els qüestionaris proposats:

En la *figura 1* es comprova que el 22,14 % del professorat afirma no dur a terme cap contingut d'activitats en el medi natural, enfront del 77,86 % que sí que ho fa. Els continguts desenvolupats més freqüentment són l'orientació (vuitanta-set professors) i el senderisme (seixanta-dos professors), seguits pels esports de neu (generalment presentats mitjançant les campanyes de Setmana Blanca, amb cinquanta-quatre professors que sí la duen a terme), el ràpel i l'escalada (quaranta-dos professors) i, a més distància, la bicicleta tot terreny (BTT), amb setze professors.

En la *taula 1* es presenten els àmbits en els quals es desenvolupen aquests continguts, diferenciant entre els següents: àmbit formal (en les mateixes sessions d'educació física), activitats complementàries i altres àmbits (tractament amb temes transversals, treball interdisciplinari, etc.). A més, també s'inclouen les freqüències amb què es duen a terme (mensual, trimestral o anual).

Més de la meitat del professorat que sí que duen a terme algun contingut d'activitats en el medi natural (52,67 %) els desenvolupen en les mateixes sessions d'educació física, una vegada a l'any, cosa que es cor-

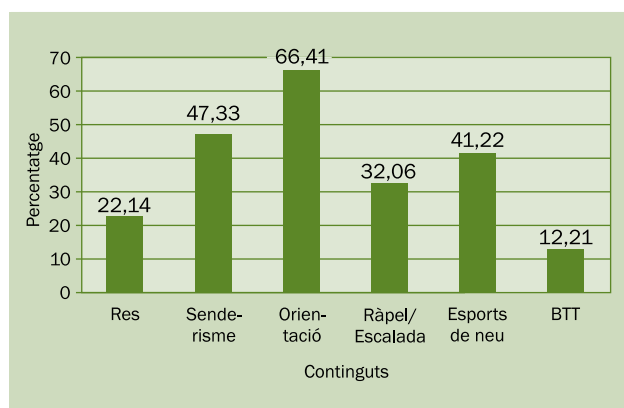


Figura 1

Continguts d'activitats en el medi natural desenvolupats pel Departament d'Educació Física (etapa de secundària)

respon amb una unitat didàctica anual. Les dues respostes següents amb més freqüències, al voltant d'un 10 % i un 7 %, són, respectivament, la realització d'aquestes com a activitats complementàries (una vegada a l'any) i com a part de les programacions anuals, amb una freqüència trimestral.

Les següents gràfiques recullen les valoracions del professorat d'educació física sobre el grau de limitació dels factors assenyalats per l'equip investigador pel desenvolupament de les activitats en el mitjà natural en el centre en el qual exerceixen:

- seguretat i integritat física de l'alumnat participant: estimem que el professorat pot plantejar-se la no inclusió d'aquests continguts en les seves programacions per por de la possibilitat de patir accidents en ser activitats que presenten un *risc objectiu* (Ascaso et al., 1996);

		Aragó	Ossa	Saragossa	Tenol
NO	Freq.	29	4	22	3
	%	22,13	21,05	22,45	21,43
Àmbit formal (sessions EF)	Freq.	3	1	1	1
	%	2,29	5,26	1,02	7,14
1 vegada al mes	Freq.	9	0	8	1
	%	6,87	0	8,16	7,14
Àmbit formal (sessions EF)	Freq.	69	10	50	9
	%	52,67	52,63	51,02	64,29
1 vegada a l'any	Freq.	13	3	10	0
	%	9,92	15,79	10,20	0
Activitats complementàries	Freq.	1	1	0	0
	%	0,76	5,26	0	0
1 vegada a l'any	Freq.	7	0	7	0
	%	5,34	0	7,14	0
ALTRES	Freq.	131	19	98	14
	%	100	100	100	100

Taula 1

Percentatges i freqüències sobre àmbits en els quals es desenvolupen les activitats en el medi natural a Aragó

- responsabilitat del professorat: inclou les possibles responsabilitats (civils o penals) que poguessin derivar-se sobre el professorat si algun dels alumnes participants patís algun contratemps o lesió;
- formació específica en matèria d'activitats en el medi natural (pràctica, fonamentalment);
- per últim, el propi horari de pràctica de l'assignatura, limitada a dues hores setmanals.

Per determinar aquesta opinió es va escollir una escala de Lickert d'1 a 5, essent 5 el valor de màxima

limitació i 1, una mínima influència sobre la programació.

El primer dels continguts valorats, el senderisme (*fig. 2*), no és considerat un contingut difícil de ser desenvolupat en les sessions d'educació física, ja que, tan sols en la gràfica en què es reflecteix l'horari de classe com un factor de limitació, els valors són molt similars per a totes les opcions (1 a 5), encara que el valor 5 (el màxim) és el menys repetit, marcat per un 11,29 % del professorat.

Quant a l'orientació (*fig. 3*), complementada en el Decret d'ensenyaments mínims amb les activitats de

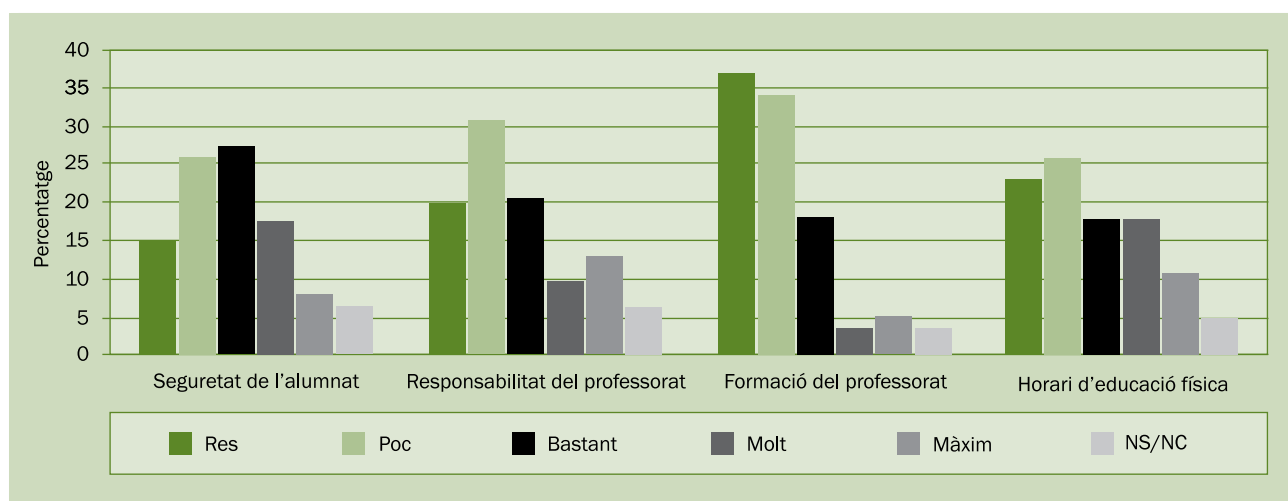


Figura 2
Valoració dels factors de limitació sobre el contingut de senderisme

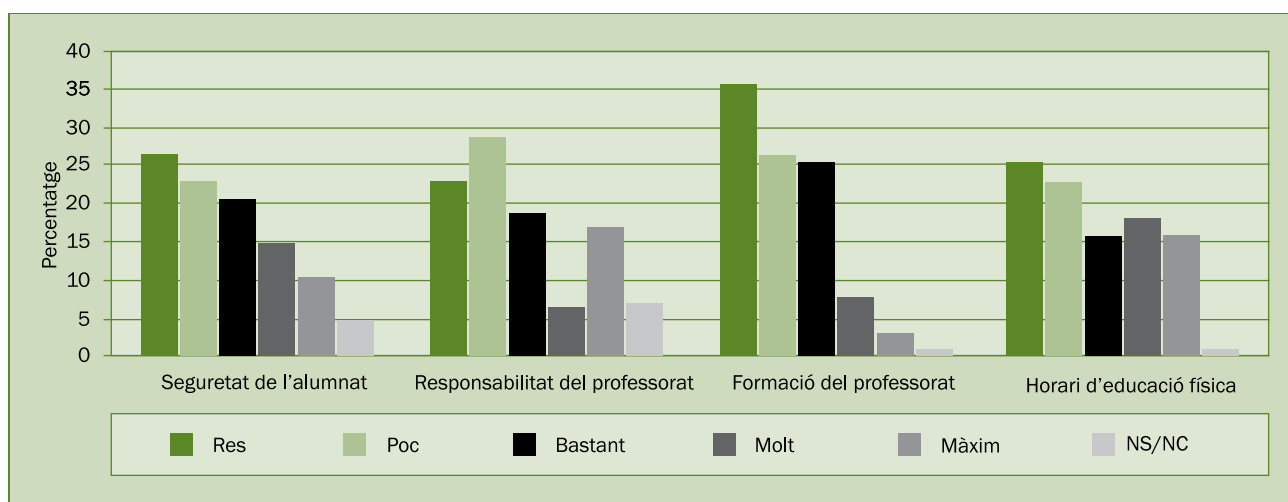
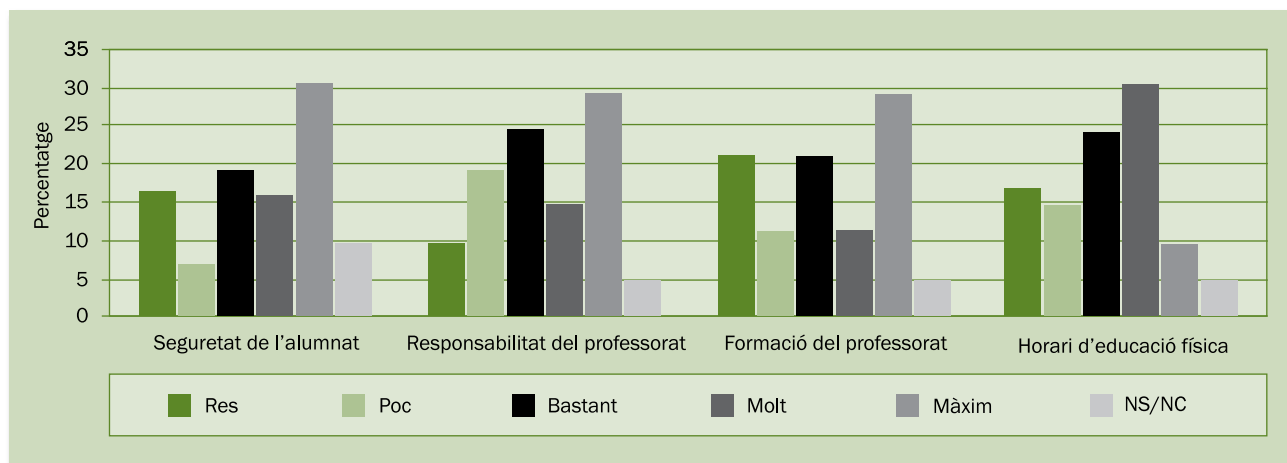
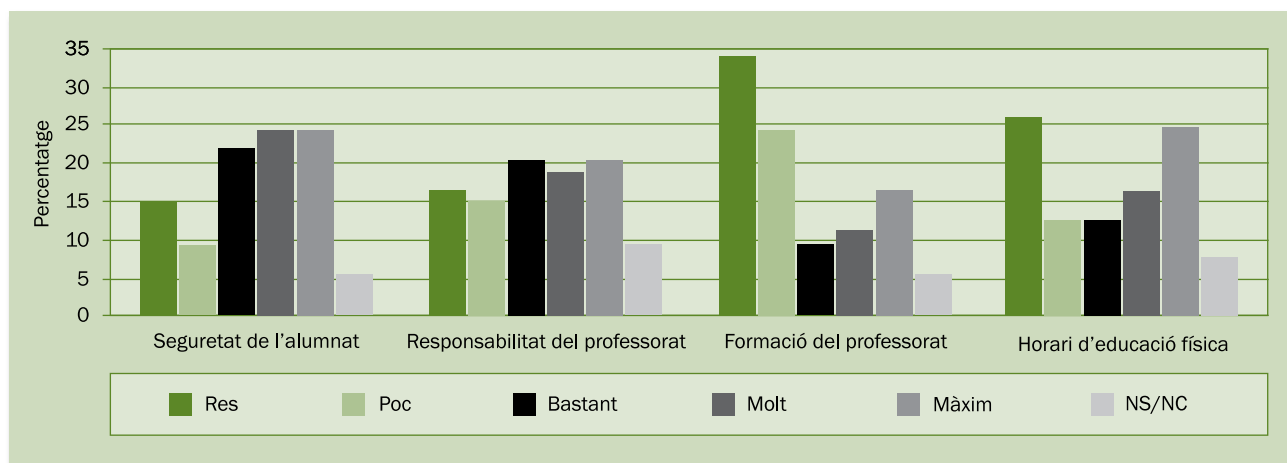


Figura 3
Valoració dels factors de limitació sobre el contingut d'orientació

**Figura 4**

Valoració dels factors de limitació sobre els continguts de ràpel i escalada

**Figura 5**

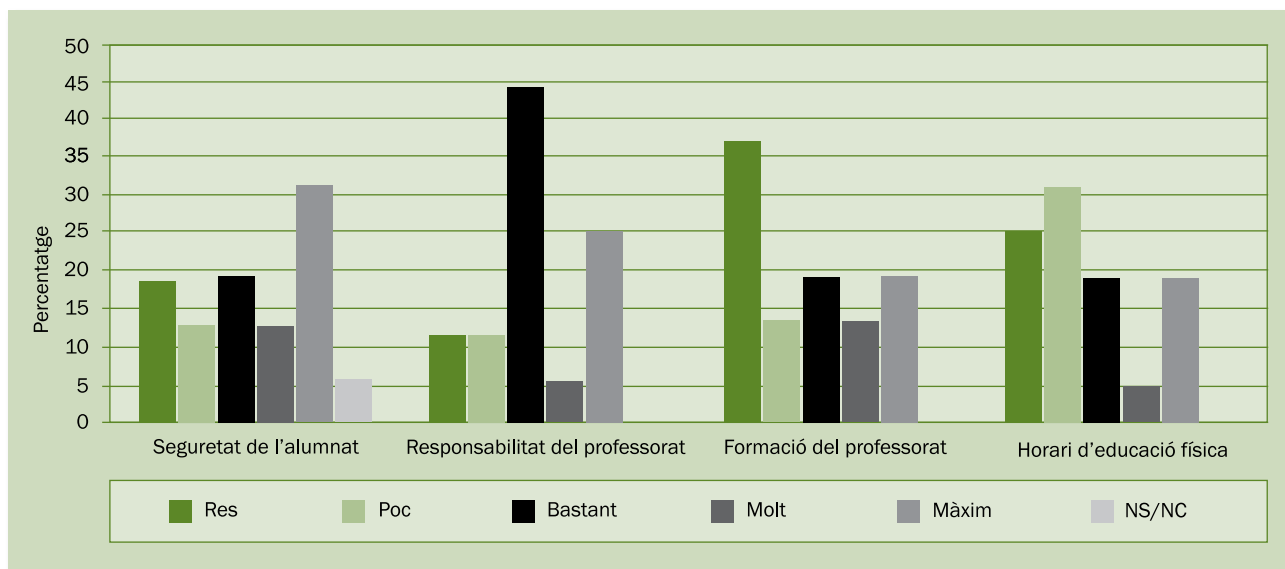
Valoració dels factors de limitació sobre el contingut d'esports de neu

rastreig, cal assenyalar que les gràfiques s'assemblen molt a les del contingut anterior, però amb valors molt més alts (no en va, és el contingut més desenvolupat pel professorat d'educació física en les seves sessions, considerant-se suficientment format i preparat per poder dur-lo a terme, com així reflecteix el 35, 63 % de respostes de valor 1 per a aquest factor).

Els continguts representatius de les tècniques de maneig de cordes, ràpel i escalada (*fig. 4*) són els que més dificultats representen per al professorat d'educació física, i recullen valors de màxima puntuació molt elevats, al voltant del 39 %, per als tres primers factors de limitació: el 30,95 % del professorat que els du a terme considera que poden arribar a ser activitats que puguin

comprometre la seguretat de l'alumnat; relacionat amb l'opinió anterior, la responsabilitat del professorat es converteix en un factor de màxima influència per al 28, 57 %; finalment, el 28,58 % del professorat estima que aquest contingut no s'ha de plantejar sense una correcta formació específica. Al contrari, la pràctica de ràpel i l'escalada sembla viable durant l'horari de classe d'educació física, ja que tan sols el 9,52 % valora aquest aspecte amb una puntuació de 5.

Les valoracions sobre els esports de neu, que inclouen activitats com la Setmana Blanca o les sortides puntuals per a la pràctica d'esquí de fons pel seu contingut esportiu educatiu (Generelo, Guillén, & Sanz, 1996), es representen en la *figura 5*. Segons

**Figura 6**

Valoració dels factors de limitació sobre els continguts de bicicleta tot terreny

les respostes del professorat, la majoria d'aquestes experiències es porten a terme mitjançant empreses o altres professionals aliens al centre, per la qual cosa la formació específica no es converteix en un factor de limitació (el 57,40 % del professorat va respondre amb valors 1 o 2 en aquest punt); la mateixa raó explica l'equilibri entre els valors sobre la responsabilitat del professorat i les discrepàncies sobre les opinions respecte a l'horari d'educació física com a factor de limitació, en realitzar-se sempre com a activitats complementàries.

Per últim, en la *figura 6* es fa referència al contingut de bicicleta de muntanya. Respecte a l'horari de pràctica d'educació física, el percentatge de respostes de valors 1 o 2 és molt similar al dels valors 3, 4 i 5 (56,25 % i 43,75 %), cosa que no ocorre respecte a la resta de factors, en els quals sí que hi ha respostes dominants: la seguretat de l'alumnat i la pròpia responsabilitat del professorat són els aspectes que més preocupen (31,25 % i 75 %, respectivament), malgrat considerar que la seva formació específica sobre aquest contingut és molt adequada, com es reflecteix en el 37,5 % de respostes de valor 1.

Conclusió i perspectives de futur

En aquest estudi s'ha comprovat que existeix un elevat percentatge de professors d'educació física a

la comunitat autònoma d'Aragó que fa algun tipus de contingut d'activitats en el medi natural (77,86 %), destacant, especialment, activitats de senderisme i d'orientació (desenvolupats pel 47,33 % i el 66,41 % del professorat, respectivament), que es correspon adequadament amb la proposta establerta en l'Orde 1701 per la qual s'estableix el currículum d'educació secundària. No obstant això, moltes d'aquestes propostes es duen a terme com a activitats complementàries i no com a continguts d'educació física, cosa que coincideix amb les valoracions que ha fet el professorat respecte del valor "horari de pràctica d'educació física", per la qual cosa no es pot assegurar que hi participi tot l'alumnat.

Tal com es recull en la *taula 2*, el professorat considera viable realitzar els continguts de senderisme i orientació d'acord amb els factors de limitació assenyalats en aquesta investigació (seguretat de l'alumnat, responsabilitat del professorat, formació d'aquest en matèria d'activitats en el medi natural i l'horari d'educació física), que es troba en percentatges superiors al 40 % en tots els casos. Quant a continguts, el ràpel i l'escalada apareixen com els continguts més difícils de portar a terme, ja que superen el 25 % de valoració en els primers tres factors de limitació. Finalment, respecte als altres tres factors de limitació, la seguretat de l'alumnat i la responsabilitat del professorat són els aspectes

	Factor de limitació/Contingut	Senderisme	Orientació	Ràpel/Escalada	Esports de neu	BTT
Cap o poca limitació	Seguretat de l'alumnat	40,32%	49,43%	23,81%	24,07%	31,25%
	Responsabilitat del professorat	50,00%	51,72%	28,57%	31,48%	25%
	Formació del professorat	70,97%	62,07%	33,33%	57,41%	50,00%
	Horari pràctica d'educació física	48,39%	48,28%	30,95%	38,89%	56,25%
	Factor de limitació/Contingut	Senderisme	Orientació	Ràpel/Escalada	Esports de neu	BTT
Màxima limitació	Seguretat de l'alumnat	8,06%	10,34%	30,95%	24,07%	6,25%
	Responsabilitat del professorat	12,90%	16,09%	28,57%	20,37%	0,00%
	Formació del professorat	4,84%	3,45%	28,57%	16,67%	0,00%
	Horari pràctica d'educació física	3,23%	1,15%	4,76%	5,56%	18,75%

Taula 2

Percentatges sobre valoracions mínimes i màximes dels diferents factors de limitació per als continguts assenyalats

que obtenen més freqüències de valor 5, malgrat considerar adequada la seva formació en matèria d'activitats en el medi natural, a més del que s'ha assenyalat anteriorment per al contingut de ràpel i escalada.

Davant els nombrosos beneficis associats amb la pràctica de les activitats en el medi natural mostrats en la introducció d'aquest article, i atenent els resultats obtinguts en aquest estudi, considerem que aquest bloc de continguts hauria de tenir un major protagonisme en els centres educatius, ja sigui com a part de les programacions anuals, o bé mitjançant activitats complementàries en les quals es procuri, primordialment, donar l'oportunitat de viure aquestes experiències a tot l'alumnat per afavorir la seva educació integral. Creiem que és necessari un nou plantejament en la manera de planificar aquests continguts o d'incloure altres pràctiques que no han estat reflectides en aquest estudi, sense prejudicis sobre com de difícils podrien resultar, dissenyant propostes que s'apropin al medi natural ("activitats per al medi natural", Santos & Guillén, 2004), però que puguin ser desenvolupades en el mateix centre educatiu, en les sessions d'educació física, superant les limitacions específiques sobre materials i instal·lacions, sobre l'horari de pràctica d'educació física, així com sobre les responsabilitats de l'alumnat i el professorat.

Referències

- Acuña, Á. (1991). *Manual didáctico de actividades en la naturaleza*. Sevilla: Wanceulen.
- Ascaso, J., Casterad, J., Generelo, E., Guillén, R., Lapetra, S., & Tierz, M. P. (1996). *La actividad física y deportiva extraescolar en los centros educativos. Actividades en la Naturaleza*. Madrid: Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Bravo, R. & Romero, Ó. (1998). *Actividades educativo-complementarias en la naturaleza. Juegos utilitarios y de aplicación a la educación física*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Fernández-Quevedo, C. (1993). Juegos y actividades deportivas en el medio natural. A *Fundamentos de la Educación física en la educación primaria. Vol. II*. Barcelona: INDE.
- Galtung, J. (1967). *Theory and Methods of Social Research*. Oslo: Universitetsforlaget.
- García, M. (1986). La Encuesta. A M. García, *Análisis de la realidad social*. Madrid: Alianza Universidad.
- Giralt, C. & Macià, D. (1989). Del gatejar al grimpar i escalar, una activitat ancestral que cal recuperar. *Apunts. Educació Física i Esports* (18), 9-12.
- Generelo, E., Guillén, R., & Sanz, Y. (1996). Educación ambiental y esquí nórdico. A M. Castañar & E. Trigo, (Coords.), *Globalidad e interdisciplina curricular en la Enseñanza Primaria*. Barcelona: INDE.
- González, M. D., Hernández, M. A., Martínez, A., Soriano, L. M., & Ureña, F. (1997). *La Educación Física en Secundaria. Elaboración de materiales curriculares. Fundamentación teórica*. Barcelona: INDE.
- Mañeru, J. M., Martín, J., & Piñeyroa, J. (2005). Breve planteamiento teórico de un grupo de trabajo sobre la trepa y la escalada como contenido a aplicar en la educación física escolar. A A. Miguel (Coord.), *Actas del III Congreso Internacional El Aula Naturaleza en la Educación Física* (pàg. 156-162). Palència: Patronato Municipal de Deportes.
- Monjas, R. & Pérez, D. (2003). Actividades físicas en el medio natural: reflexiones desde la práctica. A A. Miguel (Coord.), *Actas del*

I Congreso Internacional Actividades Físicas en el Medio Natural en la Educación Física Escolar (pàg. 182-189). Palència: Patronato Municipal de Deportes.

Ordre 1701 de 09/05/07 per la qual s'aprova el currículum de l'Educació Secundària Obligatoria i s'autoritza la seva aplicació en els centres docents de la Comunitat Autònoma d'Aragó. Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Publicada a BOA núm. 65 de 01/06/07.

Parra, M. & Rovira, C. M. (2006). La pedagogía de la aventura. Finalidades, objetivos, procedimientos. A A. Miguel (Coord.), *Actas del IV Congreso Internacional Las Actividades Físicas en el Medio Natural en la Educación Física Escolar* [CD-ROM]. Palència: Patronato Municipal de Deportes.

Peñarrubia, C. & Plana, C. (2007). La evolución de las AANN en el desarrollo normativo de las competencias educativas en Aragón. A A. Miguel (Coord.), *Actas del V Congreso Internacional El Aula Naturaleza en la Educación Física escolar* [CD-ROM]. Palència: Patronato Municipal de Deportes.

Peñarrubia, C., Guillén, R., & Lapetra, S. (2008). Las Actividades Físico-Deportivas del Medio Natural en Educación Física. Estado

de la situación actual en la ciudad de Zaragoza. Etapa Secundaria. A A. Miguel (Coord.), *Actas del VI Congreso Internacional El Aula Naturaleza en la Educación Física escolar* [CD-ROM]. Palència: Patronato Municipal de Deportes.

Sáez, J. M. (2005). La formación de las actividades en el medio natural en la enseñanza superior. El caso de Andalucía. A A. Miguel (Coord.), *Actas III Congreso Internacional El Aula Naturaleza en la Educación Física escolar* (pàg. 121-130). Palència: Patronato Municipal de Deportes.

Santiuste, Y. & Villalobos, E. (1999). *Juegos en el medio natural*. Barcelona: Pila Teleña.

Santos, M. L. & Guillén, R. (2004). El medio natural como eje pedagógico. Una visión integrada: la motricidad y la educación ambiental. A A. Fraile (Coord.), *Didáctica de la educación física. Una perspectiva crítica y transversal* (pàg. 197-216). Madrid: Biblioteca Nueva.

Tierra, J. (1996). Actividades recreativas en la naturaleza. A A. Soto (Coord.), *Educación primaria, actividades en la Naturaleza* (pàg. 159-171). Huelva: Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal y sus Didácticas de la Universidad de Huelva.

Identificació i anàlisi de l'aprenentatge del judo per mitjà de la metodologia observacional

Identification and Analysis of Learning Judo by Observation Method

ALFONSO GUTIÉRREZ SANTIAGO

IVÁN PRIETO LAGE

Facultat de Ciències de l'Educació i de l'Esport (Pontevedra)
Universidad de Vigo

OLEGUER CAMERINO FOGUET

Laboratori d'Observació de la Motricitat
INEFC-Universitat de Lleida

MARÍA TERESA ANGUERA ARGILAGA

Facultat de Psicologia
Departament de Metodologia de les Ciències del Comportament
Universitat de Barcelona

Autor per a la correspondència

Oleguer Camerino Foguet
ocamerino@inefc.es

Resum

Aquest article estudia els factors que intervenen en l'aprenentatge dels esports de combat a partir d'un estudi observacional dels errors tècnics i les seves relacions. Ens centrarem en l'execució del model tècnic d'una de les projeccions de judo (o-goshi) per part d'una mostra de cinquanta-cinc estudiants de la llicenciatura en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport de la Universitat de Vigo al llarg de cinc cursos acadèmics. Per això, s'ha fet una anàlisi observacional per mitjà d'un instrument d'observació (SOBJUDO-OG) i un instrument de registre Match Vision Studio Premium v. 1.0. programari. Els resultats, determinats mitjançant estadística descriptiva i anàlisi seqüencial de *T-patterns* obtingut gràcies al programa Theme 5.0 programari corroboren que la falta de flexió de cames provoca una absència de càrrega del cos de l'adversari –uke– sobre els malucs de l'executant –tori–, i que la manca de desequilibri inicial amb ambdós braços o la separació de la part posterior de la creta ilíaca esquerra del tori sobre la part anterior de l'hemicòs esquerre de l'uke també comporta l'absència d'aquesta càrrega.

Paraules clau: judo, o-goshi, observació esports de combat, anàlisi seqüencial amb *T-patterns*

Abstract

Identification and Analysis of Learning Judo by Observation Method

This article examines the factors involved in learning combat sports based on an observational study of technical errors and their relationships. We focus on the implementation of the technical model of one of the throws of judo (O Goshi) using a sample of 55 students on the Bachelor of Science in Sport and Physical Activity at the University of Vigo over five academic years. To that end we carried out observational analysis using an observation instrument (SOBJUDO-OG) and a recording instrument (Match Vision Studio Premium v.1.0. software). The results, reached using descriptive statistics and sequential analysis with T-Patterns obtained using the Theme 5.0 software program, confirm that the lack of bend in the legs leads to an absence of load of the opponent's body – Uke – on the hip of the judoka carrying out the throw – Tori – and that lack of initial disequilibrium with both arms, or separation of the rear of the left iliac crest of the Tori on the front of the left half of the Uke's body also leads to the absence of this load.

Keywords: judo, O Goshi, combat sports observation, sequential analysis with T-Patterns

Introducció

En l'àmbit de la investigació esportiva es manifesta una necessitat creixent d'obtenir de manera rigorosa dades que ens aportin evidències empíriques sobre l'existència de regularitats no detectades des de la inferència visual. Un dels reptes actuals és cercar noves metodologies d'anàlisi i construir instruments d'observació *ad hoc*, combinats amb registres de codificació informatitzada, considerats tots aquests des d'un plantejament propi sobre contextos naturals de l'esport (Castañer, Torrents, Dinušová, & Anguera, 2009; Jonsson et al., 2006).

Hi ha la necessitat d'explicar, predir o, fins i tot, controlar els factors que condicionen l'èxit en el procés d'ensenyament i aprenentatge de la tècnica esportiva (Godoy, 1995; Oña, Martínez, Moreno, & Ruiz, 1999; Ruiz & Sánchez, 1997; Schmidt & Lee, 2005). L'estudi com s'executa la tècnica dels esports de combat, i en particular el dels errors tècnics comesos en el judo, és una eina útil i nova (Gutiérrez & Prieto, 2006, 2007a, 2007b). Tots aquests estudis corroboren les conclusions de Gentile (1972), que apunta que la correcció d'un moviment o gest tècnic de la perspectiva de l'error, resulta més útil si hi ha una informació sobre la naturalesa dels errors comesos que simplement assenyalar-ne el resultat de l'execució.

La utilització de la tècnica o-goshi en l'àmbit de la iniciació al judo, ha estat, des de la seva creació –el 1882– fins a l'actualitat, una constant en la majoria de les propostes per al seu ensenyament (Castarlenas & Calmet, 1999; García, Sterkowicz, & Carratalá, 2003), les quals també han establert una organització específica de l'aprenentatge del judo en què o-goshi està sempre present dins els primers passos de la iniciació.

L'anàlisi de l'error tècnic d'o-goshi a partir de la metodologia observacional (Anguera, Blanco, & Losada, 2001) ens ha permès aconseguir dos objectius fonamentals: obtenir la freqüència dels errors durant l'execució de la tècnica o-goshi i comprovar la presència de relacions importants entre aquests i constatar l'existència

de patrons seqüencials que determinin la relació entre els errors.

El propòsit final d'aquesta investigació és analitzar els errors més freqüents que es produeixen en l'execució de la tècnica de projecció o-goshi en alumnes universitaris, que evidencin les relacions que existeixen entre ells i, d'aquesta manera, establir una eina que serveixi als diferents professionals del judo com a suport tècnic en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Mètode

S'ha utilitzat la metodologia observacional (Anguera, 1999; Anguera et al., 2001) que gaudeix del necessari rigor i flexibilitat per estudiar els episodis que es presenten de manera natural en el procés d'ensenyament de la tècnica de judo. Si ens basem en Heinemann (2003), podem manifestar que el tipus d'observació que es duu a terme ha estat estandarditzada, oberta i no participant.

Disseny

Aquest estudi forma part d'un projecte d'investigació més ampli relatiu a la detecció dels errors més comuns en diversos gestos tècnics bàsics en la iniciació al judo. El disseny observacional (Anguera et al., 2001) és nomotètic (diversos subjectes que executen una mateixa tècnica –o goshi–), seguiment (un gest tècnic desenvolupat durant cinc cursos acadèmics), i multidimensional (les dimensions es corresponen amb els criteris de l'instrument d'observació). D'aquest disseny N/S/M (nomotètic/seguiment/multidimensional), se'n deriven una sèrie de decisions sobre els participants, els instruments d'observació-registre i el procediment d'anàlisi.

Participants

Aquest estudi s'ha realitzat a la facultat de Ciències de l'Educació i de l'Esport de la Universitat de



◀
Figura 1
Tècnica o-goshi (Inogai & Habersetzer, 2002)

Vigo, i per fer-lo s'han utilitzat dos tatamis diferents de 10 × 10 metres, al Centro Gallego de Tecnificación Deportiva i a la mateixa facultat.

La mostra ha estat segmentada segons uns criteris de selecció. Per a aquesta investigació hem seleccionat cinquanta-cinc subjectes aleatòriament, vint-i-cinc homes i trenta dones, alumnes de la llicenciatura en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport, neòfits en aquesta disciplina i pertanyents als cursos acadèmics 2003-04, 2004-05, 2005-06, 2006-07 i 2007-08. Es van fer en total cinquanta-cinc registres distribuïts equitativament entre els cursos.

Procediment

L'execució de la tècnica objecte d'estudi –o-goshi– es va filmar una vegada finalitzat un període de formació d'aproximadament quatre mesos. La recopilació de dades s'ha dut a terme per mitjà d'una gravació amb dues càmeres de vídeo digital (Samsung VP-D70 i Samsung VP-D301 –cursos 2003-04 a 2005-06– i JVC GZ-MG21E –cursos 2006-07 a 2007-08–), utilitzant en ambdós casos un pla sencer amb un enfocament normal (Lomas, 1996). Aquestes s'han disposat sobre dos trípodes, a una altura d'1,50 metres, situades en angle una al davant de l'altra i aproximadament a dos metres del *tatami*. A continuació, es va realitzar una edició de les diferents projeccions filmades per mitjà del programa informàtic d'edició de vídeo Pinnacle Studio (versions 8, 9, 11 i 12).

Instrument d'observació

L'instrument d'observació que hem construït per a aquest estudi és el SOBJUDO-OG, que segueix el mateix rigor metodològic d'altres estudis (Fernández, Camerino, Anguera, & Jonsson, 2009; Gutiérrez, Prieto, & Cancela, 2009), ja que en els seus criteris preveu tots els errors tècnics en l'execució d'o-goshi i s'ha elaborat a partir de la descripció del model tècnic de projecció o-goshi (adaptat de Taira, Herguedas, & Román, 1992) que descrivim a continuació:

Els judokes es troben un al davant de l'altre. L'executant –el tori– fa un desequilibri cap endavant amb les dues mans; concretament, aixeca i tira amb la seva mà esquerra, que es troba a l'altura del colze, a la part exterior de la màniga del seu adversari, al mateix temps que atreu cap a ell mateix el cos de l'uke

amb la mà dreta, que se situa en la línia imaginària que uneix la seva espatlla amb la solapa del judogi de l'uke, amb la qual cosa provoca el desequilibri frontal del seu company.

A continuació, el tori, a la vegada que baixa el centre de gravetat del seu cos, porta el peu dret a la part interior –pla frontal– del peu dret de l'uke i a la mateixa altura –pla sagital–, encara que una mica avançat –20 cm com a màxim–. Simultàniament, introdueix el seu braç dret per sota de l'aixella esquerra de l'uke, per acabar envoltant els seus malucs a l'altura del cinturó o regió lumbar.

Des d'aquesta situació i amb un gir a l'eix longitudinal, col·loca el peu esquerre a l'interior –pla frontal– del peu esquerre de l'uke i a la mateixa altura –pla sagital– que el seu altre peu, quedant d'esquenes al cos de l'uke, i mantenint un estret contacte entre la part posterior dels malucs del tori i l'anterior de l'uke. A més a més, sense solució de continuïtat, l'executant abaixa encara més el seu centre de gravetat fent una flexió de les cames, quedant la part posterior dels malucs del tori al nivell de les cuixes de l'uke. D'aquesta manera, el tori carrega sobre els malucs el cos del seu company –gràcies a l'acció del braç dret–, a la vegada que efectua una lleugera torsió del tronc cap al costat esquerre i una elevació dels malucs, realitzant un vigorós moviment d'extensió dels genolls, fet que, sumat a una gran flexió del tronc, afavoreixi la projecció de l'uke cap endavant en el pla sagital.

Finalment, el tori, mantenint-se estable sobre els peus, recupera la posició dreta del tronc i estira amb la mà esquerra cap amunt el judogi del company per controlar-ne la caiguda. La mà dreta ajudarà en el control final de la projecció. El SOBJUDO-OG (vegeu *taula 1*) s'ajusta al disseny observacional plantejat, que és de caràcter multidimensional i consta dels següents criteris:

- *Criteris fixos* (CF): curs i sexe.
- *Criteris canviants*: agafada, desequilibri, posició del peu dret, posició del peu esquerre, posició del braç dret, posició dels malucs, acció de cames (AC), acció de càrrega (ACr), fase de projecció (FP), maniobra de reequilibri i globalitat (G).

Cadascun dels criteris dona lloc a un catàleg de categories que compleixen les condicions d'exhaustivitat i mútua exclusivitat (E/ME) i a la construcció del següent

	Codi	Descripció
Agafada	AGB	El tori agafa amb la mà esquerra el judogi de l'uke a l'altura de la porció mitjana del bíceps braquial.
	AGC	El tori agafa amb la mà esquerra el canell de l'uke quan executa la tècnica.
	AGBR	El tori agafa amb la mà esquerra el judogi de l'uke a l'altura de la porció mitjana de l'avantbraç.
Desequilibri	DIES	La mà esquerra de tori es manté en posició d'agafada, sense efectuar cap acció de desequilibri.
	DIDR	La mà dreta del tori es manté en posició d'agafada, sense efectuar cap acció de desequilibri.
	DIZDE	El tori no desequilibra el cos de l'adversari amb els seus braços.
	DINC	L'execució del desequilibri i el posterior tai sabaki s'efectua amb solució de continuïtat.
Peu dret	PDDE	El tori, després del semigir en l'eix longitudinal –tai-sabaki– situa el peu dret immediatament davant –pla sagital– del peu dret de l'uke, tot i que a menys de 20 cm.
	PDEX	Després del tai-sabaki, el tori situa el peu dret a la part exterior –pla frontal– de la posició que ocupa el mateix peu de l'uke.
	PDID	Després del moviment de tai-sabaki, el tori col·loca el peu dret a l'interior –pla frontal– de la posició que ocupa el peu dret de l'uke, tot i que avançat –pla sagital– a més de 20 cm del peu d'aquest.
Peu esquerre	PENI	El peu esquerre del tori resta en la posició inicial, girant sobre si mateix sense que es produeixi cap desplaçament durant l'execució de la tècnica.
	PED	El tori, després del tai-sabaki, situa el peu esquerre davant del peu dret de l'uke –pla sagital–, tot i que a menys de 20 cm.
	PEDM	El tori situa el peu esquerre davant del peu esquerre de l'uke –pla sagital–, tot i que a més de 20 cm.
	PEEX	L'executant situa el peu esquerre a l'exterior –pla frontal– de la posició que ocupa el mateix peu de l'uke.
	PEID	Després del tai-sabaki, el tori col·loca el peu esquerre a l'interior –pla frontal– de la posició que ocupa el peu esquerre de l'uke, tot i que avançat –pla sagital– a més de 20 cm del peu d'aquest.
	PEDEX	El tori situa el peu esquerre immediatament davant –pla sagital– del peu esquerre de l'uke, tot i que a menys de 20 cm i exterior –pla frontal– de la posició que ocupa el mateix peu de l'uke després del semigir en l'eix longitudinal.
	PEDME	L'executant situa el peu esquerre immediatament davant –pla sagital– del peu esquerre de l'uke, tot i que a més de 20 cm i exterior –pla frontal– de la posició que ocupa el mateix peu de l'uke després del tai-sabaki.
Braç dret	BCINT	El tori, d'esquenes a l'uke, i passant la mà dreta per sota de l'aixella esquerra d'aquest, col·loca la mà dreta a l'altura del cinturó de l'adversari, però a la meitat del cos.
	BESQA	El tori passa la mà dreta per sota de l'aixella esquerra del cos de l'uke, abraçant la regió dorsal de l'esquena del seu adversari per projectar-lo.
	BCIPE	La mà dreta del tori agafa el cinturó de l'uke duen a terme una acció de “pesca” –tsuri.
	BJUPE	El tori passa la mà dreta per sota de l'aixella del cos de l'uke i agafa el judogi del seu adversari a l'altura de la cintura i tira d'aquest mitjançant una acció de “pesca” –tsuri.
Posició malucs	MESE	Existeix una separació –pla sagital– entre la part posterior de la cresta ilíaca esquerra del cos del tori i la part anterior de l'hemicós esquerra de l'uke durant la segona fase de la projecció.
	MEFU	La part esquerra dels malucs del tori es troba fora –pla frontal–, de l'espai comprès entre les dues crestes ilíaques de l'uke.
	MDMI	La cresta ilíaca dreta del tori es troba en la part mitjana dels malucs de l'uke, però la seva cresta ilíaca esquerra, tot i que se situa dins la línia dels peus de l'uke –pla frontal–, es troba separada –pla sagital– de l'hemicós de l'uke.
	MDFU	La part dreta dels malucs del tori es troba fora –pla frontal– de l'espai comprès entre els malucs de l'uke i per darrere –pla sagital– de l'eix transversal d'aquesta, i la cresta ilíaca esquerra del tori s'ubica enfront de la part mitjana dels malucs de l'uke i separada –pla sagital– de l'hemicós esquerre.

Taula 1

Sistema de categories SOBJUDO-OG

	Codi	Descripció
AP	ACEX	Les cames del tori romanen esteses durant tota la projecció.
	ACFNE	El tori, després de flexionar les cames en el tsukuri, no les estén.
	ACIF	El tori fa una flexió insuficient de cames –els seus malucs no se situen a l'altura de les cuixes de l'uke.
AC	NMA	El tori, durant l'execució de l'acció, no carrega en cap moment el cos de l'uke sobre els seus malucs.
FP	TNSI	El tori no simultanieja la flexoextensió de cames i la tracció de braços.
	TAC	El tori acompanya la caiguda del cos de l'uke fins al terra amb el braç dret.
	TCCA	Durant la fase del Kake, el tori no controla la caiguda del cos del seu adversari.
	TMFL	El tori fa una flexió de tronc adequada, però no recupera la verticalitat en finalitzar la projecció.
Reequilibrí	DE	El tori es desequilibra cap enrere després de projectar el seu rival, corregint la seva posició amb l'ajuda del peu dret.
	DD	El tori es desequilibra cap endavant després de projectar el seu rival, corregint la seva posició amb l'ajuda del peu dret.
	TEVMD	El tori es desequilibra cap endavant en fer la tècnica, corregint la seva posició amb l'ajuda de la mà dreta.
	EE	Després d'executar la projecció, el tori recolza la cama esquerra cap enrere per reequilibrar-se.
	ED	Després d'executar la projecció, el tori, recolza la cama esquerra cap endavant per reequilibrar-se.
G	LENT	L'execució de la projecció és lenta i sense continuïtat.

Taula 1 (Continuació)

Sistema de categories SOBJUDO-OG

sistema de categories (vegeu *taula 1*), que exemplifiquem amb alguna imatge (*fig. 2*).

Instrument de registre

Efectuem un registre continu al llarg de l'observació de totes les sessions gravades, i per fer això hem utilitzat el programa informàtic Match Vision Studio Premium v. 1.0 programari (Castellano, Perea, Alday, & Hernández

Mendo, 2008) (*fig. 3*). Aquest és un programa interactiu multimèdia que permet visionar i registrar, en format Avi, Mpg, en la mateixa pantalla de l'ordinador, la gravació digitalitzada dels vídeos.

Aquest programa és altament flexible, cosa que ens permet introduir les categories de cada criteri canviant de l'instrument SOBJUDO-OG (*taula 1*), per així en-registrar-ne la successió i els canvis en la mateixa pantalla.



Figura 2

Exemples d'algunes categories

Procediment

La qualitat de les dades (Blanco-Villaseñor & Anguera, 2000) s'ha obtingut per mitjà de la confecció d'un manual de l'observació i l'entrenament de dos observadors que han superat la fiabilitat interobservadora amb el coeficient kappa –obtingut mitjançant el programa SDIS-GSEQ v. 4.2 (Bakeman & Quera, 1992, 2001)– d'un valor del 0,96.

Després del registre de totes les accions tècniques, obtenim un arxiu Excel (*fig. 4*) de les successives configuracions formades per les línies de codis que han canviat i la seva temporalitat i duració expressades en *frames* (vint-i-cinc *frames* equivalen a un segon).

Aquests arxius .xls han permès disposar de les freqüències de totes les ocurrences de codis registrats i han estat transformats successivament per permetre diferents anàlisis.

Resultats

Anàlisi estadística descriptiva

L'anàlisi descriptiva de freqüències i percentatges d'ocurrència dels errors tècnics (vegeu *taula 2*) mostra una primera distribució de freqüència i el percentatge dels errors en el grup d'estudi ($n = 55$).

Del total dels trenta-vuit errors consensuats entre els observadors, gairebé la meitat d'ells són comesos amb una freqüència molt baixa –entre un i cinc i subjectes únicament–, per la qual cosa, a priori, indicarem que hi

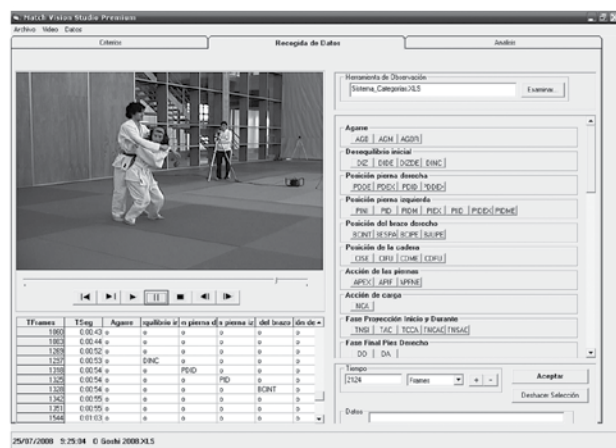


Figura 3

Instrument de registre Match Vision Studio Premium v. 1.0. (Castellano et al., 2008)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	IFrames	TSeg	DuraciónFr	DuraciónSeg	Agarre	Desequilibrio	Posición pien	Posición pien
2	49	0:00:02	8	0:00:00	0	0	PODE	0
3	57	0:00:02	11	0:00:00	0	0	0	PIDME
4	68	0:00:02	2	0:00:08	0	0	0	0
5	70	0:00:02	21	0:00:00	0	0	0	0
6	91	0:00:03	19	0:00:00	0	0	0	0
7	110	0:00:04	266	0:00:11	0	0	0	0
8	376	0:00:15	41	0:00:01	0	0	0	0
9	417	0:00:17	26	0:00:01	0	DIDE	0	0
10	443	0:00:18	143	0:00:05	0	0	0	0
11	586	0:00:24	37	0:00:01	0	0	0	0
12	623	0:00:24	1	0:00:04	0	DIZDE	0	0
13	624	0:00:25	23	0:00:00	0	PODE	0	0
14	647	0:00:26	21	0:00:00	0	0	0	0
15	668	0:00:27	1	0:00:04	0	0	0	0
16	669	0:00:27	5	0:00:00	0	0	0	0
17	674	0:00:27	201	0:00:08	0	0	0	0
18	875	0:00:35	20	0:00:00	0	0	0	0
19	895	0:00:36	71	0:00:02	AGB	0	0	0
20	965	0:00:39	5	0:00:00	0	0	0	PID
21	971	0:00:39	206	0:00:08	0	0	0	0
22	1177	0:00:48	21	0:00:00	0	0	0	0
23	1199	0:00:49	15	0:00:00	0	DIZDE	0	0

Figura 4

Registre en arxiu .xls de les dades obtingudes per mitjà de Match Vision Studio Premium v. 1.0. (Castellano et al., 2008)

Error	Freq.	Percentatge	Error	Freq.	Percentatge	Error	Freq.	Percentatge
AGAFADA			PEEX	1	1,9 %	ACFNE	4	7,4 %
AGB	9	16,7 %	PEID	2	3,7 %	ACCIÓ DE CÀRREGA		
AGC	1	1,9 %	PEDEX	1	1,9 %	NMA	20	37%
AGBR	5	9,3%	PEDME	6	11,1 %	FASE DE PROYECCIÓN		
DESEQUILIBRI			POSICIÓN BRAÇO DRET			TNSI	2	3,7 %
DIES	2	3,7 %	BCINT	7	13 %	TAC	13	24,1 %
DIDR	9	16,7 %	BESQA	19	31,2%	TCCA	15	27,8%
DIZDE	12	22,2 %	BCIPE	6	11,1 %	TMFL	23	42,6%
DINC	3	5,6%	BJUPE	1	1,9 %	REEQUILIBRI		
POSICIÓN PEU DRET			POSICIÓN MALUCS			DA	11	20,4 %
PDDE	11	20,4 %	MESE	16	29,6%	DD	11	20,4 %
PDEX	1	1,9 %	MEFU	2	3,7 %	AMD	1	1,9 %
PDID	3	5,6%	MDMI	1	1,9 %	ID	5	9,3 %
POSICIÓN PEU ESQUERRE			MEFU	1	1,9 %	IA	10	
PENI	1	1,9 %	ACCIÓ DE CAMES			GLOBALITAT		
PED	14	25,9%	ACEX	6	11,1 %	LENT	2	3,7 %
PEDM	7	13 %	ACIF	20	37%			

Taula 2

Freqüència i percentatge dels errors tècnics a o-goshi

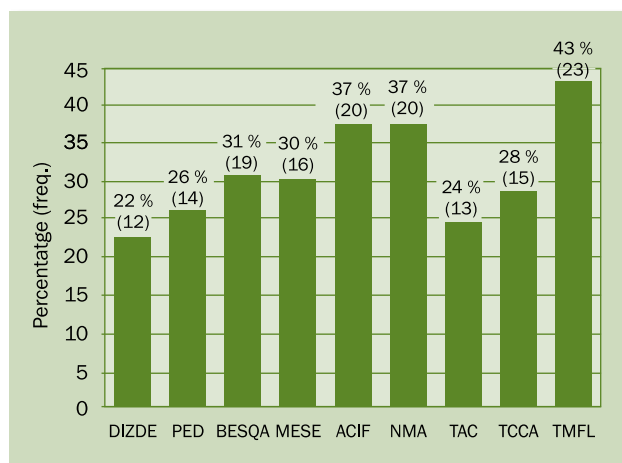


Figura 5

Errors més freqüents en la tècnica o-goshi

ha uns pocs errors comuns i molts errors poc freqüents (fig. 5).

Els errors més comuns i constats són: la falta d'una acció de desequilibri inicial sobre el seu adversari amb ambdós braços –DIZDE–, el recolzament del braç dret a la regió dorsal de l'espatlla de l'uke després del tai-sabaki –BESQA–, l'inadequat posicionament dels malucs –MISE–, l'absència d'una òptima flexió de cames –ACIF–, i la falta de càrrega del cos de l'uke sobre els malucs del tori –NMA.

Finalment, per comprovar l'existència de diferències entre homes i dones respecte dels errors observats en l'execució d'o-goshi, s'ha realitzat una anàlisi de les dades per mitjà de la prova *U de Mann Whitney*.

D'aquesta manera, tan sols s'han obtingut diferències estadísticament significatives entre ambdós sexes ($p < 0,05$), en l'error BESQA (el tori passa la mà dreta per sota de l'aixel·la esquerra del cos de l'uke, abraçant la regió dorsal de l'esquena de l'adversari per projectar-lo, essent observat el major percentatge d'errors en els subjectes masculins. Una possible explicació seria el fet que la majoria dels subjectes –homes– que van cometre aquest error van fer aquesta tècnica amb un uke d'una alçada inferior a la seva, per la qual cosa, a priori, i a conseqüència de la seva alçada, els va resultar més complicat abraçar la regió lumbar de l'adversari. Aquesta circumstància, no va succeir així en les dones perquè la majoria van utilitzar per a l'execució d'o-goshi un company que mesurés el mateix o que fos més alt.

Detecció de patrons temporals

Amb la finalitat de seguir aprofundint en els errors més freqüents de la tècnica o-goshi, s'ha dut a terme una anàlisi seqüencial de patrons temporals de

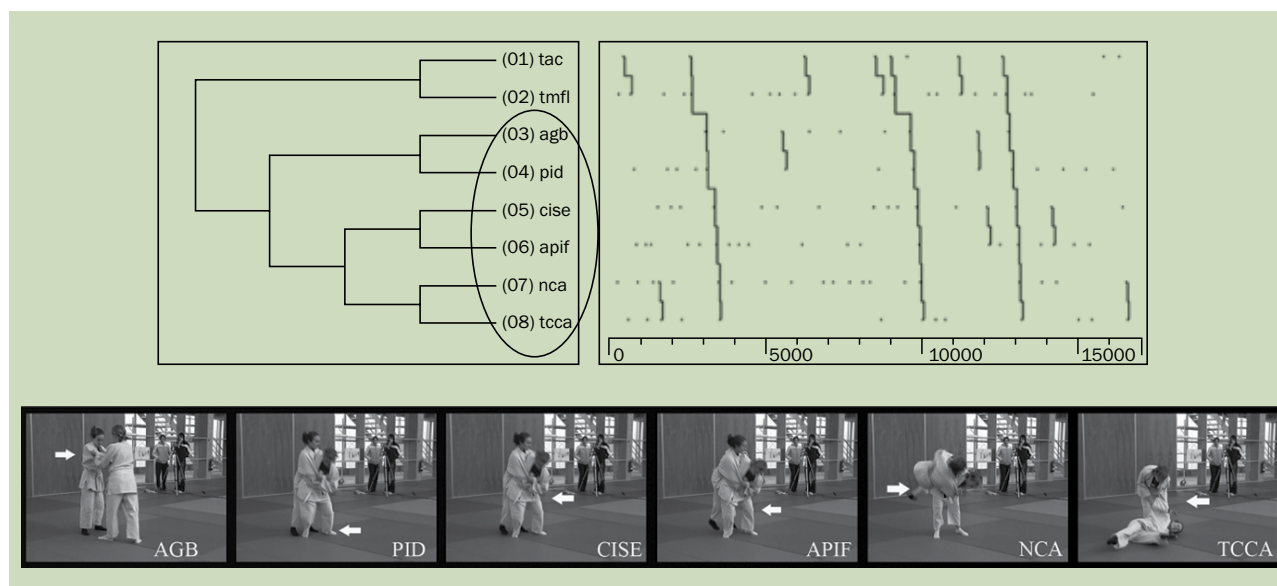
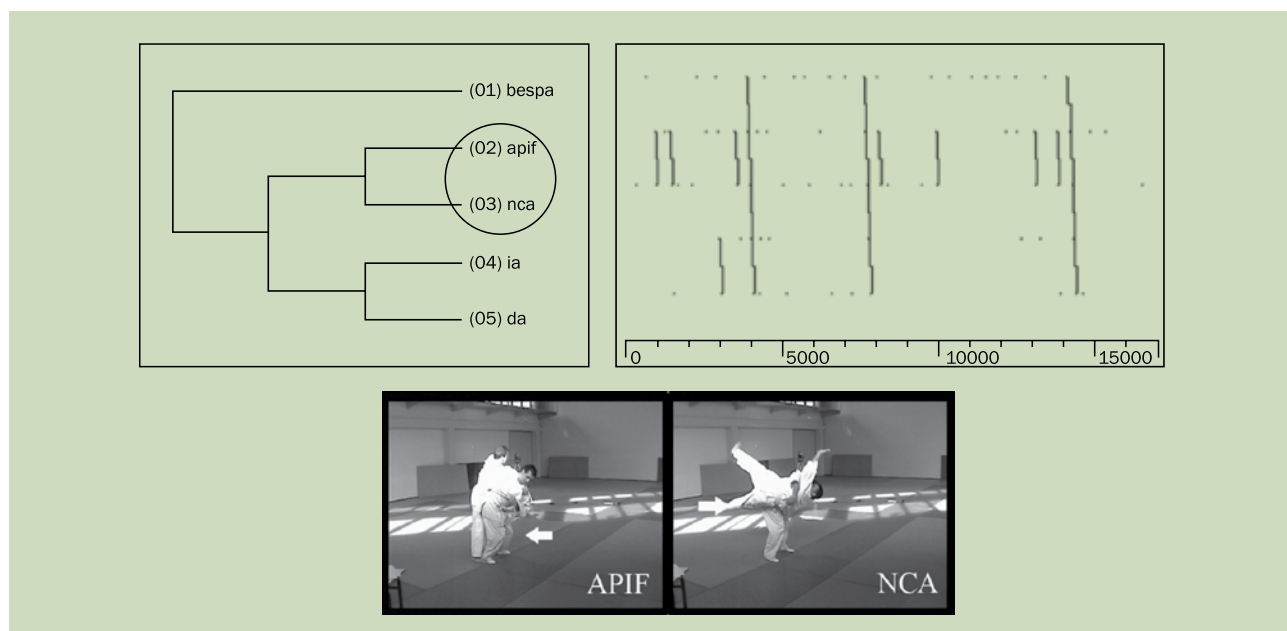


Figura 6

Primer T-Pattern d' o-goshi

**Figura 7**

T-Pattern relacionat amb els errors observats

dades (Magnusson, 1996, 2000, 2006) per mitjà del programa Theme, que permet obtenir i representar els dendogrames corresponents a accions compostes de codis concurrents que succeeixen amb unes distàncies temporals entre si (Anguera, 2005) i que romanen relativament invariables dins l'interval crític fixat prèviament.

En l'anàlisi dels anomenats *T-Patterns* (patrons de conducta temporals), que representarem amb gràfics en forma de dendogrames, es manifesta una sèrie de vinculacions importants relacionades amb l'aparició d'errors en cadena i que ens permetran aprofundir en el coneixement de la tècnica *o-goshi* (vegeu fig. 6 i 7).

En primer lloc, tal com mostra el *T-Pattern* (fig. 6), s'evidencia com la falta d'una flexió òptima de cames (ACIF) provoca l'absència de càrrega del cos de l'uke sobre els malucs del tori (NMA). De la mateixa manera, la inadequada agafada inicial (AGB), la falta de desequilibri inicial amb ambdós braços (DIZDE) –no present en aquest dendograma, però sí en d'altres– o la separació de la part posterior de la cresta ilíaca esquerra del cos del tori sobre la part anterior de l'hemicòs esquerre de l'uke (MISE) condueixen a aquest mateix error. A més, s'evidencia com una part dels subjectes que executen aquesta tècnica, després de no carregar el cos de l'adversari (NMA), tampoc no controlen la caiguda (TCCA).

D'altra banda, convé assenyalar que en una gran part dels casos estudiats, la flexió insuficient de cames (ACIF) és precedida de l'error de recolzar el braç dret sobre l'esquena de l'adversari (BESQA) en introduir aquest braç per sota de l'aixella del d'aquest durant el moviment de tai-sabaki que el tori fa per situar-se d'esquenes a l'uke. Així mateix, la falta d'una flexió òptima de cames (ACIF) i l'errònia acció de càrrega (NMA) estableix una vinculació important amb els errors que descriuen l'acció de reequilibri que l'executant fa després de dur a terme la tècnica amb el propòsit de conservar la seva posició d'equilibri (IA-DA). En qualsevol cas, allò més significatiu d'aquest dendograma, que mostra la figura 7, és comprovar com es confirma la importància de la relació entre els dos errors que assenyalàvem anteriorment (ACIF-NMA).

Discussió

Sens dubte, una de les conseqüències principals esdevingudes en aquesta investigació ha estat la relació que existeix entre la *insuficient flexió de cames* –o l'execució de la projecció en completa extensió– (Inogai & Habersetzer, 2002; Daigo, 2005) i la *falta de càrrega* del cos de l'uke sobre els malucs de l'executant (García, Del Valle, Díaz, & Velázquez, 2006).

Podem interpretar que el fet de no descendir el centre de gravetat suficientment amb aquesta flexió òptima de cames condueix a no carregar òptimament el cos del rival en trobar-se els malucs a una mateixa altura. Aquesta situació obliga a fer molta força amb el braç dret per poder dur a terme correctament aquesta acció, fet que va en contra del principi de màxima eficàcia en l'ús de la força *Seiryoku Zenyo*.

D'altra banda, encara que en la mateixa línia de la seqüència precedent, també sembla lògic que alguna cosa similar ocorri quan la cresta ilíaca esquerra del cos del tori està separada –després del tai-sabaki– de la part anterior de l'hemicós esquerre de l'uke (Kobayashi & Sharp, 1995; Ohlenkamp, 2006), ja que la distància entre els cossos no facilita, de cap manera, una acció ulterior de càrrega.

Conclusions

Una vegada finalitzada l'anàlisi estadística descriptiva i l'anàlisi seqüencial de patrons temporals de la tècnica o-goshi i després d'un procés d'interpretació i discussió d'aquest, les conclusions d'aquesta investigació són les següents:

- Els errors que amb més freqüència comet aquest grup d'estudi en l'execució de la tècnica o-goshi són la falta d'un correcte desequilibri inicial, la lleu flexió de cames que el Tori fa durant l'execució d'aquesta projecció i l'absència de càrrega del cos de l'uke sobre els malucs del tori.
- La col·locació errònia del braç dret del tori sobre el cos de l'uke durant la fase de tsukuri també és un dels errors més habituals.
- De la mateixa manera, és bastant usual que aquests subjectes situïn el peu esquerre davant del mateix peu de l'uke –en lloc de situar-lo a l'interior.
- Així mateix, hem constatat que molts dels alumnes estudiats acompanyen, amb el seu braç dret, el cos de l'uke durant la fase final de projecció fins que aquest contacta amb el terra; i que, a més, una vegada ha estat projectat l'uke romanen en flexió de tronc 70°-90° en lloc de recuperar la verticalitat.
- Els patrons de comportament de conductes seqüencials més importants que hem constatat són:
 - La falta de flexió de cames provoca l'absència de càrrega del cos de l'uke sobre els malucs del tori.

- La falta de desequilibri inicial amb ambdós braços o la separació de la part posterior de la cresta ilíaca esquerra del cos del tori sobre la part anterior de l'hemicós esquerre de l'uke també condueixen a l'absència de càrrega del cos de l'adversari.

Agraïments

Aquest treball forma part de les investigacions:

- *Avenços tecnològics i metodològics en l'automatització d'estudis observacionals en esport* que ha estat subvencionat per la Direcció General d'Investigació, Ministeri de Ciència i Innovació (PSI2008-01179), durant el trienni 2008-2011 i del grup d'investigació consolidat de la Generalitat (2009-2013).
- *Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals.*

La investigació s'ha desenvolupat gràcies a l'ajuda concedida per la Universitat de Vigo per efectuar una estada d'investigació al Laboratori d'Observació de la Motricitat de l'INEFC de Lleida (Ref.: 0022 122I 481.02 bolsas estadias).

Referències

- Anguera, M. T. (1999). *Observación en deporte y conducta cinésicomotriz: aplicaciones*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Anguera, M. T. (2005). Microanalysis of T-patterns. Analysis of symmetry/asymmetry in social interaction. A L. Anolli, S. Duncan, M. Magnusson, & G. Riva (Eds.), *The hidden structure of social interaction. From Genomics to Culture Patterns* (pàg. 51-70). Amsterdam: IOS Press.
- 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.
- Bakeman, R. & Quera, V. (1992). SDIS: A sequential data interchange standard. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 24(4), 554-559.
- Bakeman, R. & Quera, V. (2001). Using GSEQ with SPSS. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 195-214. doi:10.3758/BF03203604
- Blanco-Villaseñor, A. & Anguera, M. T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: Aplicación a deportes de equipo. A E. Oñate, F. García-Sicilia, & L. Ramallo (Eds.), *Métodos Numéricos en Ciencias Sociales* (pp. 30-48). Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería.

- Castañer, M., Torrents, C., Dinušová, M., & Anguera, M. T. (2009). Instruments d'observació ad hoc per a l'anàlisi de les accions motrius en Dansa Contemporània, Expressió Corporal i Dansa *Contact-Improvisation*. *Apunts. Educació Física i Esports* (95), 14-23.
- Castarlenas, J. L. & Calmet, M. (1999). Aspectos conceptuales del judo: clasificación y enseñanza de sus contenidos. A M. Villamón (Dir.), *Introducción al judo* (pàg. 263-290). Barcelona: Hispano Europea.
- Castellano, J., Perea, A., Alday, L., & Hernández Mendo, A. (2008). The Measuring and Observation Tool in Sports. *Behavior Research Methods*, 40(3), 898-905. doi:10.3758/BRM.40.3.898
- Daigo, T. (2005). *Kodokan Judo Throwing Techniques*. Tokyo: Kodansha International.
- 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.
- García, J. M., Del Valle, S., Díaz, P., & Velázquez, R. (2006). *Judo. Juegos para la mejora del aprendizaje de las técnicas*. Barcelona: Paidotribo.
- García, J. M., Sterkowicz, S., & Carratalá, V. (2003). Estudio sobre la dificultad de realizar técnicas de judo en la etapa infantil. Una nueva propuesta de Gokyo. A J. Campos (Coord.), *III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. "Hacia la convergencia europea"* [CD]. València: Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, Universitat de València.
- Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17(1), 3-23.
- Godoy, J. F. (1994). *Biofeedback y deportes: potenciales líneas de actuación*. *Revista Motricidad*, 1, 117-128.
- Gutiérrez, A. & Prieto, I. (2006). Errores en el modelo técnico deportivo en la iniciación al Judo: Morote Seoi Nague. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica* (102), 29-34.
- Gutiérrez, A. & Prieto, I. (2007a). Las claves en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la técnica de Judo desde la perspectiva del error: O Soto Gari vs. O Soto Guruma. *Revista Motricidad*, 18, 93-110.
- Gutiérrez, A. & Prieto, I. (2007b). Ippon Seoi Nague vs. Morote Seoi Nague: los 10 puntos básicos para su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva del error. *Revista de educación física: Renovar la teoría y práctica* (105), 19-24.
- Gutiérrez, A., Prieto, I., & Cancela, J. M. (2009). Most frequent errors in judo uki goshi technique and the existing relations between them through T-patterns. *Journal of Sports Science and Medicine* 8(CSSI 3), 36-46.
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica*. Barcelona: Paidotribo.
- Inogai, T. & Habersetzer, R. (2002). *Judo pratique. Du débutant à la ceinture noire*. Paris: Amphora.
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, T., ... Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 38(3), 372-381.
- Kobayashi, K. & Sharp, H. E. (1995). *The Sport of Judo*. Japó: Charles E. Tuttle Company.
- Lomas, C. (1996). *El espectáculo del deseo: usos y formas de la persuasión publicitaria*. Barcelona: Octaedro.
- 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
- Magnusson, M. S. (2006). Structure and communication in interaction. A G. Riva, M. T. Anguera, B. K. Wiederhold, & F. Mantovani (Eds.), *From Communication to Presence: Cognition, Emotions and Culture Towards the Ultimate Communicative Experience* (pàg. 127-146). Amsterdam: IOS Press.
- Ohlenkamp, N. (2006). *Black Belt. Judo Skills and Techniques*. London: New Holland Publishers (UK).
- Oña, A., Martínez, M., Moreno, F., & Ruiz, L. M. (1999). *Control y aprendizaje motor*. Madrid: Síntesis.
- Ruiz, L. M. & Sánchez, F. (1997). *Rendimiento deportivo. Claves para la optimización de los aprendizajes*. Madrid: Gymnos.
- Schmidt, R. & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning*. Champaign: Human Kinetics.
- Taira, S., Herguedas, J., & Román, F. I. (1992). *Judo (I)*. Madrid: COE.

La formació dels jugadors de futbol d'alta competició des de la perspectiva dels coordinadors de planter

The Training of High-Level Competition Football Players from the Perspective of Academy Coordinators

CLARA ISABEL PAZO HARO
PEDRO SÁENZ-LÓPEZ BUÑUEL

Facultat de Ciències de l'Educació
Universidad de Huelva

LUIS FRADUA URIONDO

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport
Universidad de Granada

ANTÓNIO JOSÉ BARATA FIGUEIREDO
MANUEL JOÃO COELHO E SILVA

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física
Universidade de Coimbra

Autora per a la correspondència

Clara Isabel Pazo Haro
clara.pazo@uhu.es

Resum

S'han fet molts esforços per identificar el talent esportiu. Cal considerar el terme talent com les qualitats extraordinàries que té un individu, les quals poden ser degudes a la genètica i, sobretot, al resultat final d'un entrenament sistemàtic. I per això mateix la formació es presenta com el màxim exponent per al desenvolupament d'aquest talent. En aquest estudi s'intenta comprovar quines són les claus fonamentals per aconseguir arribar a l'èxit, així com el treball dut a terme en diferents clubs, segons set coordinadors, pertanyents als planters més importants d'Espanya. Aquesta investigació és qualitativa i utilitza l'entrevista com a instrument de mesura. Les dades s'han analitzat per mitjà del programa MAXQDA2007 i s'ha demostrat que l'entorn que envolta el jugador, la tècnica, la tàctica i el que és psicològic individual són les dimensions fonamentals per a la formació dels joves jugadors de futbol.

Paraules clau: futbol, talent, formació, psicosocial

Abstract

The Training of High-Level Competition Football Players from the Perspective of Academy Coordinators

Many efforts are made to identify sporting talent, where the term 'talent' means the extraordinary qualities that an individual has, which may be due to genetics, and above all the final outcome of systematic training. Hence training is presented as the prime model for the development of that talent. In this study we look at what the essential elements in achieving success are together with the work carried out at different clubs, according to 7 coordinators belonging to the most important academies in Spain. This research is qualitative, using interviews as its measurement tool. The data were analyzed using the MAXQDA2007 program, showing that the environment surrounding the player, technique, tactics and individual psychology are the critical aspects in the training of young football players.

Keywords: football, talent, training, psychosocial

Introducció

Cada vegada és més gran l'obsessió per aconseguir el major nombre de futbolistes de gran nivell, entenent la identificació del talent com el principi de la formació de jugadors.

En la línia d'investigació quantitativa, existeixen nombrosos estudis sobre la detecció basats en aspectes antropomètrics: l'estudi de les gimnastes d'elit espanyoles (Iruetia et al., 2009), el dels joves d'handbol (Mohamed et al., 2009), el dels futbolistes adolescents d'elit (Ramos & Taborda, 2001) o l'estudi de Malina et al. (2000) de jugadors d'entre onze i setze anys. Reilly, Bangsbo i Franks (2000) conclouen en la seva investigació que el desenvolupament de les habilitats tècniques i tàctiques té més rellevància que els aspectes antropomètrics i fisiològics. Segons Williams i Hodges (2005), s'ha donat més importància a les investigacions biomèdiques que a les ciències socials, a les del comportament i a les d'aprenentatge, però aquestes no arribaven a assegurar-ne l'èxit a causa de la influència d'altres factors.

Seguint la línia qualitativa, s'enquadren els que consideren les ciències socials com les més influents dins la formació del jugador expert, sense tenir en tanta consideració els aspectes biomèdics. Aquestes investigacions són, per exemple, la pràctica deliberada, com l'anomena Ericsson (2007), o el treball planificat, de Helsen, Hodges, Van Winckel i Starkes (2000).

D'altra banda, seguint Baker i Davids (2007), el talent es deu a dues causes diferenciades: a aspectes genètics i/o a la pràctica deliberada per a l'adquisició de l'expert.

Ericsson (2007) afirma que alguns investigadors atribueixen el rendiment en elit a allò genètic, però no ofereixen dades específiques sobre l'activació dels gens que condueixen a l'èxit esportiu dins unes referències fisiològiques i anatòmiques. I tampoc no han identificat els gens que són els causants del talent innat. Per això, les característiques dels esportistes d'elit es deuen a adaptacions del nostre organisme a l'entrenament. Klissouras, Geladas i Koskolou (2007) assenyalen que les diferències individuals en les habilitats funcionals, característiques morfològiques, atributs motors i personalitat associades amb el rendiment esportiu estan essencialment condicionades per la genètica, encara que no descarten una influència ambiental.

Aquestes dues tendències no són exclusives, ja que existeixen altres autors com Lorenzo (2006), González

(2004), Coté, Baker i Abernethy (2003) que destaquen que és un compendi d'ambdós allò que fa que s'aconsegueixi l'èxit. Seguint Lorenzo (2006), creiem que el talent es desenvolupa de manera multifactorial, compensant el desavantatge d'un aspecte amb un altre.

En resum, nosaltres afrontarem aquest estudi des del punt de vista holístic i qualitatiu, perquè creiem que és la millor manera d'explicar les claus en la formació de talents. Diversos autors assenyalen les claus per a la detecció del talent esportiu: Williams i Reilly (2000), físic, fisiològic, psicològic, cognitiu i sociològic; Sánchez (2002), capacitat d'aprenentatge, entorn social i esportiu, entrenadors, oportunitats, plantejar-se objectius, autoconfiança i sort; Lorenzo (2006), quantitat i qualitat de l'entrenament, entrenadors, família, competició, efecte relatiu de l'edat i factors contextuals. Aquest estudi es basa en la classificació de Sáenz-López et al. (2006), que té com a factors el context, el psicològic individual i el col·lectiu, la tècnica, la tàctica, la condició física i les dades antropomètriques.

D'aquesta manera, el nostre treball té com a objectiu determinar la importància dels diferents factors i els seus aspectes clau amb relació a la formació dels jugadors que arriben a l'elit, i analitzar el treball dins els clubs espanyols més importants segons els seus coordinadors.

Metodologia

Aquesta investigació s'emmarca dins el paradigma natural o interpretatiu, utilitzant la metodologia qualitativa, igual que l'estudi de Holt i Mitchell (2006) sobre futbolistes anglesos.

Mostra

La nostra mostra va ser constituïda per set coordinadors de futbol base, dels clubs d'elit que més jugadors van aportar a la selecció espanyola de futbol entre les temporades 2000-01 i 2005-06. El total d'equips analitzats en aquest període és de quaranta-nou i s'han seleccionat aquells que han format més de tres jugadors internacionals en aquest període: Futbol Club Barcelona, Real Madrid Club de Fútbol, Sevilla Fútbol Club, Athletic Club, Real Betis Balompié, Real Sociedad i Real Club Deportivo Espanyol de Barcelona. Tots els coordinadors coneixen la pràctica del joc i tenen experiència en la tasca de coordinador de planter (de dos a trenta-un anys) (taula 1).

Clubs	Experiència
Real Madrid Club Fútbol	7 anys com a coordinador. Experiència com a tècnic i preparador físic.
Real Betis Balompié	2 anys com a coordinador, 14 com a entrenador i 21 com a esportista en el club.
Sevilla Fútbol Club	20 anys com a coordinador i 16 com a jugador.
R.C.D. Espanyol de Barcelona	16 anys com a coordinador i 4 d'entrenador.
Real Sociedad	4 mesos com a coordinador, 10 anys com a seleccionador i director tècnic de selecció i 4 en el futbol base del club.
Athletic Club	2 anys com a coordinador, també entrenador i jugador del club.
Futbol Club Barcelona	31 anys com a coordinador, 2 anys com a director tècnic.

Taula 1

Perfil dels coordinadors seleccionats

Instrument

L'instrument utilitzat és l'entrevista, emmarcada en les semiestructurades, com l'anomena Patton (2002). Després d'elaborar-ne un primer esborrany, es va enviar a quatre experts perquè el validessin i fessin les modificacions pertinents. Aquests experts són professors d'universitat, doctors, entrenadors de diferents esports i especialistes en la temàtica. Posteriorment es van fer entrevistes pilot per comprovar-ne l'instrument i fer les últimes modificacions.

L'entrevista s'estructurava de la manera següent. Un apartat que feia referència a la importància de cada dimensió respecte de la resta, un altre girava entorn al coneixement del factor o factors més importants dins aquest aspecte, i per últim la manera de portar-la a la pràctica, és a dir, el treball realitzat. A l'hora d'elaborar les entrevistes, hem tingut en compte algunes recomanacions extretes del llibre de Goetz i LeCompte (1988), com no fer preguntes inductores que revelin les respostes; tampoc preguntes precedides de l'interrogatiu *per què*, ja que són ambigües, massa abstractes i sempre presuposen alguna cosa, i fer preguntes amb els interrogatius qui, què, quan, on i com, perquè l'entrevista tingui qüestions exploratòries que en verifiquin la seva eficàcia.

Anàlisi de les dades

El registre de les entrevistes es va fer per mitjà de MP3, sempre amb el consentiment de l'entrevistat i assegurant-li'n l'anonimat, i després es van

transcriure per ser codificades. Els codis són abreviatures de paraules aplicats a un segment de text per poder classificar-ho (Miles & Huberman, 1984). Per a la confecció de la taula de codis, es van establir vuit dimensions: context social (entorn fora del que és esportiu), context esportiu (entorn futbolístic), psicològic individual (conducta pròpia del jugador), psicològic col·lectiu (conducta en relació amb la resta), tècnica (execució correcta), tàctica (solució adequada a un problema del joc), condició física (capacitats físiques bàsiques i coordinatives) i antropometria (dimensió corporal). Tota aquesta taxonomia ha sorgit de la revisió bibliogràfica realitzada per poder abordar cada dimensió, i d'estudis i experiències anteriors com la de bàsquet, de Sáenz-López, Ibáñez, Giménez, Sierra i Sánchez (2005), o de futbol, de Williams i Reilly (2000) i Vaeyens (2007).

Moreno et al. (2002) recomanen que aquest procés el portin a terme diversos codificadors, per tal d'obtenir un coeficient de fiabilitat del 80 %. El nostre grup de codificadors, el formaven cinc membres amb experiència en codificacions i en investigació qualitativa, essent cada entrevista revisada per dos d'ells, en què s'obtingué un 83,7 %. Aquest valor s'obté a partir de la fórmula corresponent a l'índex de percentatge d'acord indicada per Bijou, Peterson i Ault (1968), citats per Anguera (1988, p. 95).

$$\text{Índex de percentatge d'acord} = \frac{\text{Nombre d'interval·ls d'acord}}{\text{Nombre d'interval·ls d'acord} + \text{Nombre d'interval·ls de desacord}} \times 100$$

Posteriorment, aquestes dades es van introduir en el programa MAXQDA2, que facilita l'anàlisi qualitativa. Aquest programa permet ordenar les dades en els codis assignats, així com la freqüència d'aquests per a l'elaboració dels resultats que presentem a continuació.

Resultats i discussió

La importància que els coordinadors li donen a cada dimensió en la formació del jove jugador de futbol, l'exposem en la *taula 2*.

Observem que tots els coordinadors opinen que el context social, el context esportiu, la dimensió psicològica individual, la tècnica i la tàctica són claus. Mentre que els aspectes psicològics col·lectius tenen poca importància per a cinc d'ells.

A continuació i seguint aquest ordre, desenvolupem cada una de les dimensions, tenint en compte el següent: la seva importància respecte de la resta, els codis clau en la formació de l'esportista i la manera de millorar d'aquests.

Context social

Tots els coordinadors manifesten que un entorn social estable afavoreix que el jugador arribi a la màxima categoria.

La *família* dels jugadors és el codi que més influència ha tingut dins l'entorn social, en què destaquen els pares, igual que opinen Gibson (2002), Harald (2006), Holt i Mitchell (2006). Els *amics* i l'*educació* són dos codis que han estat esmentats per tots els coordinadors, però tan sols han estat clau per a dos. L'educació no tan sols és important per arribar-hi, sinó també per mantenir-se en l'elit. Gairebé tots els coordinadors consideren que els *mitjans de comunicació* són un factor negatiu, i que poden ser la causa del fracàs d'alguns esportistes, segons dos d'ells. Els coordinadors parlen dels *estudis* com a aspectes necessaris per guanyar-se la vida, si no arriben a ser futbolistes; un el destaca com a clau. Quatre consideren que la *parella* estable és aconsellable per a l'equilibri emocional dels jugadors, encara que un altre creu que tenir parella pot ser la causa de l'abandonament futbolístic.

Per al control del context social, tots els coordinadors creuen que els pares no han d'entrar en les decisions esportives, però dos d'ells els fan participants en

Dimensió	Clau	Neutra	No clau
Context social	7	0	0
Context esportiu	7	0	0
Psicològica individual	7	0	0
Tècnica	7	0	0
Tàctica	7	0	0
Condicció física	4	1	2
Dades antropomètriques	2	2	4
Psicològics col·lectius	1	1	5

Taula 2

Importància de les dimensions segons els coordinadors

la formació, mentre que uns altres dos opinen que és millor que no hi intervenguin. Quatre coordinadors creuen que el psicòleg és l'encarregat d'orientar i millorar l'entorn social de l'esportista. A més, cinc clubs afavoreixen els estudis, amb tècniques d'estudi i aules específiques.

Context esportiu

El context esportiu és clau per a la formació dels jugadors, segons tots els coordinadors. Encara que dos creguin que és més important l'aspecte social, perquè es on passen més hores els esportistes, i el seu suport és vital perquè rendixin en allò esportiu.

El codi destacat per tots els coordinadors és el treball de *planter*. Les *oportunitats* o *sort* són claus per a cinc coordinadors, i cal estar preparat per no desaproveitar-les, com indica un d'ells. Aquest concepte de sort pot ser degut al fet que els coordinadors, en ocasions, no aconsegueixen donar explicacions objectives de l'èxit futbolístic, i denominen fortuïts els factors que els propicien. Tots els coordinadors anomenen els *entrenadors* durant les entrevistes, i en són la clau durant la formació per a cinc d'ells. Tots opinen que han de tenir una bona preparació i anteposar els seus interessos als del club, excepte un, que pensa que ha de buscar, també, la seva sortida professional. Per a Vanfraeche-Raway (2005), l'entrenador és fonamental i ha d'incidir en l'aspecte sociopsicològic de l'esportista. Set coordinadors esmenten el *talent*, i quatre d'ells el consideren clau, un creu que no i un altre pensa que també

depèn d'altres factors. La *cura del cos* és molt important per no disminuir el rendiment, i en opinió de tots els coordinadors cal rebutjar els hàbits perniciosos (Holt & Mitchell, 2006). Dos d'ells creuen que les lesions són la causa de fracassos esportius. El *preparador físic* és clau per a un coordinador dels set que l'anomenen. Per a la majoria en edats de benjamí i aleví la seva feina no és necessària, però a partir d'infantils es fa fonamental. El *representant* és mencionat negativament per quatre coordinadors, i per a un d'ells la seva influència és la més important a partir dels disset o divuit anys. Els altres tècnics que intervenen en la formació del jugador no són decisius segons els coordinadors, però el psicòleg ha estat esmentat per tots ells; el coordinador, per sis, i el metge, per quatre.

El control del context esportiu és diferent en cada club. En el del primer coordinador (C1), les reunions amb els entrenadors són diàries i per això tenen una sala habilitada per a això, mentre que en el club del segon (C2), es reuneixen una vegada al mes. En el club del tercer coordinador (C3), tenen quatre àrees: tècnica, física, mèdica i psicològica. En el del quart (C4), s'estructura el treball de formació en el DEPI, departament de planificació i investigació. L'estructura del club del coordinador setè (C7) es divideix de la següent manera: dels setze anys per sota (formació), i a partir dels setze (rendiment).

Tècnica

La dimensió tècnica segons els coordinadors entrevistats ocuparia el tercer lloc en importància darrere els contextos, a causa del fet que alguns coordinadors els donen una mica més d'importància. I pràcticament té la mateixa consideració que la tàctica, perquè un coordinador li dóna la màxima rellevància a la tècnica, un altre la prioritza en la selecció de jugadors i dos creuen que, al principi, el seu desenvolupament s'ha d'anteposar al tàctic.

Les *habilitats ofensives amb pilota* són esmentades com a clau per tots els coordinadors, enfront d'un sol coordinador que també esmenta les habilitats defensives.

El *control* és el mitjà tècnic esmentat per tots els coordinadors com a fonamental per al futbolista, seguit de la *passada*, destacada per quatre. El *cop amb el cap* i el *driblatge* són esmentats per tres coordinadors, tot i que el primer com a clau en dues ocasions i

el segon, en una. El *cop amb el peu* només és esmentat per dos jugadors, per a un dels quals és imprescindible.

Tots consideren que és important fer un treball tècnic, tàctic i de condició física per formar el jugador, tot i que dos d'ells adverteixen que primer cal fer el treball tècnic i després el tàctic i físic. La resta opina que s'ha d'integrar des del principi, i només en excepcions s'ha de fer un treball exclusiu tècnic. Tots els coordinadors, excepte un, creuen que el millor són els exercicis en situacions reduïdes. Això té el suport de Vaeyens (2007), que afirma que les preses de decisions són molt importants, i els entrenadors les han d'integrar dins les sessions d'entrenament. Reilly (2005) també afirma que és bàsic desenvolupar els exercicis amb pilota, integrats amb estímuls fisiològics, en situacions reduïdes, encara que en ocasions pot ser necessari un treball específic de condició física. Williams i Hodges (2005) creuen en el desenvolupament d'habilitats basades en la resolució de problemes.

Tàctica

Aquesta dimensió és clau per a tots els coordinadors, a més per a un és la més important, però no la dissocia de la tècnica, atorgant-li, per tant, la mateixa consideració.

En la mateixa línia que Reilly, Williams, Nevil i Franks (2000), hem comprovat que cinc coordinadors afirmen que la *presa de decisió* és una de les claus en la formació, la qual tots la destaquen. La *percepció* és mencionada com a essencial per dos coordinadors, com opina Williams (2000), tot i que el sistema de joc i la defensa en línia tenen una major freqüència. I, per últim, un coordinador anomena com a clau un grup d'habilitats tàctiques que són: les *habilitats ofensives* en general, el *desplaçament*, el *bloqueig*, la *intercepció*, el *desmarcament*, els *sistemes* i l'*anticipació*.

Gairebé tots els coordinadors confien en un treball integrat entre la tècnica i la tàctica, a través de situacions reduïdes. Eccles (2006) conclou el seu estudi afirmant que els esportistes experts tenen estratègies que disminueixen el temps de processament de la informació en la pràctica, i se centren en l'execució. És a dir, s'adapten més ràpidament a l'ambient, donant-li més rapidesa al joc, tan necessària en el futbol actual.

Psicològica individual

Tots els coordinadors pensen que la dimensió psicològica individual és fonamental per aconseguir l'èxit esportiu. Però en concret per a dos coordinadors és una mica més important la tàctica.

Dins els aspectes claus, per a Holt i Mitchell (2006) els jugadors que no arriben a l'elit mancaven de constància, gratificació immediata, autoconfiança, planificació estratègica de la seva carrera i suport tangible parental. En la nostra investigació destaca l'*equilibri emocional* esmentat com a fonamental per cinc dels set coordinadors que l'al·ludeixen. L'*autoconfiança* i la *constància* són qualificades com a essencials per quatre coordinadors (Helsen, Hodges, Van Winckel, & Starkes, 2000), mentre que la *motivació* (Martínez et al., 2008), *facultat per competir i capacitat d'aprenentatge* són claus per a tres d'ells, encara que hi hagi més coordinadors que les anomenin. La capacitat de treball i la motivació, que poden ser degudes a la genètica, són les claus per implicar-se en la pràctica deliberada i aconseguir ser expert, segons Ericsson (2007). La *pressió*, entesa com la capacitat de superar les adversitats externes durant el partit, és clau per a dos coordinadors, com la humilitat. La *disciplina* i la *concentració* són anomenades per tres entrevistats, i considerades com a fonamentals per a un. Com també *ser extrovertit*, la *fortalesa mental* i la *presa d'iniciatives*, que a més són esmentats per dos coordinadors. Per últim, el *nivell d'activació* és assenyalat com a primordial en la formació del jove jugador per un coordinador, qualitat que també destaca Janelle i Hillman (2003).

El treball d'aquesta dimensió en el procés de formació, la duen a terme els psicòlegs indirectament per mitjà dels entrenadors, en els clubs de cinc coordinadors, i només en tres d'aquests, a més, tracten el tema esportiu directament amb els jugadors.

Condicció física

Després del grup de les dimensions més importants, es troba la condició física, que és destacada com a clau per quatre coordinadors, dos pensen que la seva influència és relativa i un altre coordinador opina que no té cap rellevància.

Per a tots els coordinadors la *velocitat* és la qualitat condicional que més han de desenvolupar i posseir els jugadors de futbol. La *força* és esmentada per cinc coordinadors, dels quals tres pensen que la seva feina és

fonamental, per a un d'ells en concret a partir de la segona etapa de formació. Les qualitats coordinatives són esmentades per cinc entrevistats, i dos d'ells opinen que són fonamentals, sobretot per a un, que les assenyalava per al porter, i un altre, per a la primera etapa de formació juntament amb l'agilitat, la destresa i la multilateralitat. Reilly, Williams et al. (2000) indiquen que els predictors del talent són la velocitat i l'agilitat. La *resistència* és clau, sobretot per als centrecampistes, segons dos coordinadors. Malina, Ribero, Aroso i Cumming (2007) van comprovar que els jugadors adolescents de futbol més hàbils tenien millors paràmetres de capacitat aeròbica, que els menys hàbils.

El treball de condició física s'ha de fer integrat amb la tècnica i la tàctica en opinió de tots els coordinadors, compaginant amb un entrenament analític de força, però no coincideixen en l'edat d'inici. En el club del C2 es planteja el treball físic des de benjamins, al principi més globalitzat, i al final més específic. L'entrenament el duen a terme els entrenadors segons les pautes dels preparadors físics en el club del coordinador C5, o la direcció tècnica d'educació física en el del C7. Un coordinador afirma que el treball de la velocitat de reacció s'ha de fer per mitjà d'estímul específics del joc real, perquè la utilització d'estímul inespecífics, com ara els colors, té menys eficàcia en el rendiment (C1) (Little i Williams, 2005). D'acord amb Reilly (2005), que afirma que existeix una tendència a utilitzar entrenaments quantificats per freqüència cardíaca mitjançant situacions jugades, el coordinador C4 planteja exercicis en temps reduïts, tenint en compte les pulsacions.

Dades antropomètriques

Les dades antropomètriques són decisives per a dos coordinadors, un creu que pot influir, però no de manera fonamental, i uns altres, quatre entrevistats, pensen que no tenen cap importància. A més, l'estudi realitzat a cinquanta-quatre joves jugadors per avaluar la incidència dels aspectes físics i antropomètrics conclou dient que no és possible avaluar les capacitats dels jugadors tan sols per aspectes físics i morfològics (Moya, Del Campo, Pinto, Figueiredo, & Coelho, 2007). A més, com afirmen dos coordinadors i seguint Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro i Aroso (2004), els paràmetres antropomètrics perfectes depenen de la posició en la qual juguin en el camp, havent-hi jugadors de qualsevol mesura antropomètrica.

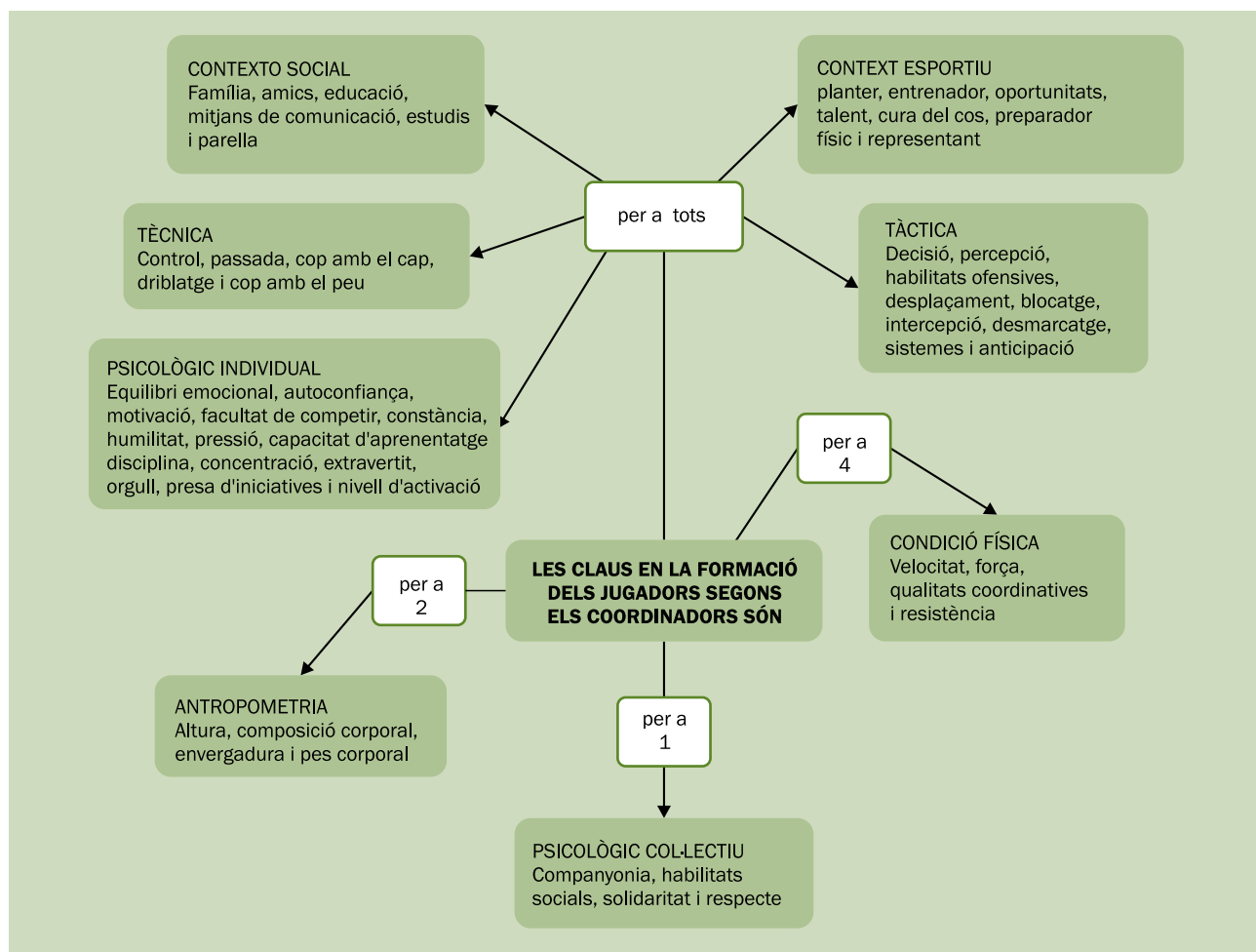


Figura 1

Claus en la formació dels jugadors segons els coordinadors

Respecte dels codis més importants, els set coordinadors assenyalen l'*alçada* com a essencial, i el *pes corporal*, indicant que el millor és estar prim, és clau per a dos d'ells, igual que l'*envergadura* i la *composició corporal*.

Quant a com tenir aquesta dimensió, un coordinador creu que no és important la seva millora, un altre opina que s'obté per la genètica, i només dos coordinadors consideren que es pot millorar, per mitjà de metges especialistes. I en el club del C4 es té en compte l'estat de la dentadura i dels peus, i desenvolupen el percentatge magre al gimnàs.

Psicològic col·lectiu

Cinc coordinadors consideren que els aspectes psicològics col·lectius no tenen importància en la for-

mació, un creu que és relativa, i l'altre que és fonamental.

La *companyonia* és esmentada per cinc coordinadors, dels quals tres consideren aquesta qualitat com a decisiva per arribar a l'elit. Després trobaríem les *habilitats socials* i la *solidaritat*, citades com a fonamentals per dos entrevistats, i el *respecte*, que tot i que és esmentat per dos coordinadors, només és decisiu per a un.

Tots els clubs treballen aquests aspectes per mitjà de l'entrenador principalment, i en tres d'ells, a més, hi intervé el psicòleg, segons els coordinadors.

Conclusions

Per acabar, en la *figura 2* s'indiquen les claus més importants en la formació dels jugadors de futbol,

segons els coordinadors de planter. Observem que els coordinadors de planter destaquen cinc dimensions com a claus: context social i esportiu, psicològic individual, tècnica i tàctica. Consideren la dimensió condició física amb una importància mitjana, i les dimensions dades antropomètriques i psicològic col·lectiu té poca rellevància.

Dins la dimensió del context social, la família sembla que és un nucli fonamental per aconseguir l'èxit esportiu. Tanmateix, l'opinió dels coordinadors és divergent pel que fa referència a la participació o no dels pares en els diferents clubs dins el procés de formació del seu fill.

En el context esportiu, els coordinadors consideren clau el planter en el qual es formen els jugadors. Dins aquest, el paper dels entrenadors és molt important, i se'n destaca la formació i preparació en les diferents dimensions.

Amb relació a les dimensions tàctica i tècnica, la majoria dels coordinadors consideren com a fonamentals les habilitats ofensives, i no indiquen amb la mateixa

importància les habilitats defensives. Entre els aspectes tàctics, es destaca la percepció i la presa de decisions i en els aspectes tècnics, el control i la passada. Els coordinadors aconsellen el treball integrat tècnic, tàctic i físic.

En la dimensió psicològica individual, veiem com l'equilibri emocional és la condició més important. Amb relació al treball en aquesta dimensió, els coordinadors recomanen la intervenció indirecta del psicòleg per mitjà dels entrenadors de cada equip.

Quant a la dimensió condició física, els coordinadors destaquen la velocitat com la qualitat més important, seguida de la força i la resistència, i també n'assenyalen les qualitats coordinatives.

Per últim, apareixen la dimensió antropomètrica, de la qual destaquen com a aspecte més influent l'alçada, però no es considera excel·lent; i la dimensió psicològica col·lectiva, de la qual valoren la companyonia, ja que fa que el col·lectiu funcioni millor, i l'individu en un ambient millor treballi més a gust i rendeixi més.

ANNEX. ENTREVISTA A COORDINADORS DE PLANTER

CONTEXT SOCIAL

- Quina és la teva experiència com a coordinador de planter?
- Quina importància té per a tu l'entorn social que envolta el jove jugador?
- Com ha de donar suport l'entorn familiar al jugador?
- Quina persona de l'entorn social és la més influent en el jugador de futbol que s'inicia?
- Quin valor tenen els estudis respecte de l'esport?
- Són compatibles els estudis i la pràctica del futbol?
- En quina mesura penses que són compatibles l'esport i les relacions de parella?
- De quina manera influeixen els mitjans de comunicació en el jove jugador (samarretes, clubs, etc.)?
- Com t'ha influït l'educació rebuda segons el teu nivell social?
- Com es poden treballar aquests aspectes?

CONTEXT ESPORTIU

- Quina importància té l'entorn esportiu en la formació?
- Què és per a tu un jugador?
- Quina importància té el planter en un club de futbol?
- Com deuen ser els entrenadors en les categories de formació?
- Què representa en l'etapa de formació el coordinador de planter?
- La figura del preparador físic, quina importància té en la formació?
- El treball del psicòleg en categories inferiors, com el valoren?
- Com és el treball del metge en etapes inicials?
- La majoria dels amics dels jugadors de futbol tenen relació amb l'esport?
- Com creus que és l'arribada a l'elit dels jugadors (oportunitats, sort, etc.)?
- Com has treballat aquests aspectes?

PSICOLÒGICS INDIVIDUALS

- Quina importància tenen aquests aspectes en la formació del jugador de futbol?
- De tots els aspectes psicològics individuals, quins consideres més importants perquè un jugador arribi a fer el salt a l'elit?
- Com s'haurien de treballar aquests aspectes?

ASPECTES TÀCTICS

- La tàctica és la utilització oportuna de la tècnica per obtenir l'èxit, quina importància li dones a aquest aspecte?
- Quins aspectes tàctics són els més importants en cada categoria?
- Com els has de treballar?

CONDICIÓ FÍSICA

- Quina importància té la condició física per aconseguir l'alt rendiment?
- Quines capacitats físiques destacades més en la formació del jove jugador?
- Com s'ha d'entrenar la condició física en categories inferiors?

ASPECTES TÈCNICS

- Entenent la tècnica com l'execució correcta d'un gest o moviment, quina importància li dones en l'etapa de formació d'un jugador?
- A quins gestos tècnics li donaries més importància en les diferents categories per a la formació del jugador?
- De quina manera treballaries la tècnica?

DADES ANTROPOMÈTRiques

- Quina importància tenen per a tu aquestes mesures en categories inferiors?
- Quins aspectes antropomètrics destaquen?
- Com penses que aquests paràmetres es poden millorar i treballar?

PSICOLÒGICS COL·LECTIUS

- Quina importància et mereixen les relacions socials des del punt de vista psicològic?
- Quins aspectes són els més influents en el jugador de futbol que s'inicia per aconseguir l'alt rendiment?
- Com s'ha de treballar amb els equips?

EXCEL·LÈNCIA DEL JUGADOR DE FUTBOL

- A quina/es causa/es atribueixes l'èxit en el futbol?
- Alguns dels jugadors que estan en categories inferiors no arriben a l'elit, per què creus que no arriben?
- Quines recomanacions faries a un jugador que està començant en aquest esport?

Referències

- Anguera, M. T. (1988). *Manual de prácticas de observación*. Mèxic: Trillas.
- Baker, J. & Davids, K. (2007). Introduction. *International Journal of Sports Sciences* (38), 1-3.
- Coté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2003). From play to practice: A developmental framework for the acquisition of expertise in team sport. A J. L. Starkes & A. Ericsson, *Expert Performance in Sports* (pàg. 89-114). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Eccles, D. W. (2006). Thinking outside of the box: The role of environmental adaptation in the acquisition of skilled and expert performance. *Journal of Sports Sciences* (24), 1103-1114. doi:10.1080/02640410500432854
- Ericsson, K. A. (2007). Deliberate practice and the modifiability of body and mind: Toward a science of the structure and acquisition of expert and elite performance. *International Journal of Sport Psychology* (38), 4-34.
- Gibson, B. (2002). Determining the role of the parents in preparing the young elite player for a professional A.F.L. Career. A W. Spinks, T. Reilly, & A. M. Murphy (Eds.), *Science and Football IV* (pàg. 253-257). London: Routledge.
- González, A. (2004). El talento en el deporte. *Revista Stadium* (33), 27-29.
- Harald, A. M. (2006). Social and sociological factors in the development of expertise. A A. Ericsson, N. Charners, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *Expertise and Expert Performance* (pàg. 743-760). Cambridge: Cambridge University press.
- Helsen, W. F., Hodges, N. J., Van Winckel, J., & Starkes, J. L. (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences* 18(9), 727-736.
- Holt, N. L. & Mitchell, T. (Abril-Setembre, 2006). Talent development in English professional soccer. *International Journal of Sport Psychology*, 37(2/3), 77-98.
- Goetz, J. P. & M. D. LeCompte (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Irurtia, A., Pons, V., Busquets, A., Marina, M., Carrasco, M., & Rodríguez, L. (2009). Talla, pes, somatotip i composició corporal en gimnastes d'elit espanyoles (gimnàstica rítmica) des de la infantesa fins a l'edat adulta. *Apunts. Educació Física i Esports* (95), 64-74.
- Janelle, C. M. & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: current perspectives and critical issues. A J. L. Starkes & A. Ericsson (Eds.), *Expert Performance in Sports* (pàg. 19-47). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Klissouras, V., Geladas, N., & Koskolou, M. (2007). Nature prevails over nurture. *International Journal of Sport Psychology*, 38(1), 35-67.
- Little, T. & Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. A T. Reilly, J. Cabri, & D. Araújo (Eds.), *Science and Football V* (pàg. 380-386). London: Routledge.
- Lorenzo, A. (2006). *Las etapas del proceso de formación física del joven futbolista. Detección, desarrollo y selección del talento en fútbol*. Màster Universitari de Preparació Física en Futbol, Universidad de Castilla-La Mancha.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of elite youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562. doi:10.1007/s00421-003-0995-z
- Malina, R. M., Peña, M. E., Eisenmann, J. C., Horta, J., Rodrigues, J., & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 685-693.
- Malina, R. M., Ribeiro, B., Aroso, J., & Cumming, S. P. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 290-295. doi:10.1136/bjism.2006.031294
- Martínez, R., Molinero, O., Jiménez, R., Salguero, A., Tuero, C., & Márquez, S. (2008). La motivació per a la pràctica en la iniciació al futbol: influència de l'edat/categoria competitiva, el temps d'entrenament i la relació amb l'entrenador. *Apunts. Educació Física i Esports* (93), 46-54.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis. A source book of new methods*. Beverly Hills: Sage.
- Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M., & Philippaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 257-266. doi:10.1080/02640410802482417
- Moreno, M. P., Santos, J. A., Ramos, L. A., Sanz, D., Fuentes, J. P., & Del Villar, F. (2002). Aplicación de un sistema de codificación para el análisis de contenido de la conducta verbal del entrenador de voleibol. *Revista Motricidad* (9), 119-140.
- Moya, J. M., Del Campo-Vecino, J., Pinto, D., Figueiredo, A., & Coelho, M. J. (2007). Role of morphological and physical factors in the evaluation of the abilities of young footballers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(Supl. 10), 62-65.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Ramos, S. & Taborda, J. (2001). Orientacions per a la planificació de l'entrenament amb nens. *Apunts. Educació Física i Esports* (65), 45-52.
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561-572. doi:10.1080/02640410400021245
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevil, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 695-702.
- Sáenz-López, P., Ibáñez, S. J., Giménez, F. J., Sierra, A., & Sánchez, M. (2005). Multifactor characteristics in the process of development of the male expert basketball player in Spain. *International Journal of Sport Psychology*, 36(2), 151-171.
- Sánchez, M. (2002). *El proceso de llegar a ser experto en baloncesto: un enfoque psicosocial* (Tesi doctoral inèdita). Universidad de Castilla la Mancha, Toledo.
- Vaeyens, R. (2007). *Talent identification and selection in youth soccer: Contribution from the perceptual-cognitive domain in a multidisciplinary model* (Tesi doctoral). University of Gent, Bèlgica.
- Vanfraechem-Raway, R. (2005). Psychological relationship between trainers and young players: Leadership aspects. A T. Reilly, J. Cabri, & D. Araújo. *Science and Football V* (pàg. 590-597). London: Routledge.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 737-750.
- Williams, A. M. & Hodges N. J. (2005). Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 637-650. doi:10.1080/02640410400021328
- Williams, A. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657-667.

Estudi comparatiu de les accions de combat en el karate de categoria juvenil (12-13 anys) i sènior

Comparative Study of Combat Actions in Youth (12-13 Years of Age) and Adult Karate Classes

DANIEL LAPRESA AJAMIL

Universidad de La Rioja

RAFAEL IBÁÑEZ MORO

Federación Riojana de Karate

JAVIER ARANA IDIAKEZ

Universidad de La Rioja

MARIO AMATRIA JIMÉNEZ

Universidad de La Rioja

BELÉN GARZÓN ECHEVARRÍA

IES Marqués de la Ensenada (Haro)

Autor per a la correspondència

Daniel Lapresa Ajamil

daniel.lapresa@unirioja.es

Resum

En el si de la metodologia observacional, s'ha construït un instrument d'observació *ad hoc* que permet un estudi seqüencial de les diferents accions que es realitzen durant els combats de karate. Mitjançant l'estadística i la detecció de patrons temporals, aquest estudi pretén comparar l'acompliment tecnicotàctic en la competició sènior i en la competició juvenil. El treball aporta diferències significatives rellevants en la competició d'ambdues categories.

Paraules clau: karate, combat, 12-13 anys, sènior, metodologia observacional

Abstract

Comparative Study of Combat Actions in Youth (12-13 Years of Age) and Adult Karate Classes

As part of observational methodology, we designed an ad hoc observation instrument that enables sequential study of the different actions performed during karate combat. Using statistics and the detection of time patterns, this study seeks to compare technical and tactical performance in adult and youth competition and it also highlights important differences in competition in both of these categories.

Keywords: karate, kumite, 12-13 years, adult, observational methodology

Introducció

El karate ha estat abordat en treballs científics des de diferents perspectives: epistemològica (Puricelli, 2002; Maroli, 2007), històrica (Camps, 1985; Hopkins, 2007; Neide, 2009), fisiològica (Martínez de Quel, 2003; Michelini, Gonçalves & Boscolo, 2005; Probst, Fletcher, & Seelig, 2007; Iide et al., 2008)

i psicològica (Ruiz & Yuri, 2004; Salinero, Ruiz, & Sánchez, 2006; Heuser & Chaminade, 2007). No obstant això, no s'han trobat estudis observacionals d'anàlisi de la competició –o combat– en karate. Tampoc són freqüents les aproximacions científiques a la pràctica del karate pel nen (Cabello, Ruiz, Torres, & Rueda 2003; Bisso, 2007).

És per això que amb aquest estudi hem pretès, en primer lloc, aproximar-nos al karate de competició des de la perspectiva de la metodologia observacional. A més, la nostra preocupació per adaptar l'esport al nen (Arana, Lapresa, Garzón, & Álvarez, 2004; Lapresa, Arana, & Carazo, 2005; Lapresa, Amatria, Egüen, Arana, & Garzón, 2008; Lapresa, Arana, Garzón, Egüen, & Amatria, 2008, Lapresa, Arana, Ugarte, & Garzón, 2009; Lapresa, 2009), ens ha portat a plantejar un estudi comparatiu entre categories.

En concret, s'ha seleccionat la categoria juvenil que, segons el reglament de la Real Federación Española de Karate (2009), abraça les edats de dotze i tretze anys. La selecció d'aquesta categoria s'ha efectuat per ser la primera que admet competició en l'àmbit nacional.

D'aquesta manera, en el si de la metodologia observacional, utilitzant l'estadística i la detecció de patrons temporals, aquest estudi pretén comparar l'acompliment tecnicotàctic en la competició sènior i en la competició juvenil.

Objectius

A continuació, es detallen els objectius que guien aquest estudi d'investigació:

- Construir un instrument d'observació *ad hoc*, que permeti analitzar les accions que s'esdevenen en un combat de karate, descrivint clarament les tècniques utilitzades així com el desenvolupament d'aquestes.
- Comparar les característiques entre la competició de karate en la categoria juvenil i la categoria sènior, pel que fa a les accions tècniques efectuades.

Mètode

La metodologia observacional ha estat definida per Anguera (1988, p. 7) com:

[...] el procediment encaminat a articular una percepció deliberada de la realitat manifesta amb la seva adequada interpretació, captant el seu significat, de manera que mitjançant un registre, sistemàtic i específic de la conducta generada de manera espontània en un determinat context, i una vegada s'ha sotmès a una adequada codificació i anàli-

si, ens proporcioni resultats vàlids dins d'un marc específic de coneixement.

L'esmentada metodologia ha tingut una progressiva expansió en les últimes dècades i el seu caràcter científic es troba perfectament avaluat (Arnau, Anguera, & Gómez, 1990). D'acord amb Quera i Behar (1997), la metodologia observacional s'aplica moltes vegades en investigacions de tall inductiu i, per tant, no basades en teories. És el cas d'aquest estudi d'investigació.

En el nostre cas, utilitzarem un disseny observacional que compleix el perfil de la metodologia observacional (Anguera, Blanco, & Losada, 2001). En concret, el nostre disseny observacional ha estat nomotètic, multidimensional de seguiment intrasessional. S'ha realitzat en un ambient natural, és a dir, dins del tatami, en la competició de karate mateixa.

El nivell de participació és participació-observació, ja que l'observador no interactua amb els subjectes i el subjecte sap que està essent observat.

Participants

La característica comuna dels competidors que han protagonitzat els combats seleccionats és la de participar en competicions d'àmbit nacional (Campionat d'Espanya).

Per a aquest estudi d'investigació s'han seleccionat onze combats de categoria sènior, disputats el 31 de gener de 2009, en una lligueta interautonòmica (corresponent a la temporada 2009), entre les federacions d'Aragó, La Rioja, Navarra i el País Basc. En cap cas s'ha registrat el mateix competidor en dues ocasions. És a dir, s'han analitzat onze combats d'onze competidors sèniors diferents.

Per a la categoria juvenil s'han seleccionat divuit combats del VIII Campeonato Nacional "Diputación Provincial de Cáceres", celebrat a Casar de Cáceres, el dia 7 de març de 2009, amb la participació de les federacions d'Andalusia, Castella-Lleó, Castella-la Manxa, Extremadura, Madrid i La Rioja. S'han analitzat divuit combats de divuit competidors juvenils diferents.

Procediment

Per al desenvolupament de l'estudi es van filmar els combats ressenyats en l'epígraf anterior. En ambdues

Categoria	Zona Inici d'acció	Zona Final d'acció	Tècnica de puny	Tècnica de cama	Guàrdia	Costat de la tècnica	Fi de seqüència	Situació de combat	Temps	Duració
SEN	PRP	PFR	Tn1-z Tn1-d	TpF-z TpF-d	GES	Iz	SL	IC		
JUV	Zi1	Zf1	Tn2-z Tn2-d	TpC-z TpC-d	GDR	Dr	AG	FC		
	Zi2	Zf2	Tn2-z Tn2-d	TpC-z TpC-d	YOI		PT			
	Zi3	Zf3	Tn3-z Tn3-d	TpL-z TpL-d	G00		PZ			
	Zi4	Zf4					PC			
	Zi5	Zf5	Tn4-z Tn4-d	TpA-z TpA-d			FS00			
	Zi6	Zf6	Tn5-z Tn5-d	TpAC-z TpAC-d						
	Zi7	Zf7								
	Zi8	Zf8	Tp00	TpCG-z TpCG-d						
	Zi9	Zf9		TpD-z TpD-d						
	Zi10	Zf10								
	Zi11	Zf11		TpB-z TpB-d						
	Zi12	Zf12		Tp00						

Taula 1

Estructura de l'instrument d'observació

ocasions, abans de començar el campionat i prèvia autorització de l'organització, es va dividir el tatami en diverses zones (vegeu l'apartat "Instruments d'observació"), mitjançant el seu marcatge amb cinta adhesiva de quatre centímetres d'amplada i color taronja.

Els combats es van filmar, en ambdós casos, col·locant la càmera, en un trípode, a tres metres del tatami, en diagonal a la cantonada del *coach* del competidor observat. En karate, és comú que els entrenadors i els pares filmin els combats, per la qual cosa la càmera que filmava els combats utilitzats en aquest estudi passava desapercebuda, i d'aquesta manera s'evitava el biaix de reactivitat que, com assenyala Anguera (1983, p. 52), consisteix en "els efectes d'interferència que produeix l'observador en els subjectes observats, els quals modifiquen la seva conducta, produint-se una alteració en la naturalitat de la situació".

Instrument d'observació

En el si de la metodologia observacional, s'ha dissenyat un instrument d'observació *ad hoc*, per descriure amb la major exactitud possible les diferents accions que es realitzen durant els combats de karate. És una combinació de formats de camp i sistema de categories. En allò relacionat amb l'anàlisi de l'espai i el sistema de recollida de seqüències, s'ha tingut en compte la proposta de Lapresa, Arana, Garzon, Egüen i Amatria (2008). Partim dels criteris vertebradors que s'exposen en la *taula 1* i es desenvolupen, de manera resumida, en la *figura 1*.

Registre i codificació

El registre dels combats s'ha realitzat per mitjà del programa ThemeCoder. L'instrument de registre s'ha

Criteri 1: Categoria

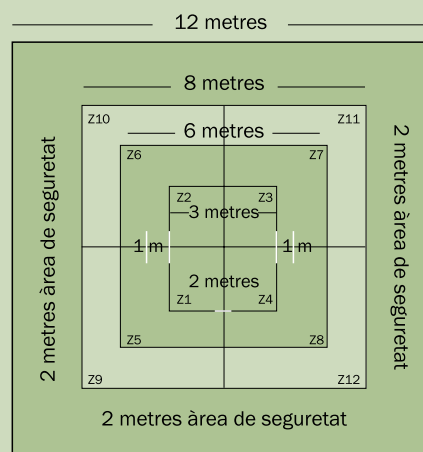
- **Sènior:** majors de 21 anys.
- **Juvenil:** 12 i 13 anys.

Criteri 2: Zona inici d'acció

- **PRP.** Posició de partida reglamentària. Està ubicada en la intersecció de les línies que divideixen les zones 1-2-5-6 del tatami.
- **Zi1.** Zona 1.
- **Zi2.** Zona 2.
- **Zi3.** Zona 3.
- **Zi4.** Zona 4.
- **Zi5.** Zona 5.
- **Zi6.** Zona 6.
- **Zi7.** Zona 7.
- **Zi8.** Zona 8.
- **Zi9.** Zona 9.
- **Zi10.** Zona 10.
- **Zi11.** Zona 11.
- **Zi12.** Zona 12.

Criteri 3: Zona final d'acció

- **PFR.** Posició de finalització reglamentària. Està ubicada en la intersecció de les línies que divideixen les zones 1-2-5-6 del tatami.
- **Zf1.** Zona 1.
- **Zf2.** Zona 2.
- **Zf3.** Zona 3.
- **Zf4.** Zona 4.
- **Zf5.** Zona 5.
- **Zf6.** Zona 6.
- **Zf7.** Zona 7.
- **Zf8.** Zona 8.
- **Zf9.** Zona 9.
- **Zf10.** Zona 10.
- **Zf11.** Zona 11.
- **Zf12.** Zona 12.



Criteris 2 i 3: representació gràfica de la distribució zonal del tatami

Criteri 4: Tècniques de puny

- **Tn1.** Atac directe de puny amb guàrdia esquerra (Tn1e) o dreta (Tn1d) en zona alta.
- **Tn2.** Atac directe amb guàrdia esquerra (Tn2e) o guàrdia dreta (Tn2d) en zona mitjana.
- **Tn3.** Atac circular amb guàrdia esquerra (Tn3e) o guàrdia dreta (Tn3d).
- **Tn4.** Acció d'agafar el braç de l'adversari amb guàrdia esquerra (Tn4e) o guàrdia dreta (Tn4d).
- **Tn5.** Acció d'agafar la cama de l'adversari amb guàrdia esquerra (Tn5e) o guàrdia dreta (Tn5d).
- **Tn00.** Tècnica de puny no prevista en la resta de categories.

Criteri 5: Tècniques de cama

- **TcF.** Tècnica directa frontal amb guàrdia esquerra (TcFz) o guàrdia dreta (TcFd).
- **TcC.** Tècnica circular amb guàrdia esquerra (TcCz) o guàrdia dreta (TcCd).
- **TcL.** Tècnica lateral amb guàrdia esquerra (TcLz) o guàrdia dreta (TcLd).
- **TcAC.** Tècnica circular cap enrere amb guàrdia esquerra (TcACe) o guàrdia dreta (TcACd).
- **TcA.** Tècnica directa cap enrere amb guàrdia esquerra (TcAe) o guàrdia dreta (TcAd).
- **TcCG.** Tècnica circular per l'interior amb guàrdia esquerra (TcCe) o guàrdia dreta (TcCd).
- **TcD.** Tècnica de desequilibri amb guàrdia esquerra (TcDe) o dreta (TcDd).
- **TcB.** Tècnica d'estassada amb guàrdia esquerra (TcBe) o guàrdia dreta (TcBd).
- **Tp00.** Tècnica de cama no prevista en la resta de categories.

Criteri 6: Guàrdia

G00. Situació de guàrdia a YOI que no es correspongui a les categories esmentades



GES: guàrdia de cama esquerra avançada



GDR: guàrdia de cama dreta avançada



YOI: posició d'espera i alerta

Figura 1

Descripció abreujada dels criteris de l'instrument d'observació

Criteri 7: Costat de la tècnica**Esq:** Realització de la tècnica amb l'extremitat esquerra.**Dr:** Realització de la tècnica amb l'extremitat dreta.**Criteri 8: Fi de seqüència****SL:** Sortida de l'àrea de competició. Té lloc quan el peu o qual-sevol part del cos toca fora de l'àrea de competició.**AG:** Agafada de l'adversari sense intenció d'atacar.**PT:** Punt a favor. L'àrbitre deté el combat, per la realització d'una tècnica i atorga el punt al competidor analitzat.**PZ:** Penalització. L'àrbitre deté el combat per la realització d'una tècnica que infringeix les normes de la competició i n'adjudica la penalització.**PC:** Punt en contra. L'àrbitre deté el combat per la realització d'una tècnica puntuable per una acció tècnica de l'adversari i li atorga el punt.**FS00:** L'àrbitre deté el combat per qualsevol acció no prevista en cap de les categories de les quals es compona aquest criteri.**Criteri 9: Situació de combat****IC:** inici de combat. IC correspon al moment d'entrada en el tatami i de col·locació a la zona PRP.**FC:** Final de combat. FC coincideix amb el veredict de l'àrbitre. El lloc on s'espera el resultat és la zona PFR.**Criteri 10: Temps**

Temps real, expressat en frames d'inici de cada sessió.

Criteri 11: Duració

Temps real, expressat en frames, transcorregut entre l'inici i el final de cada acció.

Figura 1 (Continuació)
Descripció abreujada dels criteris de
l'instrument d'observació

**Figura 2**

Instrument de registre mitjançant el
programa ThemeCoder

elaborat a partir dels criteris vertebradors descrits en l'instrument d'observació i tenint en consideració els treballs de Jonsson (2006), amb relació a l'adaptació de l'SportCoder –precursor del ThemeCoder– en SofCoder (vegeu fig. 2).

Cada combat està compost per un determinat nombre de seqüències i cada seqüència està formada, a la vegada, per un determinat nombre d'accions, que suposen la unitat mínima de registre.

En total, en la categoria sènior, s'ha realitzat un mostreig observacional de 177 guàrdies, 138 tècniques de puny i 74 tècniques de cama. Per la seva part, en la categoria juvenil, s'ha realitzat un mostreig observacional de 157 guàrdies, 143 tècniques de puny i 97 tècniques de cama.

Generalitzabilitat dels resultats

La teoria de la generalitzabilitat (TG) va ser dissenyada inicialment per Cronbach, Gleser, Nanda i Rajaratnam (1972). Constitueix un intent d'ampliar l'apropament clàssic a la fiabilitat, aplicant per a ell les tècniques de l'anàlisi de variància. El seu objectiu és reduir l'error controlant totes les seves fonts de variació.

Aquest apartat es basa fonamentalment en els treballs de Blanco (1989, 1992 i 1993). A més, per a l'estimació del nombre mínim de sessions necessàries per generalitzar amb precisió els resultats procedents de la investigació, hem seguit –a partir de Castellano (2000)–, en cada franja d'edat, el disseny de dues facetes (categoria i partits: C/P). L'estimació dels components de variància, cada vegada que s'han processat tots els nivells, s'ha dut

a terme de manera aleatòria infinita tant per a categories com per a partits.

La suma de quadrats necessària per al disseny de generalitzabilitat s'ha obtingut per mitjà SPSS, versió 15. Posteriorment, les dades s'han introduït en el Software for Generalizability Studies (GT), a partir de Ysewijn (1996), i s'hi han obtingut els resultats següents:

En la categoria juvenil, l'anàlisi dels coeficients de generalitzabilitat en aquesta estructura de disseny determina que s'aconsegueix una fiabilitat de precisió de generalització del 0,967. Aquest resultat ens permet valorar la constància dels combats codificats. I és que, si els combats haguessin estat molt diferents entre si, no haurien pogut ser agrupats per fer l'anàlisi.

En la categoria sènior, l'anàlisi dels coeficients de generalitzabilitat determina que s'aconsegueixi una fiabilitat de precisió de generalització de 0,897. Com a optimització del disseny de mesura, direm que per a divuit combats (el nombre de combats analitzats en la categoria juvenil) el coeficient de generalitzabilitat dels resultats hauria estat de 0,935.

Fiabilitat de les dades

El control de la qualitat de la dada s'ha efectuat quantitativament. De la totalitat dels combats, un 30 % –seleccionats aleatòriament–, han estat analitzats en dues ocasions. Entre el primer registre i el segon registre ha transcorregut una setmana. Posteriorment, s'ha fet el càlcul del coeficient Kappa de Cohen, amb el programa informàtic SDIS-GSEQ, versió 4.1.3., tenint en consideració les recomanacions de Bakeman i Quera (2007).

El Kappa de Cohen definitiu –corresponent al conjunt dels paquets de dades analitzats–, és de 0,87 per a la categoria sènior i de 0,88 per a la categoria juvenil; amb una consideració de l'acord, a partir de Landis i Koch (1977, p. 165), d'*almost perfect*.

Anàlisi de les dades

S'han dut a terme dos tipus d'anàlisis: un d'estadístic, per mitjà del programa SPSS (versió 15.0), i un altre en busca de patrons temporals, per mitjà del programa Theme (versió 5.0).

Anàlisi estadística

Les dades extretes per mitjà del programa Theme Coder s'han recodificat per a la seva anàlisi estadística

en el programa SPSS, versió 15.0. La transformació de les dades per a la seva introducció en el paquet estadístic ens ha permès, a més, reflectir la utilització de l'espai per sectors i quadrants.

Després de recodificar les dades obtingudes, hem volgut comprovar si mostren alguna pauta significativa que ens permeti extreure conclusions veraces per al nostre estudi comparatiu. Ja que les dades utilitzades en l'anàlisi són mesurades en escala nominal, en aquest estudi, d'acord amb Calvo (2005), hem utilitzat taules de contingència, l'estadístic de les quals és el khi quadrat de Pearson.

Detecció de patrons temporals

D'acord amb Anguera (2004, p. 19), “una de les tècniques analítiques que resulten més noves en aquests últims anys és la detecció de patrons temporals, que té suport conceptual i també un important suport en l'àmbit informàtic per mitjà del programa Theme”. En són un exemple de la productivitat del programa Theme els treballs d'Anguera i Jonsson (2003), Borrie, Jonsson i Magnusson (2001), Borrie, Jonsson i Magnusson (2002), Fernández, Camerino, Anguera i Jonsson (2009) i Jonsson et al. (2006).

En concret, en aquest treball s'ha utilitzat la versió Theme, 5.0.

Pel que fa a l'obtenció dels patrons temporals s'ha partit de dos plantejaments diferents:

- El primer, s'ocupa de l'anàlisi per separat de cadascun dels combats de la categoria juvenil i de la categoria sènior.
- El segon analitza la globalitat dels registres per categories.

D'aquesta manera no es perden de vista aquells patrons que, encara que no compleixin els prerequisits de cerca en cadascun dels combats per separat, sí que adquireixen notorietat quan la cerca es realitza de manera global.

A més, s'han seleccionat els paràmetres de cerca que es detallen a continuació:

- S'ha fixat una freqüència mínima de tres ocurrences per combat (anàlisi individual), i d'un 25 % del total dels combats per modalitat (anàlisi de la globalitat de la categoria).
- S'ha utilitzat un nivell de significació de $p < ,05$.
- S'han validat els resultats aleatoritzant les dades en cinc ocasions, acceptant només aquells

patrons en els quals la probabilitat que les dades aleatoritzades coincideixin amb les reals sigui menors o iguals a 0. A més, s'ha utilitzat el filtre de simulació que aporta Theme versió 5.0. Aquest filtre realitza 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 cas que ens ocupa, 2.000 vegades, $-1/0,005 \times 10^{-}$). El patró temporal detectat serà acceptat si Theme troba, entre totes les relacions generades aleatòriament, n relacions –amb $(n/2000) < 0,005$ – d'interval crític amb intervals interns de la mateixa mida o més petits que els de la relació testada.

A continuació es presenten i discuteixen els resultats obtinguts en aquest treball d'investigació.

Resultats

Comparació estadística

Amb relació a les guàrdies

S'han trobat diferències significatives (nivell de significació $p < ,00001$), entre ambdues categories, pel que fa al tipus de guàrdia que adopten els competidors. En la categoria sènior, el competidor adopta guàrdia d'esquerra en un 48,60 % i guàrdia de dreta en un 51,40 %. Per la seva part, en la categoria juvenil, el percentatge d'ocasions en les quals el competidor utilitza guàrdia d'esquerra s'eleva a un 74,52 %, per un 25,48 % de guàrdia de dreta.

Grup d'accions ofensives: puny o cama

Si analitzem la preferència d'utilització de tècniques de puny o de cama, no s'han trobat diferències significatives entre categories (nivell de significació $p . 159$). La categoria sènior, presenta un percentatge més gran de tècniques de puny (64,8 %) que de cama (35,2 %). De la mateixa manera ocorre, encara que d'una manera més equilibrada, en la categoria juvenil (58,4 % de puny i 41,6 % de cama).

Tècniques de puny

Existeixen diferències significatives (nivell de significació $p < ,00001$), entre les modalitats sènior i juvenil en la utilització en combat de la tècnica amb puny esquerre directa a la zona alta. En la categoria sènior,

la freqüència d'utilització de Tn1 amb puny esquerre, aconsegueix un percentatge del 18 % del conjunt de les accions de la categoria, enfront del 2,7 % que presenta en la categoria juvenil. Pel que fa a la utilització de la tècnica de puny dret directa a la zona alta, també existeixen diferències significatives entre ambdues modalitats (nivell de significació $p < ,00001$). En la categoria sènior, en el conjunt de les accions, la tècnica Tn1 amb puny dret aconsegueix un percentatge del 27,2 %, mentre que la categoria juvenil presenta un percentatge del 11,9 %.

Quant a la tècnica amb puny esquerre directa a la zona mitjana, existeixen diferències significatives (nivell de significació $p < ,00001$), entre les categories sènior i juvenil. En la categoria sènior, en el conjunt de les tècniques de puny, la tècnica Tn2 amb puny esquerre, aconsegueix un percentatge del 8,4 %, enfront del reduït percentatge del 0,7 % en la categoria juvenil. Tanmateix, en la realització de la tècnica Tn2 amb puny dret, les diferències significatives entre categories (nivell de significació $p < ,00001$), es deuen a la major presència d'aquesta tècnica en la categoria juvenil (32,7 % del total de les accions), amb relació a la categoria sènior (4,2 %).

Resulta rellevant esmentar l'absència d'utilització en ambdues modalitats de la tècnica circular Tn3 amb puny esquerre. La mateixa tècnica, però executada amb puny dret, tampoc es produeix en la categoria sènior i mostra una mínima presència (0,7 % del total de les accions) en la categoria juvenil.

Tècniques de cama

No existeixen diferències significatives entre categories en cap de les accions tècniques de cama.

Pel que fa a la utilització per categories de tècnica circular (TcC) amb cama dreta a la zona mitjana i la zona alta (nivell de significació $p . 215$), en el conjunt de les accions de la categoria juvenil, aconsegueix un percentatge més gran (15,0 %) que en la categoria sènior (11,3 %). Per la seva part, la mateixa tècnica (TcC), executada amb cama esquerra (nivell de significació $p . 247$), obté un 5 % del conjunt de les accions en la categoria sènior i un 7,5 % en la categoria juvenil.

Quant a la presència de la tècnica de desequilibri a (TcD) amb cama dreta (nivell de significació $p . 094$), en la categoria sènior, en el conjunt de les accions, aconsegueix un percentatge de 4,6 % enfront del 2,0 % de la categoria juvenil. Mentre que, en la utilització d'aquesta tècnica (TcD) amb cama esquerra (nivell de significació

$p,694$), ambdues categories mostren un percentatge similar amb relació al conjunt de les accions de la categoria (2,9 % en la categoria sènior i 2,4 % en la categoria juvenil).

També destaca l'absència o escassa presència de tècniques per categories. En cap de les dues categories esportives s'ha registrat tècnica lateral directa (TcL) amb cama dreta i tècnica circular cap enrere (TcAC) amb cama esquerra. A més, en la categoria sènior, no hi ha cap tècnica directa frontal (TcF) amb cama esquerra, que presenta el 0,3 % d'aparició en categoria juvenil. A més, la tècnica directa frontal (TcF) amb cama dreta, presenta percentatges molt petits, tant en la categoria sènior (0,4 %) com en la juvenil (1,0 %).

Completa el que s'ha dit que, en la categoria juvenil, no té lloc tècnica circular cap enrere (TcAC) amb cama dreta, amb l'1,3 % de presència en la categoria sènior; ni tècnica lateral directa (TcL) amb cama esquerra, amb el 0,4 % d'aparició en la categoria sènior.

Patrons temporals

En primer lloc s'ha fet l'anàlisi de cadascun dels combats de cada categoria per separat. Els patrons obtinguts per combat (com el que mostra la *figura 3*), a més de servir per concretar la informació aportada per l'anàlisi estadística, han tingut el valor afegit de servir

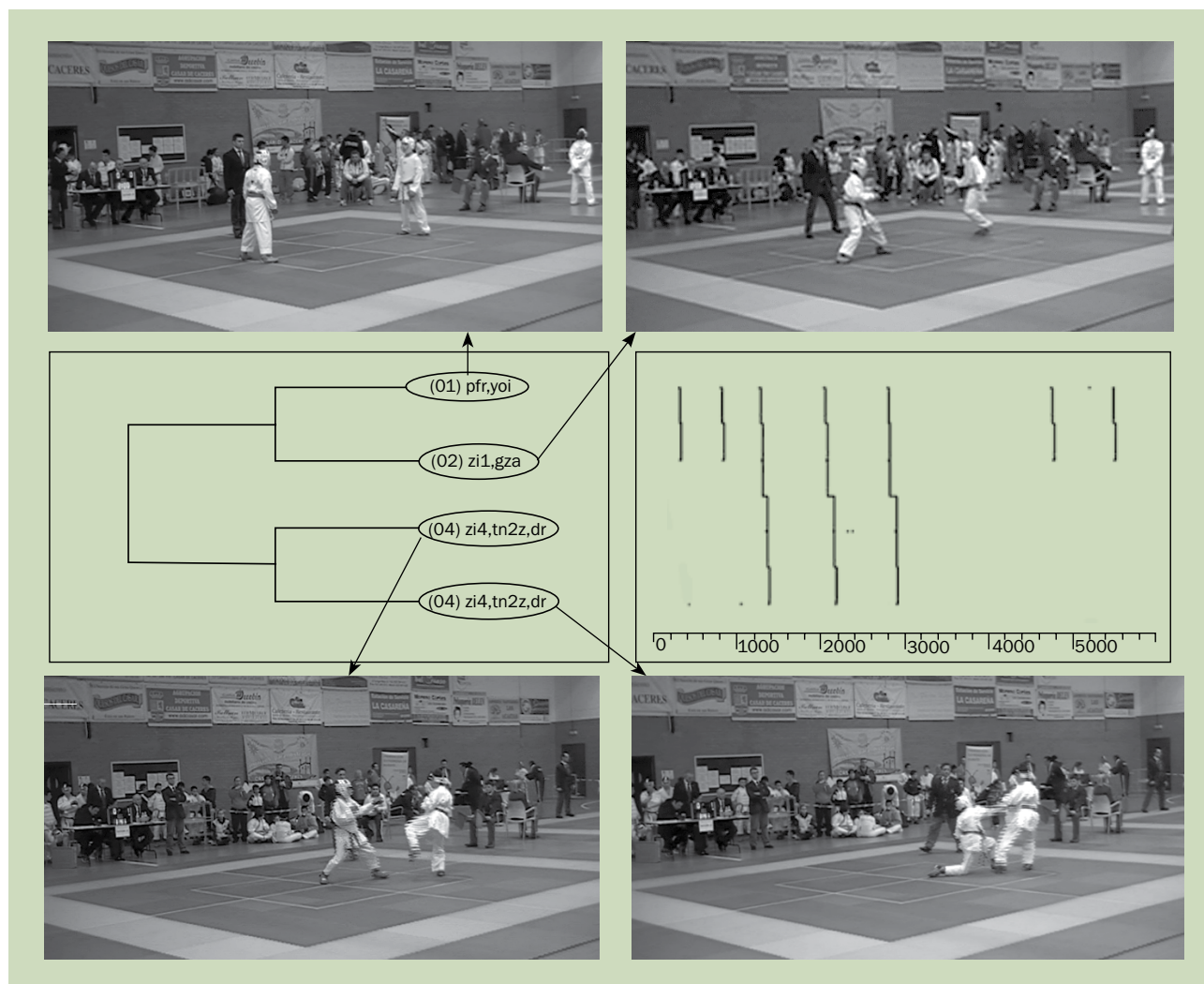


Figura 3

Exemple de cerca de patrons per combat. Patró corresponent al competidor juvenil, número 7

de guia per traçar la cerca de patrons en la globalitat dels registres per categories (vegeu *fig. 4*).

Categoria sènior

Quant a les tècniques ofensives de puny, en els vuitanta-cinc patrons obtinguts de l'anàlisi de la globalitat de la categories sènior, tan sols es reproduïxen les tècniques Tn1 (tècnica de puny directa a la zona alta) i Tn2

(tècnica de puny directa a la zona mitjana [vegeu *fig. 5* i *6*]).

Pel que fa a les tècniques ofensives de cama, en els patrons obtinguts de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior, tan sols es reproduïxen tècniques (TcC) amb cama dreta i tècniques de desequilibri a l'adversari (TcD) amb cama dreta (vegeu *fig. 7* i *8*).

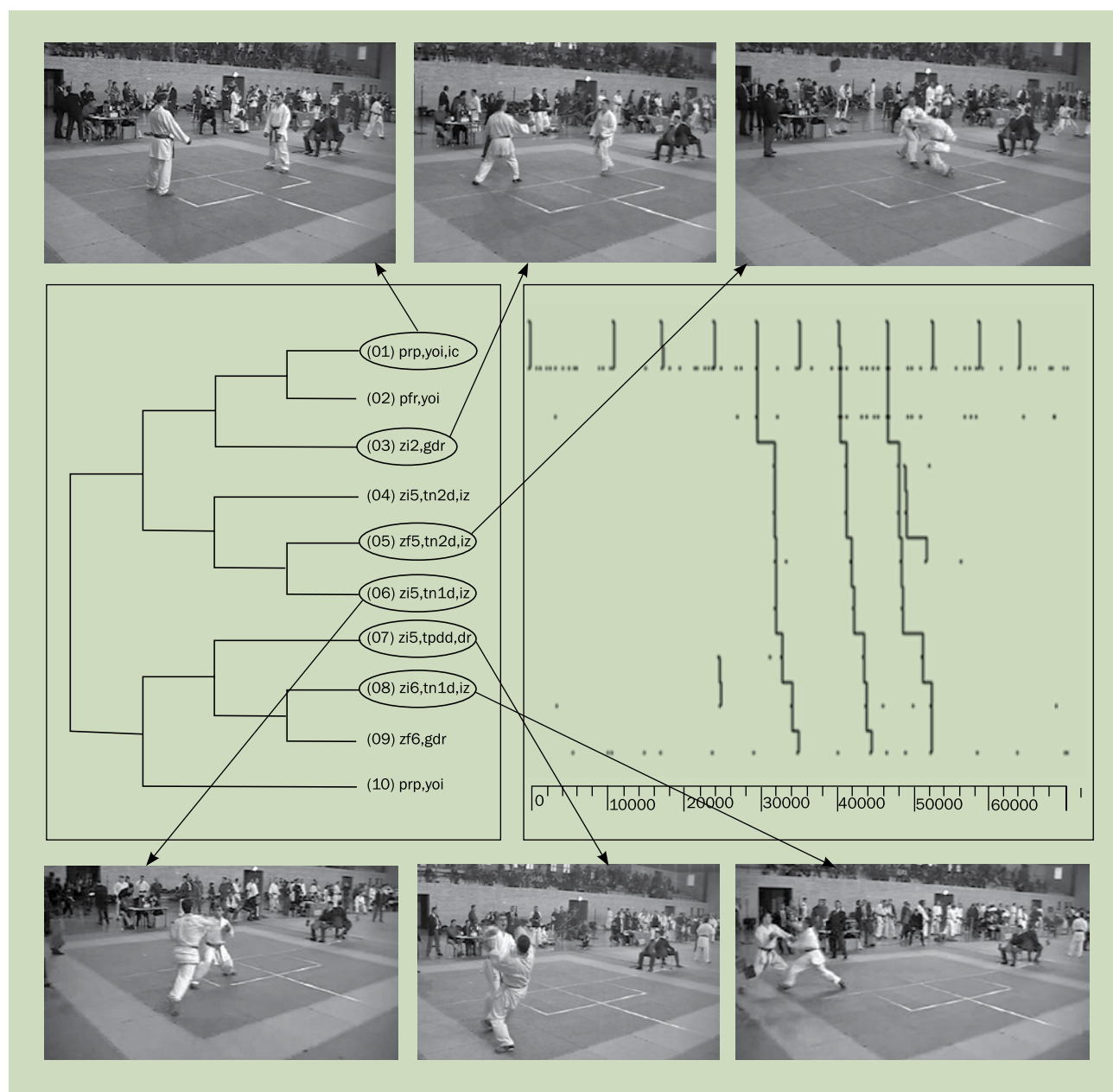
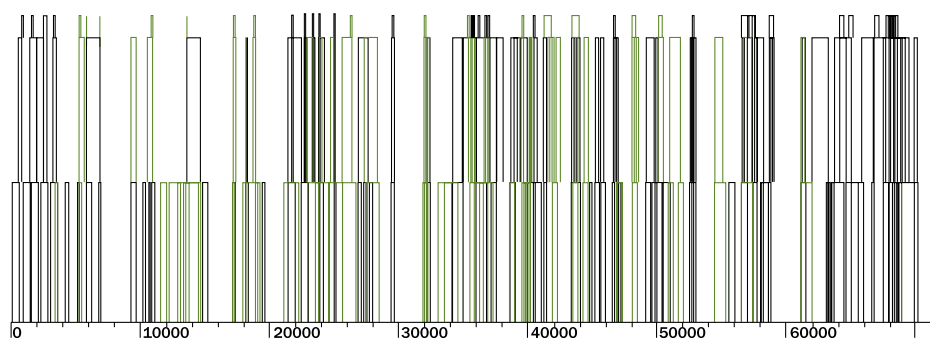
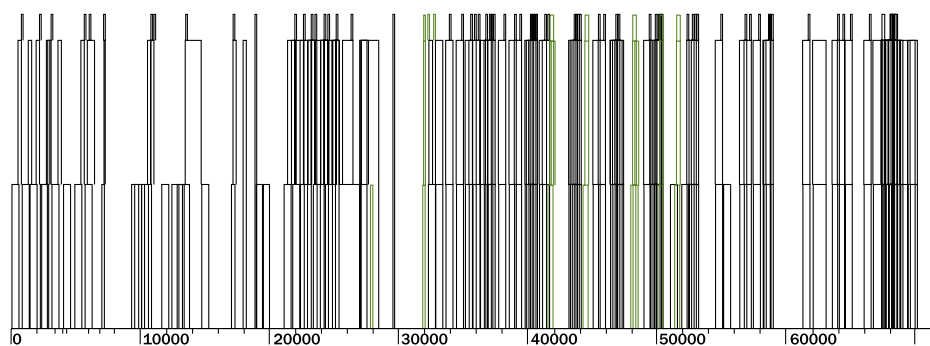


Figura 4

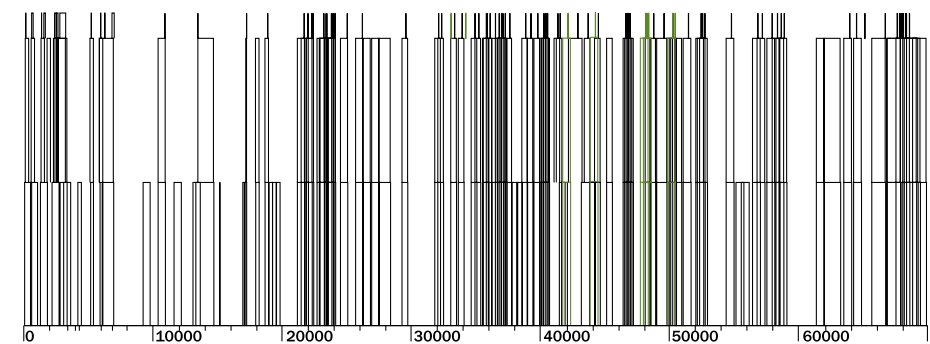
Exemple de cerca de patrons en la globalitat dels registres per categories. Patró corresponent a la categoria sènior, pertanyent als competidors 5, 7 i 8



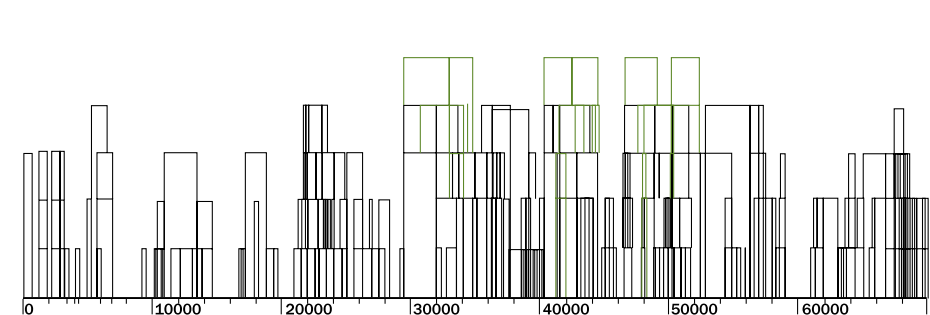
◀
Figura 5
En verd, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que presenten Tn1



◀
Figura 6
En verd, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que presenten Tn2



◀
Figura 7
En verd, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que presenten TcC amb la cama dreta



◀
Figura 8
En verd, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que presenten TcD amb la cama dreta

Figura 9

Patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que presenten atacs de puny. Puny dret (en color verd) i puny esquerre (en color ver, línia de punts)

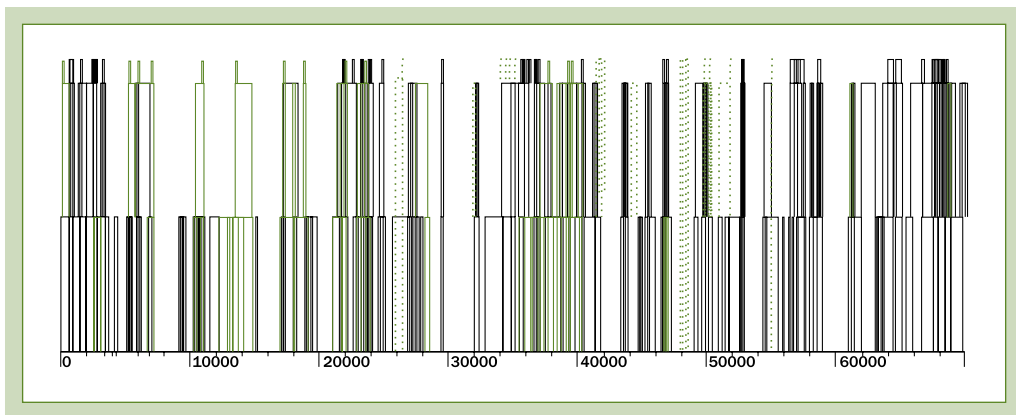


Figura 10

Patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria juvenil que inclouen guàrdia d'esquerra i atac de dreta (en verd) i guàrdia d'esquerra i atac d'esquerra (en verd, línia de punts)

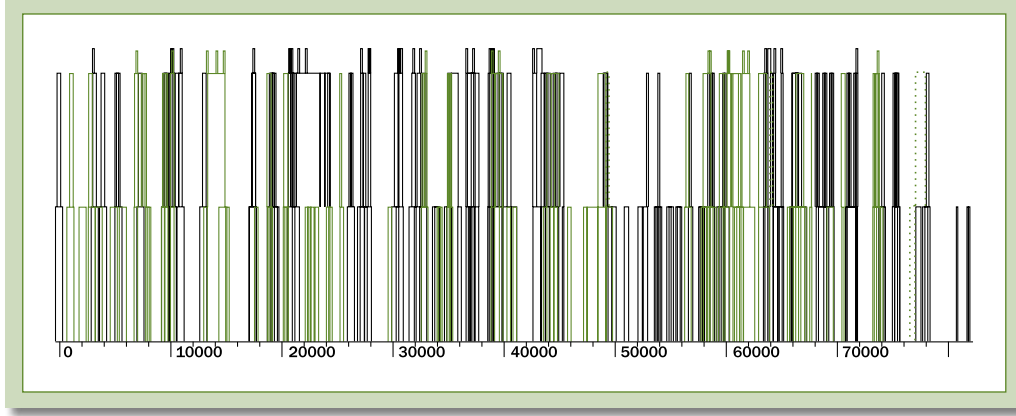


Figura 11

En taronja, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria juvenil que inclouen tècnica de puny

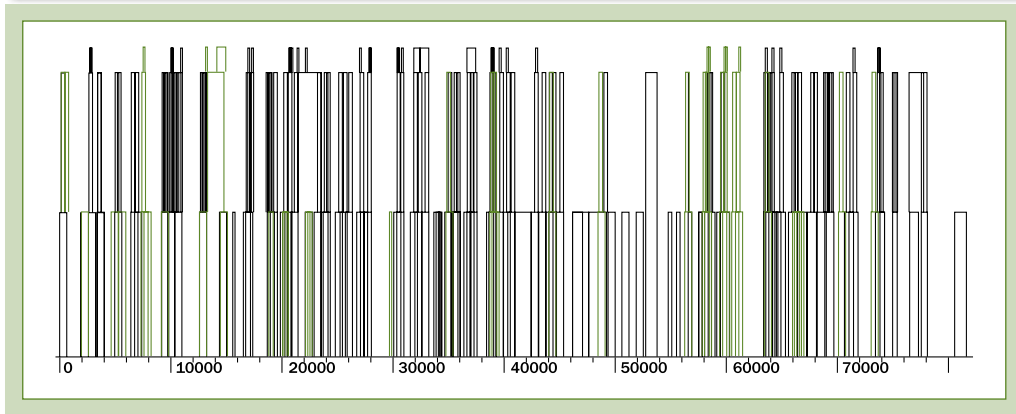
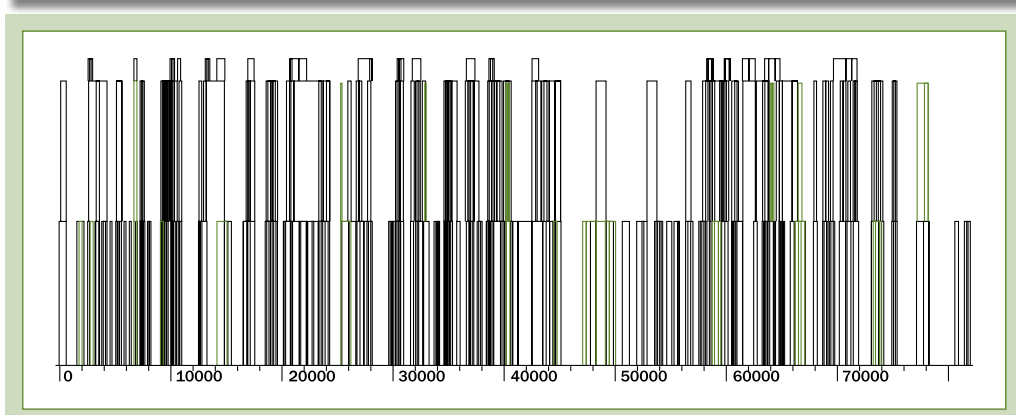


Figura 12

En verd, patrons de l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior que inclouen tècniques de cama (TcC amb cama esquerra)



Amb relació a l'ús de tècniques de puny s'han obtingut abundants patrons tant en atac de dreta com d'esquerra (vegeu *fig. 9*). A més, cal esmentar que totes les tècniques de cama, incloses en els patrons detectats en l'anàlisi de la globalitat de la categoria sènior, es realitzen amb cama dreta.

Categoria juvenil

De l'estudi dels noranta-cinc patrons obtinguts de l'anàlisi de la globalitat de la categoria juvenil, hem de ressenyar l'hegemonia de patrons amb guàrdia d'esquerra i atac de dreta. Tan sols s'ha obtingut un únic patró amb atac d'esquerra (vegeu *fig. 10*). En concret, inclou una tècnica circular (Tcc) de cama esquerra i guàrdia d'esquerra, que correspon a: (zi2,tcce,iz (prp,yoi pfr,yoi,fc)), amb una ocurrència en els combats 9, 11, 14 i 17.

Quant a l'anàlisi de les tècniques de punys reflecteix en els patrons obtinguts de l'anàlisi la globalitat de la categoria juvenil (vegeu *fig. 11*), el predomini de la tècnica de puny directa a la zona mitjana (Tn2). Tan sols s'esdevé un patró amb una altra tècnica de puny; en aquest cas, directa a la zona alta (Tn1): (zf2,tn1z,dr zi2,tn1z,dr), amb dues ocurrències en el combat 6 i una ocurrència en els combats 8, 10 i 11.

Pel que fa a les tècniques de cama, cal dir que tan sols es reflecteix en patrons temporals TcC (tècnica circular) amb cama esquerra, tal com mostra la *figura 12*.

Discussió

Guàrdies

S'han trobat diferències significatives entre les categories sènior i juvenil en la utilització de guàrdia de dreta i esquerra. De l'anàlisi estadístic es desprèn que el competidor sènior (d'àmbit nacional), condiona la seva lateralització a les circumstàncies de la competició, mentre que els competidors –encara que malgrat ser els millors de les seves respectives federacions territorials–, no han superat el condicionant de la seva prevalència lateral. Reforça el que s'ha dit abans l'hegemonia de patrons amb guàrdia d'esquerra i atac de dretes en la categoria juvenil –en l'anàlisi de la globalitat, tan sols s'ha obtingut un únic patró amb atac d'esquerra.

Amb relació a la utilització de tècniques (puny-cama)

Resulta destacable, en ambdues categories, l'ús superior de les tècniques de puny amb relació a les tècni-

ques de cama, encara que malgrat que les tècniques de cama estan més valorades –segons el reglament d'arbitratge de la Real Federación Española de Karate (2009). Entenem que la realització de tècniques de cama tendeix a reduir-se en suposar un major risc per a l'executant.

Amb relació a la utilització de tècniques de puny

S'han trobat diferències significatives entre ambdues categories pel que fa a la utilització de la tècnica de puny Tn1 (tècnica de puny directa a la zona alta, tant amb puny esquerra com amb puny dret). La major presència d'aquestes tècniques en la categoria sènior és deguda a la penalització que suposa en la categoria juvenil –segons el reglament de la Real Federación Española de Karate (2009)–, tocar el casc o la màscara de l'adversari. En aquest cas, el reglament compleix la seva funció de protecció del competidor.

També resulten significatives les diferències respecte de la utilització de la tècnica de puny Tn2 (tècnica de puny directa a la zona mitjana). Aquest resultat queda directament relacionat amb la ja esmentada preferència del competidor juvenil en adoptar guàrdia d'esquerra, per atacar amb el puny dret i el condicionant reglamentari de protecció del competidor referit pel que fa a la tècnica Tn1. La utilització d'aquesta tècnica (Tn2) amb puny dret resulta significativament superior en la categoria juvenil respecte de la categoria sènior. El predomini de la tècnica Tn2 amb braç dret, es reflecteix en els patrons obtinguts de l'anàlisi de la globalitat de la categoria juvenil. Al contrari, la utilització de la tècnica Tn2 amb puny esquerre, presenta diferències significatives pel que fa a la major utilització del puny esquerre en la categoria sènior.

Amb relació a la utilització de tècniques de cama

Tal com queda reflectit en l'anàlisi estadística, els competidors més joves utilitzen una menor varietat de tècniques de cama que els competidors de la categoria sènior, encara que en el còmput general el pes de les tècniques de cama en les accions d'atac sigui major.

Dels resultats que es desprenen d'aquesta investigació podem determinar que, en ambdues categories, la preferència d'ús de les tècniques de cama se centra en TcC (tècnica de cama circular), seguida de TcCG

(tècnica de cama circular per l'interior) i, en menor mesura, de tècniques de desequilibri (TcD).

Ambdues categories també coincideixen a manifestar absència de TcA (tècnica directa per darrere) i de les tècniques d'escombrada (TcB). Els juvenils tampoc no realitzen TcAC (tècnica de cama circular cap enrere), i TcL (tècnica de cama lateral).

Conclusions

A continuació es presenten les següents conclusions fruit d'aquest treball d'investigació:

- S'ha construït un instrument d'observació *ad hoc* que permet fer una anàlisi dels patrons temporals que s'esdevenen en el si dels combats de karate.
- Els competidors de la categoria sènior utilitzen de manera equilibrada tant guàrdia d'esquerra com guàrdia de dreta. Tanmateix, els competidors de la categoria juvenil (entre dotze i tretze anys), mostren un clar predomini en la utilització de guàrdia d'esquerra, per atacar amb tècnica directa a la zona mitjana, amb puny dominant (els divuit competidors juvenils utilitzats en aquest estudi són des- tres).
- S'han trobat diferències significatives, entre ambdues categories, pel que fa a la utilització de tècnica directa de puny a la zona (tant amb puny dret com amb puny esquerre). Aquest fet és degut a la penalització que suposa aquesta acció en la categoria juvenil. En aquest cas, el reglament compleix la seva funció de protecció al competidor.

Referències

- Anguera, M. T. (1983). *Manual de prácticas de observación*. Mèxic: Trillas.
- Anguera, M. T. (1988). *Observación en la escuela*. Barcelona: Grao.
- 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), 15-20.
- 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), 135-160.
- Anguera, M. T. & Jonsson, G. K. (2003). Detection of real time patterns in sport: Interactions in football. *International Journal of Computer Science in Sport (e-Journal)*, 2(2), 118-121.
- Arana, J., Lapresa, D., Garzón, B., & Álvarez, A. (2004). *La alternativa del fútbol 9 para el primer año de la categoría infantil*. Logroño: Universidad de La Rioja y Federación Riojana de Fútbol.
- Arnau, J., Anguera, M. T., & Gómez, J. (1990). *Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento*. Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- Bakeman, R. & Quera, V. (2007). *Manual de referencia GSEQ: 4.1.3*. Recuperado de <http://www.ub.es/comporta/sg.htm>
- Bisso, D. (2007). Adolescencia y karate: beneficios de este arte marcial en los adolescentes. *Revista digital Lecturas: Educación física y deportes*, 12(114). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd114/adolescencia-y-karate.htm>
- Blanco, A. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de Psicología*, 43(4), 5-32.
- 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*, Vol. 2: *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.
- Cabello, D., Ruiz, F., Torres, J., & Rueda, C. (2003). Desarrollo de las habilidades de lucha en el ámbito escolar: Una propuesta para primaria a través del karate. *Revista digital Lecturas: Educación física y deportes*, 8(57). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd57/karate.htm>
- Calvo, F. (1985). *Estadística aplicada*. Bilbao: Deusto.
- Camps, H. (1985). *Historia y filosofía del karate*. Barcelona: Editorial Alas.
- Castellano, J. (2000). *Observación y análisis de la acción de juego en el fútbol* (Tesi Doctoral). Universitat del País Basc - Euskal Herriko Unibertsitatea, Vitoria-Gasteiz.
- 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, Instruments and Computers*, 41(3), 719-730.
- Heuser, F. & Chaminade, D. (2007). Organisation et graduation de l'incertitude dans l'opposition: Karaté. *EPS: Revue education physique et sport* (326), 15-19.
- Hopkins, G. (2007). Política y kárate: influencias históricas en la práctica del Goju-ryu. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 2(4), 55-73.
- Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamoto, N., & Moriwaki, C. (2008). Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. *Journal of Strength and Conditioning Research: the Research Journal of the NSCA*, 22(3), 839-844.
- Jonsson, G. (2006). SOF-coder: Technological and multimedia system for recording data in soccer. A *III Congreso Vasco del Deporte. Socialización y deporte: Revisión crítica* (pàg. 291-300). Vitòria: Diputació Foral d'Àlaba.
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, T., ... Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers*, 38(3), 372-381.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. doi:10.2307/2529310

- Lapresa, D. (2009). Hacia una optimización del modelo de competiciones en fútbol. En *II Congreso Internacional de Deportes de Equipo* [Versió electrònica]. Universitat de La Corunya, Editorial y Centro de Formación Alto Rendimiento.
- Lapresa, D., Amatria, M., Egüen, R., Arana, J., & Garzón, B. (2008). Análisis descriptivo y secuencial de la fase ofensiva del fútbol 5 en la categoría prebenjamín. *Revista Cultura Ciencia y Deporte* (8), 107-116.
- Lapresa, D., Arana, J., & Carazo, J. (2005). *Pautas para la adecuación de contenidos al desarrollo psicomotor de prebenjamines y benjamines*. Logroño: Universitat de La Rioja i Real Federación Española de Fútbol.
- Lapresa, D., Arana, J., Garzón, J., Egüen, R., & Amatria, M. (2008). *Enseñando a jugar "el fútbol". Hacia una iniciación coherente*. Logroño: Universitat de La Rioja i Real Federación Española de Fútbol.
- Lapresa, D., Arana, J., Ugarte, J., & Garzón, B. (2009). Análisis comparativo de la acción ofensiva en F-7 y F-8, en la categoría alevín. *Revista Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* (16), 97-103
- Maroli, H. (2007). Contenidos filosóficos del Okinawa Karate y Kobudo. *Revista electrónica Lecturas: Educación física y deportes*, 11(106). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd106/contenidos-filosoficos-del-okinawa-karate-y-kobudo.htm>
- Martínez de Quel, O. (2003). *El tiempo de reacción visual en el karate* (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Michellini, A. H., Gonçalves, A., & Boscolo, F. (2005). Perfil antropométrico e motor de praticantes de karate da cidade de Monte Mor-SP. *Revista digital Lecturas: Educación física y deportes*, 10(82). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd82/karate.htm>
- Neide, J. (2009). El futuro de Japón: abarcando las complejidades multiétnicas a través de la educación física y de las artes marciales. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 4(1), 50-55.
- Noldus Information Technology (2004). *Theme: reference manual; version 5.0*. Wageningen.
- Probst, M., Fletcher, R., & Seelig, D. (2007). A comparison of lower-body flexibility, strength, and knee stability between karate athletes and active controls. *Journal of Strength and Conditioning Research: The Research Journal of the NSCA*, 21(2), 451-455.
- Puricelli, L. (2002). Epistemología del karate. *Sport & Medicina* (1), 43-46.
- Quera, V. & Behar, J. (1997). La observación. A G. Buéla-Casal & J. C. Sierra (Eds.), *Manual de evaluación psicológica: fundamentos, técnicas y aplicaciones* (pàg. 315-341). Madrid: Siglo XXI.
- Ruiz, C. & Yuri, L. (2004). Athlete's self perceptions of optimal states in karate: An application of the IZOF Model. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 229-244.
- Salinero, J. J., Ruiz, G., & Sánchez, F. (2006). Orientació i clima motivacional, motivació d'assoliment, atribució d'èxit i diversió en un esport individual. *Apunts. Educació Física i Esports* (83), 5-11.
- World Karate Federation (2009). *Reglamentos de competición de Kumite y Kata. Versión 6.1*. Madrid: Real Federación Española de Kárate.
- Ysewijn, P. (1996). *About Software for Generalizability Studies (GT)*. Switzerland.

El programa PROTODEBA v. 1.0: una proposta per a l'observació de la presa de decisions en handbol

The PROTODEBA V1.0 Program: A Proposal for the Observation of Decision-Making in Handball

IGNACIO MARTÍN TAMAYO

Departament de Metodologia de les Ciències del Comportament
Universidad de Granada

LUIZ ARTHUR CAVALCANTI CABRAL

Departament de Educació Física
UNIPÊ: Centro Universitário de João Pessoa (Brasil)

LUIS JAVIER CHIROSA RÍOS

JAVIER AGUILAR SÁNCHEZ

Departament d'Educació Física i Esportiva
Universidad de Granada

Autor per a la correspondència

Ignacio Martín Tamayo
imartin@ugr.es

Resum

La presa de decisions constitueix un aspecte clau en el rendiment de qualsevol esport col·lectiu. En aquest article es presenta el programa PROTODEBA v. 1.0, desenvolupat per a l'estudi i anàlisi de la presa de decisions analítiques d'un equip d'handbol i dels jugadors en les diferents seqüències d'atac. El programa permet observar els comportaments dels jugadors en tres categories observacionals: ubicació, trasllat i finalització, que proporcionen índexs de participació i de presa de decisions per a l'equip en el seu conjunt, per a cada jugador i per a les diferents seqüències d'un partit. A més, es presenta un exemple de l'aplicació del programa informàtic en un partit d'handbol d'alt nivell.

Paraules clau: presa de decisions, handbol, metodologia observacional, rendiment

Abstract

The PROTODEBA V1.0 Program: A Proposal for the Observation of Decision-Making in Handball

Decision-making is a key aspect in performance in any team sport. In this paper we present the PROTODEBA v1.0 program, developed for the study and analysis of the analytical decision-making of a handball team and its players in different attack sequences. The program makes it possible to observe the behaviour of players in three observational categories, namely location, transfer and termination, providing participation and decision-making rates for the team as a whole, for each player and for the various sequences in a game. It also presents an example of the implementation of the software in a high-level handball game.

Keywords: decision-making, handball, observational methods, performance

Introducció

En l'esport adquireix una especial rellevància l'ús d'indicadors per avaluar el rendiment dels esportistes o d'un equip. Dues disciplines han utilitzat aquest tipus d'indicadors: per una banda, la biomecànica i, per l'altra, l'anàlisi observacional. Mentre que la primera s'ha concentrat en l'estudi del rendiment en esports

en els quals la tècnica o habilitats tancades tenen una crucial rellevància, l'anàlisi observacional s'ha centrat en els esports d'equip estudiant les interaccions entre els jugadors i els seus moviments o conductes. Els indicadors que s'han utilitzat en l'anàlisi observacional poden classificar-se en indicadors de puntuació (per exemple, gols, cistelles, cops guanyadors, llançaments

a porta, etc.) o indicadors qualitatius (per exemple: pèrdues, placatges, passades/possessió, etc.) (Hughes & Bartlett, 2002).

Tanmateix, s'han desenvolupat pocs sistemes d'observació per avaluar aspectes tàctics i, en concret, sobre la presa de decisions (Kuehl-Kitchen, 2005; Panton, 2006). A causa d'això, escassos instruments avaluen les situacions reals de joc i els comportaments de tots els jugadors (amb i sense possessió de la pilota), essent els jugadors no posseïdors de la pilota essencials per a l'èxit en qualsevol esport col·lectiu (Mitchell & Griffin, 1994). En aquests, l'exigència decisional (Ruiz & Arruza, 2005) i les adaptacions a l'entorn canviant on es desenvolupen (Iglesias, 2005) són dues de les diferències fonamentals amb altres esports.

Des de l'àrea de l'ensenyament de l'esport repetidament s'ha intentat mesurar comportaments que impliquen coneixement tàctic. Una primera aproximació va ser la proposta per Grehaigne, Godbout i Bouthier (1997) de desenvolupar un sistema observacional per a l'avaluació (formativa i sumativa en contextos esportius reals) d'esports d'equip: *Team Sport Performance Assessment* (TSAP). El sistema està basat en l'observació dels jugadors mitjançant una avaluació de parels fonamentat en dues qüestions bàsiques: *a)* com el jugador aconsegueix la possessió? (per exemple, conquesta de la pilota mitjançant la recepció de la passada d'un company) i *b)* què fa amb la pilota? (per exemple, passa la pilota, dispara o la perd). D'acord amb aquestes qüestions, les conductes dels jugadors són observades i registrades en sis components –conquesta la pilota (CP), rep la pilota (RP), juga de forma neutral (NP), perd la pilota (LP), juga la pilota ofensivament (P) i efectua un llançament exitós (SS)– amb l'objectiu de reflectir l'execució en atac dels jugadors en jocs d'invasió. En funció d'aquests components, van definir tres índexs: volum de joc (VP), índex d'eficiència (EI) i, a partir d'aquests, la puntuació en execució (PS).

$$VP = CP + RP$$

$$EI = \frac{(CP + P + SS)}{(10 + LP)}$$

$$PS = \frac{VP}{2} + (EI \cdot 10)$$

Una proposta posterior en aquest àmbit va ser la d'Oslin, Mitchell i Griffin (Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998; Mitchell, Oslin, & Griffin, 2006): *The*

Game Performance Assessment Instrument (GPAI). Aquest instrument observacional permet codificar les conductes dels jugadors relacionades amb la solució de problemes tàctics. Les conductes a observar es poden establir en set components: base, ajust, presa de decisions, execució tècnica, suport, cobertura i guàrdia/marca.

Encara que tots els components estan relacionats amb el rendiment en el joc, no s'apliquen a tots els esports, i poden simplificar-se en determinats contextos. Per exemple, per al futbol es poden aplicar tots excepte el component denominat base. Per tant, l'observació se centra en un jugador i registra en cada component elegit el nombre de respostes apropiades-eficients, per una banda, i el nombre de respostes inapropiades-ineficients, per una altra. Mitchell, Oslin i Griffin (2006) proposen els índexs de mesura del GPAI tenint en compte l'avaluació dels següents elements: la presa de decisions apropiades o inapropiades (Da, Di), les habilitats d'execució efectives o inefectives (HEe, HEi) i els suports apropiats o inapropiats (Sa, Si). En funció d'aquests elements, defineixen els següents índexs en cada component: índex de decisions (ID), índexs d'habilitat en execució (IHE), índex de suport (IS) i els índexs globals de participació en el joc (PJ) i de rendiment en el joc (RJ):

$$ID = \frac{Da}{(Da + Di)}$$

$$IHE = \frac{HEe}{(HEe + HEi)}$$

$$IS = \frac{Aa}{(Sa + Si)}$$

$$PJ = Da + Di + HEe + HEi + Sa$$

$$RJ = \frac{(ID + IHE + IS)}{3}$$

Recentment, Memmert i Harvey (2008) han posat de manifest alguns problemes de codificació i càlcul amb els índexs anteriorment descrits. Dos d'aquests són els problemes principals. En primer lloc, en el càlcul dels índexs de cada component, si un jugador no mostra conductes apropiades, independentment del nombre de conductes inapropiades que s'hagin registrat, l'índex serà igual a zero. Així, dos subjectes amb conductes inapropiades, un amb dos i un altre amb vint, tindran un índex de zero encara

que la seva valoració hauria de ser diferent. En segon lloc, l'índex global RJ no pot estar valorat solament, ja que un jugador que tingui poques però les mateixes conductes apropiades i inapropiades que un altre que tingui moltes conductes però la mateixa proporció que l'anterior de respostes apropiades i inapropiades obtindrà el mateix valor de RJ. "Basar-se solament en l'ús de l'índex RJ, sense fer referència a l'índex PJ, pot donar una falsa lectura del nombre d'interaccions de cada jugador durant el joc" (Memmert & Harvey, 2008, p. 231).

El sistema observacional

Enfront a aquests instruments es va decidir realitzar un sistema observacional, centrat fonamentalment en la presa de decisions en handbol, que es plasmaria en un programa informàtic. Per abordar-lo es va acordar, en principi, centrar-nos en les decisions analítiques dels jugadors en el partit. Ja que l'àrea a estudiar és extensa i complexa es van fer posar algunes limitacions. En primer lloc, seleccionar les seqüències d'atac, és a dir, només s'estudiaran els jugadors que ataquen la porteria rival. En segon lloc, només es tindran en compte seqüències en les quals es comença amb una posició en atac posicional dels sis jugadors, per tant, s'exclou el porter en aquest estudi i, a més, queden fora les seqüències com els contraatacs.

Seguint els criteris proposats per Anguera (1999), es va desenvolupar una eina observacional en la qual la unitat bàsica d'observació, que anomenem moment, es defineix com l'espai temporal transcorregut entre que un jugador A té la pilota i la passa (i és rebut per un altre jugador B del seu equip), o la llança o en perd la possessió. Els moments s'agrupen en seqüències de joc, des que comença un atac posicional fins que aquest finalitza quan l'equip que té la possessió de la pilota la perd per algun motiu (llançament, pèrdua o falta assenyalada per l'àrbitre).

Es van establir tres categories d'observació en les quals cada jugador d'atac era valorat (amb -1, 0, +1) en cada moment. Les categories van ser denominades de la següent manera: ubicació, trasllat, finalització. Es defineixen a continuació:

- **Ubicació:** Es defineix com la influència del lloc concret que ocupa un jugador tenint en compte la seva situació, posició i intenció. La valoració és la següent:

- -1: El jugador no té una correcta posició, situació i intenció o comet un error de reglament (invasió, falta d'atac, etc.).
- 0: El jugador compleix amb alguna de les subcategories (posició, situació i intenció). Si passa o llança la pilota. Es troba fora de la zona de 9 m.
- 1: El jugador té una correcta posició, situació i intenció. Es troba dins la zona de 9 m.
- **Trasllat:** Totes les accions de desplaçament que es produeixen durant el moment tant del portador de la pilota com dels seus companys.
 - -1: El jugador no va a l'espai lliure de marcatge. No fixa més d'un defensor o bota sense necessitat. Comet algun error de reglament.
 - 0: El jugador, amb el seu desplaçament, no obté avantatge per a l'atac, ni perjudica la defensa. No es desplaça (amb o sense pilota).
 - 1: El jugador va a l'espai lliure de marcatge amb situació d'èxit: 1r guanyar angle, 2n guanyar espai per a un altre jugador o per a ell mateix. Fixa més d'un defensor.
- **Finalització:** Acció que es valora quan el portador es desprèn definitivament de la pilota. Per tant, està relacionada només amb la persona que té la pilota (els altres jugadors són qualificats com a neutres). Tres opcions: *a) llançament:* és l'acció de projectar la pilota fins a la porteria; *b) passada:* l'acció de traslladar la pilota a un company, i *c) error:* quan es perd la pilota per incompliment de reglament o recuperació contrària.
 - -1: El jugador falla la passada o llança fora de porteria o comet algun error de reglament.
 - 0: La passada no influeix en l'acció ofensiva o el llançament va a porteria i no entra amb o sense parada del porter.
 - 1: El jugador passa la pilota creant així una clara situació de llançament o una situació de superioritat numèrica en atac. Quan el llançament és gol.

El procediment seguit fins a la depuració de les categories i criteris de valoració va ser la següent. Després de les decisions que van prendre els investigadors sobre la definició de constructe, les acotacions que s'hi van fer així com les precisions sobre els paràmetres temporals, es va realitzar un primer

protocol amb instruccions per als observadors i un full d'anotació de resultats en paper. Seguint la proposta de seqüència i procediments per a la validesa de contingut recomanada per Haynes, Richard i Kubany (1995), es va administrar aquest protocol a cinc experts en handbol individualment i, posteriorment, es van reunir en diferents sessions segons la tècnica de Grup Focal (Morgan, 1996, 1997) en la qual va fer de moderador l'investigador principal, expert en handbol, en observació i en investigació. En aquestes reunions es va discutir i es va consensuar el constructe, les dimensions i les definicions d'aquest i la unitat d'observació, i es van examinar també els aspectes relatius a les instruccions i el format de resposta.

Les modificacions es van dirigir principalment a les definicions de cada dimensió i també a les categories d'observació que van passar de dos (0 i 1) a tres (-1, 0 i +1). Es va posar de manifest la necessitat d'automatitzar l'observació, ja que en les proves pilot es va constatar que aquesta manera de registrar era laboriosa i que l'observador cometia alguns errors ja que havia d'indicar molta informació en poc espai i, a més, es trigava molt a llegir el registre complet de diverses seqüències. Per tant, es va arribar a la conclusió que era important automatitzar l'eina.

Amb les modificacions aportades, es va idear un programa informàtic, creant, d'aquesta manera, el software PROTODEBA v. 1.0 i es van adaptar les instruccions i les modificacions derivades de la fase

anterior. Novament, cada expert va realitzar una observació de seqüències de joc i es van produir un segon conjunt de reunions amb l'objectiu d'analitzar i depurar l'eina observacional informatitzada. Es va constatar la millora en la velocitat i la precisió de les observacions, i tan sols es van introduir lleus modificacions relatives a la definició dels criteris de valoració en cada categoria o dimensió observacional. Les apreciacions es van fer amb l'objectiu de diferenciar, encara més, les categories d'observació dins cada dimensió.

El programa PROTODEBA v. 1.0

Aquest programa ha estat desenvolupat en una plataforma de 32 bits mitjançant el llenguatge de programació Microsoft Visual Basic 6.0 i utilitzant la base de dades de codi obert Firebird 2.0. PROTODEBA v. 1.0 permet valorar les tres dimensions de cada jugador de camp (sis, amb excepció del porter) en cada moment de joc, ja que disposa d'una finestra en la qual funciona el reproductor Windows Media i que permet visualitzar el vídeo mentre que l'observador registra les dades (fig. 1).

Índexs PROTODEBA v. 1.0

En el nostre cas, cal ressaltar que es van mesurar en cada moment (m) tres categories (c): ubicació (u), trasllat (t) i finalització (f) a cada jugador –sis jugadors



Figura 1
Visualització del programa
PROTODEBA v. 1.0

de camp (J)–. De la mateixa manera, els moments es van agrupar en seqüències de joc (s). També cal ressenyar que la valoració es va fer en una escala amb tres valors (V) –1, 0 i +1. Així, els índexs que es proposen en són dos: la presa de decisions (IPD) i d'implicació o participació (IP). L'IPD suma totes les valoracions (1, 0 i –1) directament, mentre que l'IP suma el valor absolut d'aquestes valoracions.

Per a un partit donat es tindrien els següents índexs globals:

$$IPD_{partit} = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{jcs m}}{6 \cdot 3 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

$$IPD_{partit} = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{jcs m}|}{6 \cdot 3 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

Els índexs per a cada categoria es presenten a continuació:

$$IPD_c = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{j s m}}{6 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

$$IP_c = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{j s m}|}{6 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

També es podria veure com han anat variant aquests índexs en cada seqüència:

$$IPD_s = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{m=1}^h V_{j c m}}{6 \cdot 3 \cdot (\sum_{m=1}^h m_m)} \right] \cdot 100$$

$$IP_s = \left[\frac{\sum_{j=1}^6 \sum_{c=1}^3 \sum_{m=1}^h |V_{j c m}|}{6 \cdot 3 \cdot (\sum_{m=1}^h m_m)} \right] \cdot 100$$

Igualment, s'obtenen els índexs per a cada jugador:

$$IPD_j = \left[\frac{\sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{c s m}}{3 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

$$IP_j = \left[\frac{\sum_{c=1}^3 \sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{c s m}|}{3 \cdot (\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm})} \right] \cdot 100$$

I per a cada jugador en cada categoria:

$$IPD_{jxc} = \left[\frac{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h V_{s m}}{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm}} \right] \cdot 100$$

$$IP_{jxc} = \left[\frac{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h |V_{s m}|}{\sum_{s=1}^k \sum_{m=1}^h m_{sm}} \right] \cdot 100$$

Els índexs de presa de decisions tenen un rang de valors entre –100 i +100, mentre que els índexs de participació varien entre 0 i 100.

Exemple

En un partit d'handbol entre Puente Genil i Puertollano de la primera divisió nacional espanyola es van observar setanta-tres seqüències de joc d'atac posicional. Cada una d'aquestes comprenia entre un i set moments. En total es van establir 251 moments, és a dir, 4.518 observacions (encara que cal restar aquelles en les quals no s'ha realitzat l'observació per no veure's els jugadors en el vídeo, que en el nostre exemple ascendeixen a 389).

Els resultats que presenten els índexs per al partit van ser:

$$IPD_{partit} = \left[\frac{152}{4129} \right] \cdot 100 = 3,68$$

$$IP_{partit} = \left[\frac{347}{4129} \right] \cdot 100 = 8,40$$

És difícil interpretar aquests índexs per a un únic partit. Amb aquests obtindrem un major valor imperatiu quan puguem comparar-los amb els obtinguts en altres partits, que ens poden indicar el grau de participació del nostre equip (segons l'IP) i si aquesta participació ens ha portat a bones o males decisions en comparació amb altres partits en funció d'ITD.

Igualment el programa proporciona els índexs de l'equip, però a cada categoria. En aquest partit els resultats obtinguts per a l'índex de participació (IP) presenten els seus valors majors en la categoria de trasllat (11,04), i els seus valors menors en la categoria de finalització (3,77). D'altra banda, l'índex de presa de decisions (IPD) presenta els majors valors en la categoria d'ubicació (5,22) i els menors corresponen a la categoria de finalització (1,19). Per tant, en la categoria de finalització és on es troben els menors valors per a ambdós índexs. A més, també és destacable que la categoria de trasllat presenta els valors més alts en la participació en el joc (IP) i valors baixos en la presa de decisions (IPD), per la qual cosa malgrat ser la categoria amb més participació, no és la categoria amb major nombre de decisions encertades.

D'altra banda, es van calcular els índexs per a les setanta-tres seqüències, en què s'obtingué un valor màxim de 13,89, un valor mínim de –12,96 en l'índex

de presa de decisions (IPD); un valor màxim de 18,52, i un valor mínim de 0 en l'índex de participació (IP).

En la *figura 2* es pot apreciar com l'equip ha anat desenvolupant el joc quant a la participació i a la presa de decisions i comparar en cada seqüència ambdós índexs. Així, per exemple, es pot veure que entre les

seqüències sis i nou hi ha una gran diferència entre la participació de l'equip i les decisions preses.

També es van calcular els índexs per jugador. Com es pot apreciar en la *figura 3*, les dades d'aquest partit mostren valors entre 0 i 32,5 en l'índex de presa de decisions (IPD) i entre 8,84 i 46,46 en l'índex

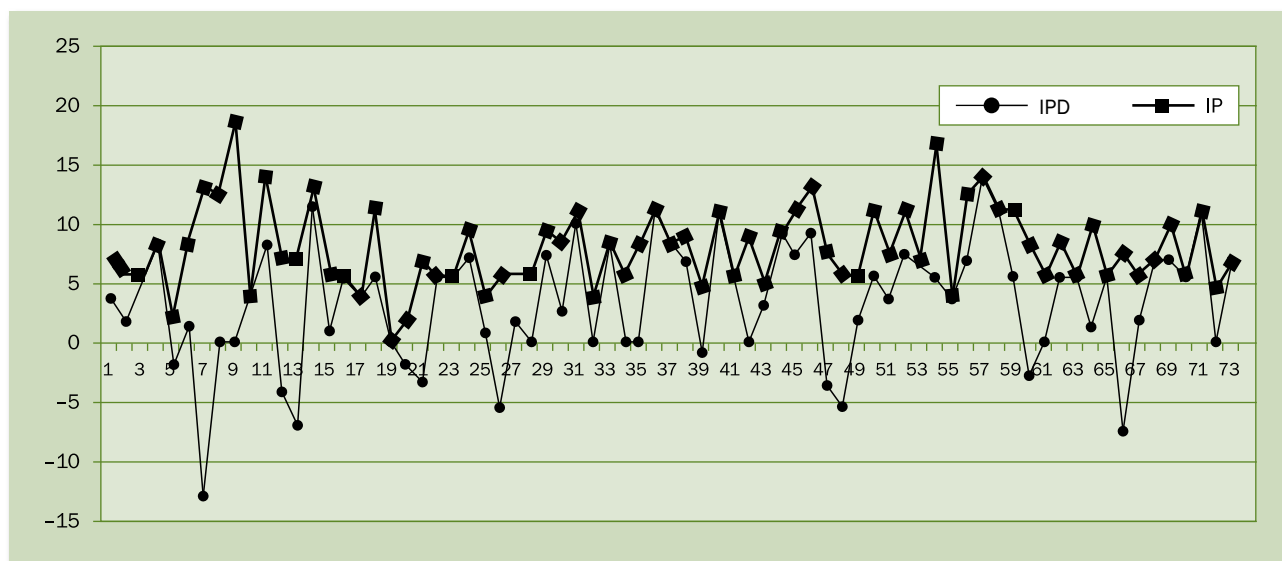


Figura 2

Gràfic de l'índex de presa de decisions (IPD) i de l'índex de participació (IP) de l'equip en les setanta-tres seqüències del partit estudiades

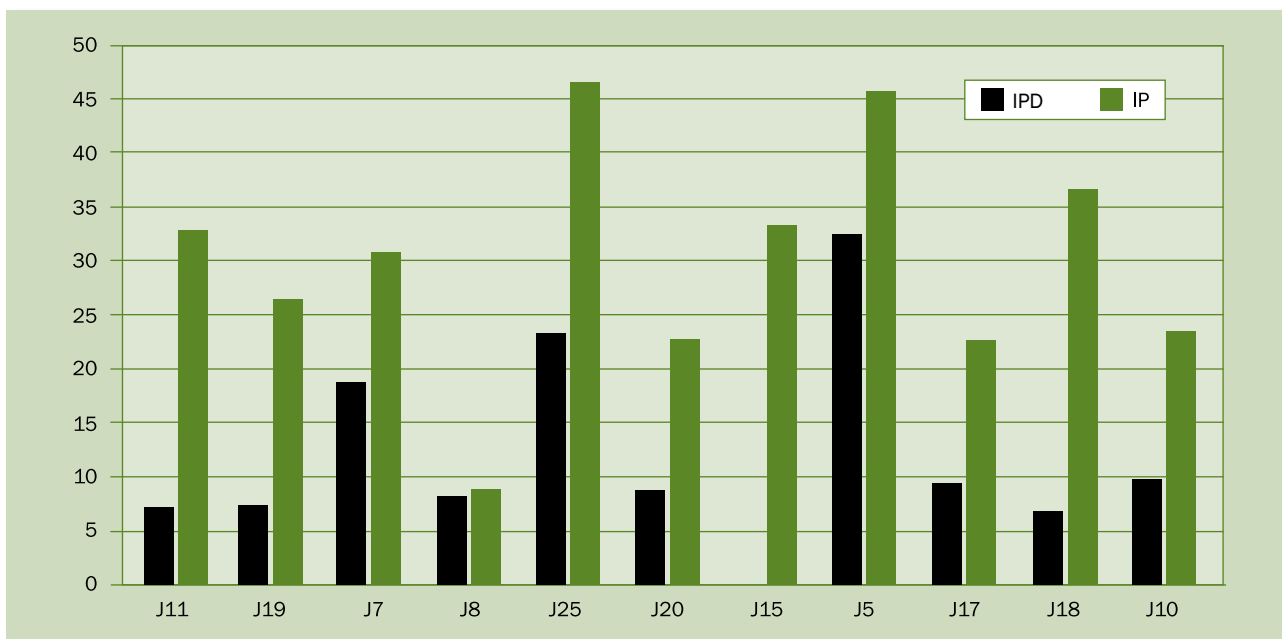
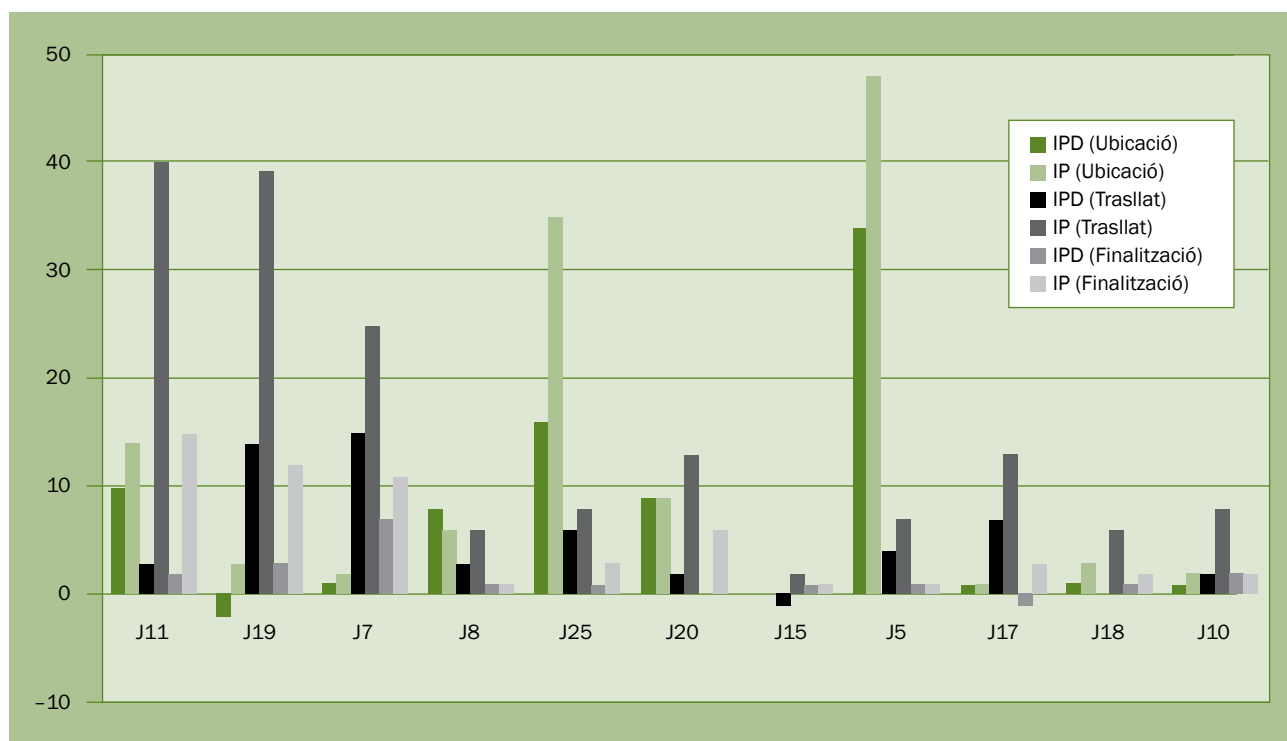


Figura 3

Gràfic de l'índex de presa de decisions (IPD) i de l'índex de participació (IP) de cada jugador

**Figura 4**

Gràfic de l'índex de presa de decisions (IPD) i de l'índex de participació (IP) de cada jugador en cada categoria

de participació en el joc (l'IPJ). El que més destaca són els comportaments del jugador 5 (J5), que presenta valors molt alts per a ambdós índexs. Pel contrari, el jugador 8 (J8) té valors baixos en els dos índexs, però cal dir que té un índex de presa de decisions (IPD) molt alt en comparació amb la seva participació en el joc (IP).

D'altra banda, en la *figura 4* es poden veure els índexs per a cada jugador i en cada categoria, i ens dóna una informació descriptiva, útil i completa de cadascú. El jugador 5 (J5) és el que posseeix els valors més alts en ambdós índexs per a la categoria d'ubicació. El jugador 11 (J11) té els valors més alts en l'índex de participació (IP) en la categoria de trasllat, presentant pel contrari valors baixos en l'índex de presa de decisions (IPD) per a la mateixa categoria. En la categoria de finalització, el jugador 7 (J7) presenta valors alts per als dos índexs. És destacable la presència de valors negatius per a alguns jugadors en l'índex de presa de decisions (IPD) en certes categories. Per exemple, el jugador 19 (J19) té valors negatius en l'índex de presa de decisions (IPD) en la categoria d'ubicació; el jugador 15 (J15), en la categoria de trasllat, i el 17 (J17), en la categoria de finalització.

Discussió i conclusions

Amb la creació del programa PROTODEBA v. 1.0 s'aconsegueix una eina que permet posar de manifest la presa de decisions en comparació amb la participació en el joc, dos aspectes bàsics per a l'estudi del rendiment de qualsevol esport col·lectiu. El programa permetrà reconèixer de manera real la relació entre el nombre d'accions en les quals participa un jugador i el seu grau d'eficàcia, evitant així el judici de valor subjectiu, molt influenciable per factors externs i inèdits (com pot ser l'espectacularitat d'una acció per part d'un jugador que, tanmateix, al llarg de tot el partit està prenent poques decisions encertades). Concretament, i com l'instrument dissenyat per Oslin, Mitchel i Griffin (1998), el programa ha estat creat per a l'avaluació de tots els jugadors (amb i sense possessió de la pilota) i ofer la possibilitat d'estudiar un equip en la seva totalitat o un jugador en concret en cada un dels aspectes considerats (ubicació, trasllat o finalització), per la qual cosa proporciona certa flexibilitat en funció dels objectius que es pretenen i, per tant, es poden adoptar estratègies per al compliment dels objectius esmentats.

Un altre dels avantatges que presenta el programa és que està totalment automatitzat-informatitzat, cosa que permet agilitzar el treball tant en la introducció de les dades com en l'obtenció dels resultats. Evidentment, els observadors necessitaran, per obtenir precisió en les dades recollides, un exhaustiu entrenament (Medina & Delgado, 1999).

De la mateixa manera, un altre avantatge en comparació amb altres sistemes, com el GPAI (Oslin et al., 1998) o el TSAP (Grehaigine, Godbout, & Bouthier, 1997), és que en establir com a denominador en les avaluacions els moments, es poden comparar el índexs de diferents partits encara que en un s'hagin produït més moments que en un altre. Així, es podran realitzar comparacions entre jugadors, equips i/o partits, en funció dels interessos que tinguem.

El sistema també permet superar les limitacions apuntades per Memmert i Harvey (2008). En primer lloc, l'índex de presa de decisions (IPD) pot tenir valors negatius, zero o positius i els situa en relació amb el nombre de decisions encertades o errònies. Si, per exemple, un jugador pren més decisions errònies que adequades obtindrà valors negatius. D'altra banda, aquests índexs mostren la seva màxima potencialitat, com hem vist en els exemples, quan es relacionen. És molt interessant, doncs, comparar l'índex de presa de decisions (IPD) amb el de participació en el joc (IP), ja sigui en la seva globalitat, en les seqüències, en les categories, en el jugador, etc., i indicar la participació (com a aspecte quantitatiu), però també la qualitat d'aquesta participació (com a aspecte qualitatiu). En definitiva, és una eina que de manera gràfica i simple li dóna informació a l'entrenador i redueix la incertesa sobre les preses de decisions estratègiques que s'han de prendre.

Pel contrari, el desavantatge enfront dels mètodes TSAP i GPAI és que el procediment, malgrat estar informatitzat, requereix d'un observador entrenat per fer-ho, per la qual cosa es dirigeix fonamentalment a estudiar el rendiment en situacions d'alt nivell més que en situacions d'aprenentatge o de formació de jugadors, on els sistemes anteriorment esmentats (TSAP y GPAI) eren els més utilitzats (Harvey, 2003; Harvey, 2006; Hooper, 2007; Panton, 2006; Mitchell, Oslin, & Griffin, 1995; Martin, 2004; Kirkwood, 2007).

Referències

Anguera, M. T. (Coord.). (1999). *Observación en deporte y conducta cinestésico-motriz: aplicaciones*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

- Grehaigine, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1997). Performance assessment in team sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 16(4), 500-516.
- Harvey, S. (Desembre 2003). *Teaching Games for Understanding: A Study of U19 College Soccer Player Improvement in Game Performance Using the Game Performance Assessment Instrument*. Ponència presentada a la 2a Conferència Internacional "Teaching Sport and Physical Education for Understanding", Melbourne, Austràlia.
- Harvey, S. (2006). *Effects of Teaching Games for Understanding on Game Performance and Understanding in Middle School Physical Education* (Tesis doctoral). Oregon State University, Estats Units d'Amèrica.
- Haynes, S. N., Richard, D. C. S., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247. doi:10.1037/1040-3590.7.3.238
- Hooper, T. (2007). Teaching tennis with assessment for/as learning: A TGfU net/wall example. *Journal of Physical Health Education*, 73(3), 1-11. doi:10.1037/1040-3590.7.3.238
- Hughes, M. D. & Bartlett R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-745.
- Iglesias, D. (2005). *Conocimiento táctico y toma de decisiones en la formación de jóvenes jugadores de baloncesto*. Cáceres: CV Ciencias del Deporte.
- Kirkwood, R. (2007). *The relationship between tactical knowledge and tactical performance for varying levels of expertise* (Tesis doctoral). University of Rhode Island, Estats Units d'Amèrica.
- Kuehl-Kitchen, J. M. (2005). *Pre-service teachers' experiences in planning, implementing and assessing the tactical (TGfU) model* (Tesi doctoral), The Florida State University, Estats Units d'Amèrica.
- Martin, R. J. (abril 2004). An Investigation of Tactical Transfer in Invasion/Territorial Games. Pòster presentat a AAHPERD National Convention and Exposition, Nueva Orleans, Estats Units d'Amèrica.
- Medina, J. & Delgado, M. A. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre Educación Física y Deporte en las que se utilice como método la observación. *Motricidad*, 5, 69-86.
- Memmert, D. & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220-240.
- Mitchell, S. A. & Griffin, L. L. (1994). Tactical awareness as a developmentally appropriate focus for the teaching of games in elementary and Secondary Physical Education. *Physical Educator*, 51(1), 81-89.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (1995). The effects of two instructional approaches on game performance. *Pedagogy in Practice*, 1(1), 36-48.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (2006). *Teaching Sports Concepts and Skills: A Tactical Games Approach* (2a ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Morgan, D. L. (1996). Focus group. *Annual Review of Sociology*, 22(1), 129-152. doi:10.1146/annurev.soc.22.1.129
- Morgan, D. L. (1997). *Focus groups as qualitative research* (2a ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. doi:10.1146/annurev.soc.22.1.129
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17(2), 231-243.
- Patton, K. G. (2006). *The Effects of a Teacher Induction Program on Graduate Student Teacher Effectiveness in Physical Education* (Tesis doctoral). The Florida State University, Estats Units d'Amèrica.
- Ruiz, L. M. & Arruza, J. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte: Clave de la eficiencia y el rendimiento óptimo*. Barcelona: ediciones Paidós Ibérica S.A.

Models d'ensenyament en la iniciació esportiva i l'esport escolar. Estudi comparatiu en judo

*Teaching Models for Giving an Introduction to Sport and School Sports:
Comparative Study in Judo*

JOSÉ MIGUEL ÁLAMO MENDOZA

FERNANDO AMADOR RAMÍREZ

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

XURXO DOPICO CALVO

ELISEO IGLESIAS SOLER

Universidad de A Coruña

BÁRBARA QUINTANA LIMA

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (Doctoranda)

Autor per a la correspondència

José Miguel Álamo Mendoza

jalamo@def.ulpgc.es

Resum

En aquest treball pretenem comparar tres models d'ensenyament entre si en la iniciació esportiva al judo. Els tres models d'ensenyament són el tecnicotradicional (tècnic), el model vertical amb especial incidència en la tècnica (tecnicotàctic) i el vertical estructural (tàctic). Per aquest motiu, s'han organitzat tres grups d'alumnat amb el qual s'ha desenvolupat un procés d'iniciació al judo durant quatre mesos utilitzant els mètodes d'ensenyament esmentats. En els resultats d'aquest estudi, podem comprovar que hi ha models d'ensenyament que poden resultar més adequats per a l'adquisició d'aprenentatges en la iniciació al judo.

Paraules clau: models d'ensenyament, estils d'ensenyament, esport escolar, judo

Abstract

Teaching Models for Giving an Introduction to Sport and School Sports: Comparative Study in Judo

In this paper we compare three models of introductory teaching of the sport of judo. The three teaching models are the traditional technique (Technique), the vertical model with special emphasis on technique (Technique – Tactics) and the vertical structure (Tactics). To this end, three groups of students were organized who were given a beginners' course in judo for four months using the teaching methods referred to above. The results of this study show that some teaching models may be more appropriate than others for the acquisition of knowledge in an introduction to judo.

Keywords: teaching models, teaching styles, school sport, judo

Introducció

Aquest article és el resultat d'una part del treball d'investigació que tracta de saber l'efectivitat que tenen diferents models d'ensenyament en la iniciació esportiva en un esport de lluita.

És evident que cada esport té les seves especificitats en el complex procés d'ensenyament-aprenentatge esportiu i hem optat en aquesta ocasió pel judo.

El primerenc abandonament de la pràctica espor-

tiva presenta diverses i variades causes, que, més tard o més d'hora, condueixen quasi inevitablement al sedentarisme. En aquest context, s'explicaria, per exemple, el debat d'algunes dades que estem coneixent que fan referència a les taxes d'obesitat infantil (Serra et al., 2003; Contreras, 2007a), l'abandonament prematur de la pràctica esportiva juvenil (Cecchini, Echevarría, & Méndez, 2003) i els nivells de pràctica esportiva en edat escolar (Hernández &

Martínez, 2007), cosa que convida a reflexionar, una vegada més, sobre la importància que ha de tenir un eficient procés d'ensenyament-aprenentatge esportiu, generador, si és possible, d'hàbits de vida saludable (Aranceta, Pérez, Ribas, & Serra, 2005), en els quals la pràctica d'activitat física i esportiva és bàsica.

Per aconseguir l'èxit en l'ensenyament esportiu i que els alumnes se sentin competents en l'activitat que desenvolupen és important la manera com es desenvolupen els continguts. En la iniciació esportiva com a procés educatiu és prioritari estructurar les tasques amb un ambient lúdic. Gaudir amb l'activitat motiva a iniciar-se i continuar en la pràctica de l'esport. El sentiment de satisfacció i d'escàs avorriment produeix amb més probabilitats la implicació enèrgica i l'adhesió a la pràctica esportiva. La diversió s'experimenta quan es percep la millora personal amb sensació de competència i presa de consciència de la progressió en l'aprenentatge (Cecchini-Estrada, Méndez, & Contreras, 2005; Monteagudo, 2000).

Encara que aquests aspectes formin part del conjunt del nostre projecte d'investigació, en aquest treball concretem la part que fa referència a la determinació de la metodologia d'ensenyament més eficaç de les que han estat aplicades en la investigació.

Objectius de la investigació

L'estudi, en el seu conjunt, té tres fases. En la primera, s'aplica un qüestionari inicial, en què s'estipula el nivell inicial dels alumnes en aquest esport. En la segona, que correspon al disseny experimental, es produeix el procés d'ensenyament, amb l'aplicació dels tres models d'ensenyament. I, en la tercera, en què els alumnes responen a un altre qüestionari d'escala Likert, es coneix si l'aprenentatge es va realitzar en un ambient lúdic, si van gaudir de l'activitat, si van tenir més moments de satisfacció que d'avorriment, si són conscients de la seva progressió en l'aprenentatge i si

Subjectes	Grup A	Grup B	Grup C
Homes	36	30	20
Dones	2	4	14
Total	38	34	34

Taula 1
Grups i distribució
per sexes de la
mostra

els continguts es corresponen amb les seves necessitats i expectatives.

La part de l'estudi que correspon a aquest document té com a objectiu general determinar si l'aplicació d'un o altre model d'ensenyament propicien que es produeixin millores o resultats en l'aprenentatge.

Subjectes i mètode

Mostra

Van participar en aquest estudi un total de cent sis alumnes de la facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport de la Universitat de Las Palmas de Gran Canaria, que formen part dels tres grups de pràctiques que s'organitzen de manera aleatòria per cognoms. Els alumnes estan matriculats en l'assignatura fonaments del judo de la llicenciatura en Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport. És una matèria de caràcter troncal de segon curs amb sis crèdits, dels quals cinc són pràctics i un és teòric.

Qüestionari inicial

El nivell inicial dels alumnes en aquest esport es determina amb un qüestionari en el qual es valoren diferents aspectes relacionats:

- Si ha practicat alguna vegada algun esport de lluita.
- En cas afirmatiu quin d'ells.
- Si sap en què consisteix el judo.

Els resultats referits als apartats *a* i *b* són els que s'expressen en les taules 2, 3 i 4.

Esport	Freqüència	Percentatge
Cap	6	33,3
Judo	3	16,7
Karate	2	11,1
Taekwondo	4	22,2
Lluita	3	16,7
Total	18	100

Taula 2
Nivell inicial dels alumnes (Grup A)

Esport	Freqüència	Percentatge
Cap	13	72,2
Karate	1	5,6
Taekwondo	2	11,1
Lluita canària	1	5,6
Altres	1	5,6
Total	18	100

Taula 3
Nivell inicial dels alumnes (Grup B)

Esport	Freqüència	Percentatge
Cap	11	55
Karate	3	15
Taekwondo	2	10
Lluita canària	3	15
Altres	1	5
Total	20	100

Taula 4
Nivell inicial dels alumnes (Grup C)

Tabla 5

Models, estils d'ensenyament i grups d'alumnes

	Model d' ensenyament	Estil d'ensenyament
Grup A	Vertical amb referència a la tècnica Model 1	Descobriments guiat
Grup B	Vertical estructural Model 2	Resolució de problemes
Grup C	Tecnicotradicional Model 3	Comandament directe

Disseny experimental

Els continguts els dividirem en dues parts (Álamo, 2008). La primera és la que dedicarem als *fets i conceptes*,¹ és a dir, a aquell conjunt de principis específics que l'alumne necessitarà per al seu procés d'aprenentatge com per exemple: el reglament, les formes de caure, els desequilibris, les maneres d'agafar, els desplaçaments i les posicions.

La segona part dels continguts són els referits als *procediments*,² habilitats i destreses motrius del judo com a activitat física i esportiva. Per impartir aquests continguts es van seleccionar tres models, cada un amb un estil d'ensenyament diferent. Així, cada grup d'alumnes queda associat a un model i un estil d'ensenyament. Els grups amb el model i estil d'ensenyament aplicat s'exposen en la *taula 5*.

Es van impartir tots els continguts durant el segon quadrimestre del curs 2007-2008, entre febrer i juny, en els horaris de classes establerts i amb el temari previst segons el pla docent corresponent. Els dies en els quals s'impartien les classes van ser els dilluns, els dijous i els divendres, amb dues sessions pràctiques d'hora i mitja per cada grup per setmana. El nombre de sessions que van rebre els alumnes de cada grup va ser de setze. Les classes consistien en un escalfament previ, treball dels aspectes tècnics i tàctics programats i sempre s'acabava amb la realització de combats o pràctica lliure que en la terminologia del judo s'anomenen *Randoris*. Els continguts que es van impartir es concreten i s'exposen en les *taules 6 i 7* (Thabot, 1999; Álamo, 2008).

Principis comuns dels esports de lluita			Tàctica individual	
ATAK	ABATRE I IMMO- BILITZAR	CREAR INCERTESA	• Generant informació. • Ocultant informació.	Lluita per l'agafada i una adequada posició tenint en compte: • Diferents maneres d'agafar. • Desplaçaments. • Combinacions d'empènyer i tirar.
		CONTROL DE L'OPONENT	• Amb continuïtat en les accions.	• Sense deixar anar els suports sobre l'adversari. • Combinant desplaçaments i agafades • Amagant.
		DESEQUILIBRAR	• Identificant les forces que aplica l'adversari.	• Suprimint els suports de l'adversari sobre nosaltres, per desviació o ruptura de les forces.
		APLICAR UNA TÈCNICA	• Per abatre i immobilitzar.	• Aplicar tècniques de segada, escombrada, enganxada, bloqueig, amb els braços i les cames. • Voltejant l'adversari.. • Utilitzant el pes corporal.. • Anticipant-nos als moviments de l'adversari..

Taula 6

Continguts de procediment en atac

¹ Terminologia referida a les classes de continguts que existeixen en el sistema educatiu. Contreras (1998, p. 170): "El coneixement de qualsevol branca del saber requereix informació que es produeix per mitjà de les dades o fets, que normalment s'aprenen d'una manera memorística i suposen una actitud més passiva per part del subjecte que els aprèn. De manera diferent, els conceptes requereixen un aprenentatge significatiu que necessita una actitud molt més activa envers l'aprenentatge".

² Els procediments es caracteritzen perquè impliquen "saber fer alguna cosa", suposen una aplicació pràctica. Per a Contreras, el coneixement més significatiu és el referit a les habilitats i destreses de caràcter motriu.

Principis comuns dels esports de lluita			Tàctica individual
DEFENSA	CREAR INCERTESA	• Generant informació • Ocultant informació	Lluita per l'agafada i una adequada posició tenint en compte: • Diferents formes d'agafar. • Desplaçaments. • Combinacions d'empènyer i tirar.
	OPOSAR-SE AL CONTROL DE L'OPONENT	• Evitant la continuïtat en les accions del l'oponent	• Sense deixar anar els suports sobre l'adversari. • Combinant desplaçaments i agafades • Amagant
	EQUILIBRAR-SE	• Cerca de suports en l'oponent i al terra	• Agafades amb una mà i dues mans. • Baixant el CDG.
	OPOSAR-SE A L'APLICACIÓ TÈCNICA	• Amb tècniques de contra-atac • Anticipant-nos als moviments de l'adversari	• Tècniques de segada, escombrada, enganxada, blocatge, amb els braços i les cames • Esquivant. • Sortides de les immobilitzacions per mitjà de la iniciativa davant de l'error de l'atacant. • Posant-nos en posició de pronació. • Atrapant la cama de l'oponent. • Ampliant la base de sustentació per evitar el volteig.

Taula 7

Continguts de procediments en defensa

Els models d'ensenyament escollits així com els estils d'ensenyament utilitzats per impartir aquests continguts s'han concretat des de les aportacions de diversos autors (Devís & Sánchez, 1996; Devís 1996; Méndez, 1999; Jiménez, 2000; Contreras, De la Torre, & Velázquez, 2001; García, 2001; Contreras, 2007b) i van quedar definits per a la seva aplicació com es reflecteix en la *taula 8*.

Protocol d'avaluació

Volem observar el procés de pràctica del judo d'iniciació, és a dir, com fan judo els alumnes i no tan sols com fan caure l'adversari. Les variables observades van ser aquestes: tenir iniciativa en l'acció d'atac, crear incertesa, controlar l'adversari, desequilibrar i, en funció de tot això, les tècniques de projecció realitzades.

El procediment d'observació es va aplicar en finalitzar el període de pràctiques. Es van determinar els enfrontaments aparellant els membres de cada grup, essent la durada de cada combat de tres minuts.

Es comptabilitzaven les accions que realitzaven i que corresponien a cada un dels indicadors de l'avaluació segons s'han definit els continguts impartits en les diferents sessions pràctiques.

Les altres dues proves que van realitzar els alumnes per valorar el coneixement de fets i conceptes eren les següents: una prova en la qual es valoraven els coneixements del reglament després d'haver-los explicat i una altra prova teoricopràctica, en la qual es valoraven la resta de coneixements, inclosos els procedimentals.

Anàlisi estadística

Es va utilitzar el programa estadístic per Windows SPSS 14.0 i taules Excel 2002 d'elaboració pròpia. En l'estadística existeix un terme equivalent al de comparació i una tècnica associada: *contrast d'hipòtesis*, que estableix com a supòsits valorar si determinades mostres procedeixen de la mateixa població o no. En el nostre cas, aquell no era exactament el problema, ja que les mostres (grups A, B, C) procedeixen de la mateixa població sotmesa a diferents tractaments (mètodes 1, 2 i 3).

Una extensió de la tècnica citada es denomina *anàlisi de variància (ANOVA I per a un sol factor o tractament)*. L'experiment realitzat compleix exactament amb els preceptes que requereix aquesta tècnica estadística. També es va estudiar si existien diferències entre els mètodes a l'hora d'assimilar continguts teòrics, pràctics o mixtos. Per a això, es va usar com a tècnica l'*ANOVA II amb replicació o anàlisi factorial*, ja que es tractava de dos factors

Elements del procés	Model tecnicotradicional (Model 3 – Grup C)	Model vertical amb especial incidència en la tècnica (Model 1 – Grup A)	Model vertical estructural (Model 2 – Grup B)
ALUMNE	Subjecte passiu	Subjecte actiu per desenvolupar un coneixement significatiu	Subjecte actiu per desenvolupar un coneixement significatiu
ORGANITZACIÓ DELS CONTINGUTS	Seqüència d'aspectes tècnics considerats els més eficaços des de la perspectiva d'atac en defensa.	Progrèssió de situacions que demanen determinades adaptacions tecnicotàctiques mitjançant jocs de progressiva complexitat estructural i funcional.	Procés d'ensenyament des dels principis generals d'esports de lluita amb agafada i específics del judo amb la referència dels rols que poden assumir per desenvolupar un comportament estratègic.
ESTILS D'ENSENYAMENT	Comandament directe	Descobrimient guiat	Resolució de problemes
OBJETIUS DE L'APRENTATGE	Aconseguir un domini tècnic incidint en els mecanismes d'execució	Aprendre els fonaments tècnics i tàctics i identificar els principis tàctics del judo. Augmentant progressivament la complexitat estructural i funcional.	Aconseguir un aprenentatge autònom i intencional en cada rol emfatitzant en els mecanismes de percepció i decisió.
FASES	- Fonaments tècnics. - Fonaments tàctics. - Combinacions i encadenaments. - Combat	- Jocs d'habilitats i capacitats bàsiques - Situacions de lluita des d'allò general a allò específic.	- Comprensió de l'estructura reglamentària bàsica. - Comprensió dels principis generals. - Comprensió del comportament estratègic o principis específics del judo.
SITUACIONS D'ENSENYAMENT	- Con poca similitud a la situació real de lluita. - Practica reiterada en condicions estables.	- Contextualitzades amb integració progressiva dels elements estructurals del judo. - La referència són les accions tècniques per als diferents jocs.	- Contextualitzada amb la referència dels principis generals del joc i els comportaments estratègics o principis específics del judo. - Per organitzar i desenvolupar els continguts la referència són els rols d'atac i defensa.

Taula 8
Definició dels models a aplicar

d'estudi (mètodes d'ensenyament i continguts),³ cada grup format per una trentena d'alumnes (replicacions).

El desenvolupament seguit per l'estadística en la comparació de mostres podria ajustar-se al que s'ha reflectit en la *figura 1*.

En la *taula 9* s'exposen els dos factors mesurats: mètodes d'ensenyament i tipus de coneixements; els nivells de cada un dels factors, i el nombre de replicacions que es correspon amb el nombre d'alumnes de cada grup.

Resultats

La diferència dels respectius valors obtinguts del *factor A* respecte del *valor crític*,⁴ és major quan es comparen els models 1 i 2 (*taula 11*) que quan es comparen els models 1 i 3 (*taula 12*), i els models 2 i 3 (*taula 13*). Atès que el que s'està comparant és la diferència de mesures mostrals de les qualificacions obtingudes pels alumnes, major és el grau d'assimilació de coneixements, ja que tots els alumnes van fer el mateix test o prova per avaluar-ne l'aprenentatge. Com hem explicat, la diferència mostral és més gran entre els models 1 i 2 que entre els models 1 i 3 i els models 2 i 3, tot i que no sabem si aquesta diferència és a favor o en contra, és a dir, si la mitjana del model 1 és més gran que la del 2 i la del 3.

És necessària una altra dada que pugui discernir aquesta qüestió. Per aquest motiu es van realitzar les estimacions dels intervals de confiança de cada mitjana mostral. Se'n van obtenir els següents valors:

- Model 1: [4,33 , 6,22].
- Model 2: [4,04 , 6,46].
- Model 3: [3,96 , 6,35].

Factor	Comparativa	Conclusions estadístiques
A	0,01 < 2,99	No existeixen diferències significatives entre els models d'ensenyament impartits.

Taula 10

Taula 11

Factor	Comparativa	Conclusions estadístiques
A	0,0053 < 3,94	No existeixen diferències significatives entre els models 1 i 2.

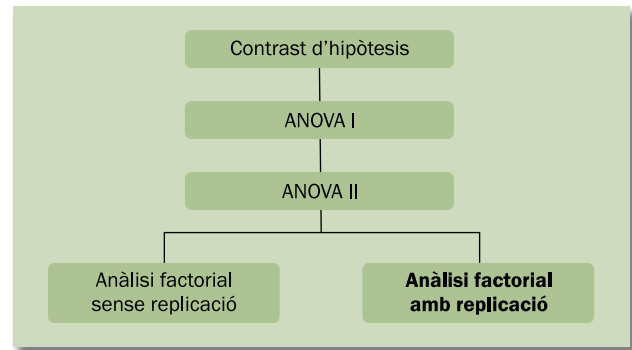


Figura 1

En negreta, la tècnica estadística aplicada

Factors	Nivells	Replicacions
Factor A	Model 1: grup A	n1 = 38
Mètodes d'ensenyament	Model 2: grup B	n2 = 34
	Model 3: grup C	n3 = 34
Factor B	Teòrica: 1P	
Tipus de coneixements (continguts)	Teòrica-pràctica: 2P	
	Pràctica: Randori	

Taula 9

Factors, nivells y replicacions per a l'anàlisi estadística

Segons aquestes dades, sembla lògic pensar que la diferència de mostres respecte del model 1 sempre és a favor d'aquest, és a dir, és el model del qual s'obtenen més qualificacions. Això indica que el model 1 és l'òptim. En la mateixa línia de raonament, podem afirmar que els valors de mesures mostrals s'escurçaran quan es comparin els models 2 i 3. Però, qui d'ells és més efectiu, en termes i qualificacions obtingudes?

La comparació dels models 1 i 3 ens dona la resposta, ja que el valor de diferència de les seves mitjanes,

Factor	Comparativa	Conclusions estadístiques
A	0,02 < 3,94	No existeixen diferències significatives entre els models 1 i 3.

Taula 12

Taula 13

Factor	Comparativa	Conclusions estadístiques
A	0,0029 < 3,94	No existeixen diferències significatives entre els models 2 i 3.

³ En aquest article s'ometrà tot allò referent a dades i conclusions de l'anomenat factor 2: continguts.

⁴ És el valor a partir del qual es rebutja la hipòtesi *H*₀. En el nostre cas, $F_{\alpha, g11, g12} = 3,94$.

(0,02) és inferior al de comparació entre 1 i 2 (0,0053). Això significa que el model 3 s'aproxima més al model 1 del que ho fa el model 2.

Tot això suposa que podem expressar-nos de la següent manera:

1. El model *òptim* d'aprenentatge sembla que és el *model 1*.
2. El model *menys efectiu* en termes d'aprenentatge sembla que és el *model 3*.

Si establim un rànquing de major a menor efectivitat en l'ensenyament seria:

- Model 1.
- Model 2.
- Model 3.

Discussió i conclusions

El treball d'aplicació per comparar diferents models d'ensenyament en la iniciació, de manera general, no ha estat una de les prioritats com a tema d'investigació en l'educació física i esportiva. Méndez (1999) cita, en la seva anàlisi, els treballs fets en esports com ara el bàsquet i el voleibol, l'hoquei sala, el futbol, el bàdminton i el tennis.

Treballs com el de Valero, Conde, Delgado i Conde (2006), en atletisme; Bovi, Palomino i González (2008), en natació; López i Castejón (2005), citen els treballs empírics de French, Werner, Rink, Taylor, i Hussey (1996); García (2001) i Aguado, Castejón i De la Calle (2002), en esports com l'handbol i el bàsquet són alguns exemples concrets. En esports del grup del judo, un estudi empíric comparatiu és el de Guerra (2002) en lluita canària.

Méndez (1999) analitza les investigacions que s'han desenvolupat especificant les variables considerades, que en són tres: el desenvolupament del coneixement, el desenvolupament de les tècniques esportives i l'aprenentatge desenvolupat referit als components del joc (control, presa de decisió –component tàctic– i execució). Són setze investigacions publicades que van comparar dos models d'ensenyament: el tradicional o tècnic i el model alternatiu o tàctic. Dels resultats obtinguts es conclou que la majoria dels estudis no han verificat diferències significatives entre els grups quant al grau de coneixement adquirit per l'alumnat en treballs desenvolupats en un interval d'entre sis i deu sessions. En treballs

d'investigació amb una duració de quinze sessions, es poden observar diferències a favor del grup d'alumnes que aprenen amb el model tàctic.

Els resultats que hem obtingut en el nostre treball respecte al nivell de coneixement que han adquirit els alumnes i les alumnes, evidencien que amb els tres tipus de continguts en el model vertical amb referència a la tècnica (model tecnicotàctic) i l'estil de descobriment guiat és el de major efectivitat.

Respecte de la presa de decisions durant el joc o el que nosaltres expressem com el procés, els resultats més favorables també s'obtenen amb el model tàctic. Ens referim a esports d'invasió o d'equip i que en tots els casos no es va considerar el procés de presa de decisions dels diferents rols que poden assumir els jugadors (Méndez, 1999).

Un altre estudi és el de Romero (2000), que desenvolupa l'aplicació de dos models d'ensenyament, un de tècnic i un altre de comprensiu (tàctic) en la iniciació al voleibol. Els resultats d'aquest estudi en escoles municipals demostren que els alumnes que van aprendre amb el model comprensiu han obtingut més progressos en els aprenentatges que els del model tècnic o tradicional.

En esports de lluita, Guerra (2002) és l'autor que ens presenta un primer treball d'investigació comparativa entre dos models d'ensenyament. Un d'ells és el model tradicional, amb un ensenyament directiu i basat en la reproducció de models tècnics d'execució. L'altre consisteix en un ensenyament basat en la indagació i amb subrols luctatoris (si la denominació de la tècnica és *o-soto-gari*, el subrol és “segar amb la cama”). Aquest segon model implica la metodologia i els continguts d'ensenyament amb un tractament dels continguts estratègics des de la perspectiva de l'anàlisi de la lògica de les situacions motrius. Es tracta, en definitiva, de determinar els efectes sobre l'aprenentatge de les dues metodologies d'ensenyament, un basat en els subrols específics i l'altre, en els models tècnics de lluita canària.

Els resultats d'aquest estudi, evidencien que independentment de la metodologia utilitzada i del tipus de continguts impartits, els dos grups d'alumnes van incrementar els resultats en les proves d'avaluació tècnica. Quant al segon objectiu de la investigació, Guerra (2002) exposa que el comportament estratègic del grup que va desenvolupar el procés d'aprenentatge amb el mètode de la cerca i el descobriment de solucions motrius va obtenir millors resultats. Concretament, els valors van ser un increment de 6,1 subrols executats enfront de 3,5.

Com una de les conclusions, l'autor exposa que la metodologia d'ensenyament amb tasques semidefinides, models d'execució semioberts, i amb continguts tècnics amb orientació estratègica sembla aportar un aprenentatge superior al model amb tasques definides, models d'execució tancats i continguts exclusivament tècnics.

Amb els resultats del nostre treball, també podem afirmar que el model vertical amb referència a la tècnica i el descobriment guiat és el model més eficient quant als resultats en l'aprenentatge dels alumnes.

La investigació per comparar models d'ensenyament no està unificada. En alguns casos es comparen dos models i en uns altres, tres, com és el cas d'aquest treball. Les diferències fonamentals entre uns models i altres són establir un procés analític, mecanicista i amb un estil d'ensenyament directiu per part de l'educador-entrenador, com és el cas del model tecnicotradicional; o l'altra opció que és establir un procés d'ensenyament amb l'alumne o alumna amb subjecte actiu utilitzant un estil d'ensenyament des de la indagació i el descobriment.

Per tot el que s'ha exposat en aquest treball, els models d'ensenyament que proposen situacions que propicien el descobriment i la indagació dels alumnes són els més efectius per a l'adquisició de coneixements. Tanmateix, cal considerar l'esport escollit; el nivell dels alumnes que participen en la investigació; el nombre de sessions en què s'ha establert; els models d'ensenyament escollits; les variables, i la manera de mesurar-les.

Referències

- Aguado, R., Castejón, F. J., & De la Calle, M. (2002). La enseñanza del deporte con diferentes estrategias de enseñanza: técnica, táctica y técnico- táctica. *Revista de Educación Física. Renovar la teoría y la práctica* (86), 27-33.
- Álamo, J. M. (2008). *La iniciación al judo en la educación física escolar*. Sevilla: Wanceulen.
- Aranceta, J., Pérez, C., Ribas, L., & Serra, L. (2005). Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. *Revista de Pediatría de Atención Primaria*, 7(Supl. 1), 13-20.
- Bovi, F., Palomino, A., & González, J. J. (2008). Avaluació i contrast dels mètodes d'ensenyament tradicional i lúdic. *Apunts. Educació Física i Esports* (94), 29-36.
- Cecchini-Estrada, J. A., Echevarría, L. M., & Méndez, A. (2003). *Intensidad de la motivación hacia el deporte en la edad escolar*. Universidad de Oviedo: Vicerrectorado de Extensión Universitaria.
- Cecchini, J. A., Méndez, A., & Contreras, O. R. (2005). *Motivos de abandono de la práctica del deporte juvenil*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha.
- Contreras, O. R. (1998). *Didáctica de la educación física. Un enfoque constructivista*. Barcelona: Inde.
- Contreras, O. R. (2007a). El problema de la obesidad infantil. Intervención didáctica en educación física. A N. Mendoza, *Condición física, habilidades deportiva y calidad de vida* (pàg. 9-29). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Contreras, O. R. (2007b). Los modelos de enseñanza para la iniciación deportiva: estado de la cuestión. *Curs d'Iniciación deportiva municipal*. 1 i 2 de juny. Las Palmas de Gran Canaria. Cabildo de Gran Canaria. Apunts inèdits.
- Contreras, O. R., De la Torre, E., & Velázquez, R. (2001). *Iniciación deportiva*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Devís, J. & Sánchez, R. (1996). La enseñanza alternativa de los juegos deportivos: antecedentes, modelos actuales de iniciación y reflexiones finales. A J. A. Moreno & P. L. Rodríguez (Eds.), *Aprendizaje deportivo* (pàg. 159-181). Universidad de Murcia.
- Devís, J. (1996). *Educación física, deporte y currículum. Investigación y desarrollo curricular*. Madrid: Visor.
- Hernández, J. L. & Martínez, M. E. (2007). Estilo de vida y frecuencia de práctica de actividad física de la población escolar. A J. L. Hernández & R. Velázquez (Coords.), *La educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan*. (pàg. 89-114). Barcelona: Graó.
- French, K. E., Werner, P. H., Rink, J. E., Taylor, K., & Hussey, K. (1996). The effects of 3-week unit of tactical, skill, or combined tactical and skill instruction on badminton performance on ninth-grade students. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15(4), 418-438.
- García, L. M. (2001). Hacia una clasificación actualizada y unificada de los modelos alternativos de enseñanza en la iniciación deportiva. *Docencia e investigación: revista de la Escuela de Magisterio de Toledo*, 26(11), 31- 42.
- Guerra, G. (2002). *Análisis comparado de dos metodologías de enseñanza de la técnica en los juegos deportivos: una aplicación en la lucha canaria* (Tesi doctoral). Departamento de Educación Física, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Jiménez, F. (2000). *Estudio praxiológico de la estructura de las situaciones de enseñanza en los deportes de cooperación / oposición de espacio común y participación simultánea: balonmano y fútbol sala* (Tesi doctoral). Departamento de Educación Física, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- López, V. & Castejón, F. J. (2005). L'ensenyament integrat tecnicotàctic dels esports en edat escolar Explicació i bases d'un model. *Apunts. Educació Física i Esports* (79), 40-48.
- Martín-Albo, J. & Núñez, J. L. (1999). Las motivaciones deportivas ¿Cuestión de tiempo? *Revista de Psicología del Deporte*, 8(2), 283-293.
- Méndez, A. (Marzo 1999). Modelos de enseñanza deportiva. Análisis de dos décadas de investigación. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 4(13). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd13/amendez.htm>
- Monteagudo, M. J. (2000). El deporte escolar durante la infancia: claves para la gestión de preferencias y adquisición de hábitos deportivos. A C. Maiztegui & V. Pereda (Coords.), *Ocio y deporte escolar*. Universidad de Deusto: Bilbao.
- Romero, S. (2000). Reflexiones conceptuales de iniciación deportiva escolar y estudio de dos enfoques metodológicos. Treball presentat a *I Congreso Nacional de Deporte en edad escolar* (pàg. 81-109). Dos Hermanas, Sevilla: Patronato Municipal de Deportes.
- Serra, L., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez, C., Saavedra, P., & Peña, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
- Thabot, D. (1999). *Judo óptimo. Análisis y metodología*. Barcelona: Inde.
- Valero, A., Conde, A., Delgado, M., & Conde, J. L. (2006). Incidència dels enfocaments d'ensenyament tradicional i ludotècnic sobre les variables relacionades amb el procés d'ensenyament-aprenentatge en la iniciació a l'atletisme. *Apunts. Educació Física i Esports* (84), 32-38.

La repetició màxima en l'exercici d'esquat: procediments de mesura i factors determinants

Repetition Maximum Squat: Measurement Procedures for Determining Factors

INMACULADA GARCÍA SÁNCHEZ

BERNARDO REQUENA SÁNCHEZ

Facultat de l'Esport
Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)

Autora per a la correspondència

Inmaculada García Sánchez
igarcia@upo.es

Resum

En l'actualitat, investigadors i entrenadores utilitzen la repetició màxima (1RM) en l'exercici d'esquat com la mesura més identificativa i representativa de la màxima força muscular en el moviment d'extensió de maluc i genoll. El present treball de revisió té el propòsit de descriure els procediments utilitzats en investigació per avaluar la 1RM en l'exercici d'esquat i analitzar els factors determinants del seu rendiment. Amb mostres de subjectes entrenats, en la majoria d'estudis revisats s'utilitzen protocols de mesura molt similars. A més a més, l'heterogeneïtat dels resultats publicats en relació amb el rendiment obtingut en la 1RM es deu fonamentalment a diferències relacionades amb l'edat i el sexe dels executants, la tècnica d'execució de l'exercici d'esquat i/o l'història d'entrenament de força de la mostra seleccionada segons pràctica esportiva.

Paraules clau: força muscular màxima, una repetició màxima, exercici d'esquat

Abstract

Repetition Maximum Squat: Measurement Procedures for Determining Factors

At present, researchers and trainers use one repetition maximum (1 RM) when doing squats as the most identifiable and representative measurement of maximum muscle strength in the movement of hip and knee extension. This review paper seeks to describe the procedures used in research to assess 1 RM in squats and analyze the determining factors for their performance. Using samples of trained subjects, very similar measurement protocols were used in most of the studies reviewed. Furthermore, the heterogeneity of published results in terms of performance in 1 RM is mainly due to differences in the age and sex of the athletes, the technical execution of the squat and/or the history of strength training of the selected sample based on the type of sport done.

Keywords: maximum muscle strength, one repetition maximum, squats

Introducció

L'esquat és un dels exercicis més populars i utilitzats per al desplegament de la força muscular que forma part habitual de programes de rehabilitació i condicionament físic (Abelbeck, 2002; Escamilla, 2001; Neitzel & Davies, 2000; Toutoungi, Lu, Leardini, Catini & O'Connor, 2000). L'exercici d'esquat es pot definir com una activitat de cadena cinètica tancada que s'executa amb una acció d'empenta i que implica principalment la musculatura del tren inferior (Escamilla, Lander & Garhammer, 2000; Siff & Verkhoshansky, 2000). Encara que les extremitats inferiors són les principals responsables del

moviment en l'execució de l'exercici d'esquat, les extremitats superiors i el tronc participen activament garantint l'estabilitat del moviment (Neitzel & Davies, 2000).

El concepte de força aplicada s'entén com el resultat de l'acció muscular sobre les resistències externes, que poden ser el propi pes corporal o qualsevol altra resistència o artefacte aliè al subjecte (González & Ribas, 2002). D'una banda, si la resistència que s'utilitza per mesurar la força en l'exercici d'esquat se supera, i no més es pot superar un vegada, la força que es mesura (expressada en quilograms) és la força dinàmica màxima (FDM) i se la coneix com la repetició màxima (1RM)

(Sale, 1991). D'altra banda, el valor de força isomètrica màxima (FIM) és el pic de força que es mesura quan no hi ha moviment perquè la resistència externa és insuperable i el subjecte aplica la seva màxima força voluntària (González & Ribas, 2002).

Mentre que la FIM s'ha considerat tradicionalment com la mesura de referència per establir la màxima força muscular, la majoria d'investigadors i entrenadores en l'actualitat, conforme als principis d'especificitat de l'entrenament, utilitzen la FDM com la mesura més apropiada i identificativa de la força màxima (Peterson, Alvar & Rhea, 2006). Encara que hi ha alguns autors que han emprat l'exercici d'esquat isomètrica per mesurar la força màxima de les extremitats inferiors (p. ex., Newton et al., 2002), es podria afirmar que en l'actualitat científica i esportiva el més comú entre investigadors i entrenadores és mesurar i identificar la FDM (1-3 RM) en l'exercici d'esquat com la mesura més representativa de la màxima força muscular en el moviment d'extensió de maluc i genoll (Kraemer & Ratamess, 2004).

En l'àmbit de l'entrenament esportiu, i tenint en compte l'heterogeneïtat dels resultats publicats en relació amb la FDM (1RM) que es manifesta en l'exercici d'esquat, els objectius del present estudi són: 1) descriure els procediments o protocols de mesura que en l'actualitat s'empren per avaluar la 1RM, i 2) analitzar els principals factors que determinen la capacitat de l'executant per aplicar la màxima força muscular (edat i sexe de l'executant, tècnica d'execució de l'exercici d'esquat i historial d'entrenament de la mostra seleccionada).

Procediments per al mesurament de la repetició màxima en l'exercici d'esquat

S'ha revisat com la majoria d'estudis que han emprat mostres d'esportistes entrenats per avaluar la FDM a través de la 1RM (p. ex., vegeu taula 1), ho han fet utilitzant procediments de mesura molt similars. Prenent com a referència la guia de la National Strength and Conditioning Association (Harman, Garhammer & Pandorf, 2000), el protocol per al mesurament de la 1RM es pot estructurar en tres parts ben diferenciades: 1) escalfament no específic i execució de ~10 repeticions (rep.) de l'exercici d'esquat enfront d'una resistència lleugera; 2) increment

progressiu de la intensitat de la càrrega en percentatges de la 1RM estimada pel subjecte (5-6 rep. al 60 %; 2-3 rep. al 70 %; 1-2 rep. al 80 %); 3) increment progressiu de la càrrega en quilograms de pes (de 2 a 10 kg) fins a la fallada en l'execució del subjecte (l'últim intent fet correctament amb la màxima càrrega possible és el resultat que determina el valor de la 1RM).

A la *taula 1* es resumeixen una sèrie d'estudis representatius que en l'última dècada han emprat l'exercici d'esquat per mesurar la FDM a través de la 1RM. En general s'observa com tots els subjectes van necessitar entre 2 i 6 intents fins que van aconseguir el seu 1RM, les recuperacions entre intents van ser completes i els resultats de FDM (1RM) es van expressar en valors mitjans absoluts (quilograms totals que aixequen els subjectes) i/o relatius al pes corporal (quilograms que aixequen els subjectes per quilogram de pes corporal).

Factors determinants de la magnitud de la repetició màxima en l'exercici d'esquat

Dels treballs revisats (vegeu *taula 1*), destaca la variabilitat en els resultats publicats, ja que s'observa com la 1RM oscil·la en un rang de 63,5 a 305 kg en valors absoluts i de 0,98 a 3,07 kg/kg en valors relatius. Aquesta heterogeneïtat en les dades es pot deure a diferències relacionades amb l'edat dels subjectes (Izquierdo et al., 1999; Newton et al., 2002), el sexe (Cotterman, Darby & Skelly, 2005; Thomas et al., 2007), la tècnica d'execució de l'exercici d'esquat (Cotterman et al., 2005; Harris, Cronin & Hopkins, 2007; Harris, Cronin, Hopkins & Hansen, 2008) i/o l'historial d'entrenament de força dels subjectes segons pràctica esportiva (Baker & Newton, 2008; Izquierdo, Hakkinen, González, Ibáñez & Gorostiaga, 2002; McBride, Triplett-McBride, Davie, Abernethy & Newton, 2003).

Edat i sexe de l'executant

Es pot afirmar que un dels factors que determinen la magnitud de la força màxima aplicada durant un exercici d'esquat és l'edat del subjecte executant. Està comprovat que la força màxima decreix amb l'edat i especialment quan s'arriba a seixanta anys (Hakkinen,

Estudi	Subjectes	Protocol	Resultats (1RM) Valors mitjans (DE)
Cormie, Mccauley, Triplett i McBridge, 2007	13 H (E, J) [7 JF, 2 ST, 2 V i 2 L]	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 5 kg fins a la fallada del subjecte (3-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	170,4 ± 21,7 kg 1,9 ± 0,2 kg/kg
Izquierdo et al., 1999	47 H [26 ME i 21 EA]	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 5 kg fins a la fallada del subjecte (4-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	ME: 117,5 ± 3,9 kg EA: 101 ± 5 kg
Izquierdo, Hakkinen, Gonzalez, Ibañez i Gorostiaga, 2002	70 H (E, J) [11 Ha, 19 Jba, 18 C, 10 CMD i 12 Es]	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 5 kg fins a la fallada del subjecte (4-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	Ha (1540,2 ± 176 kg i 19,23 ± 0,77 kg/kg) Jba (1334 ± 157 kg i 16,28 ± 1,26 kg/kg) C (1314,5 ± 176 kg i 18,54 ± 2,75 kg/kg) CMD (1069 ± 108 kg i 16,09 ± 1,37 kg/kg) Es (1030 ± 49 kg i 14,52 ± 1,37 kg/kg)
Zink, Perry, Robertson, Roach i Signorile, 2006	12 H (E, J)	1RM (MS) (1) 30 % 1RM-E (8-10 rep); 50 % 1RM-E (4-6 rep); 70 % 1RM-E (2-4 rep); 90 % 1RM-E (1 rep). (2) Superat el 90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (3-4 intents fins a aconseguir la 1RM/3 min descans).	175,14 ± 30,6 kg 1,87 ± 0,21 kg/kg
McBride, Triplett-Mcbride, Davie, Abernethy i Newton, 2003	20 H (E, J) [5 Es, 5 Ha, 5 LP i 5 V]	1RM (MS) (1) 30 % 1RM-E (8-10 rep); 50 % 1RM-E (4-6 rep); 70 % 1RM-E (2-4 rep); 90 % 1RM-E (1 rep). (2) Superat el 90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (3-4 intents fins a aconseguir la 1RM/3 min descans).	Es (151,0 ± 14,8 kg) Ha (249 ± 24,2 kg) LP (214,0 ± 12,3 kg) V (173,0 ± 19,0 kg)
Baker et al., 2001	48 H (E, J) [24 JRNP i 24 JRP]	1RM (SC) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (3-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	JRNP (147,6 ± 25,2 kg) JRP (161,2 ± 16,9 kg)
Baker i Newton, 2008	40 H (E, J) [20 JRD1 i 20 JRD2]	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada (3-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	JRD1 (175,0 ± 27,3 kg); JRD2 (149,6 ± 14,3 kg)

FDM = força dinàmica màxima; 1RM = una repetició màxima; 1RM-E = una repetició màxima estimada; kg = quilogram; DE = desviació estàndard; H = homes; M = dones; E = entrenats; J = joves; JF = jugadors futbol; ST = saltadors de triple; V = velocistes; L = llançadors; EM = mitjana edat; EA = edat avançada; Ha = halteròfils; Jha = jugadors handbol; C = ciclistes; CMD = corredors mitja distància; Es = estudiants; LP = alçadors de pesos; JR = jugadors rugbi; JRNP = jugadors rugbi no professionals; JRP = jugadors rugbi professionals; JRD1 = jugadors rugbi primera divisió; JRD2 = jugadors rugbi segona divisió; JB = jugadors basquetbol; S = esquat; MS = mig esquat; SC = esquat complet; SS = esquat tisora; rep = repeticions; min = minuts; % = percentatge; ~ = aproximadament.

Taula 1

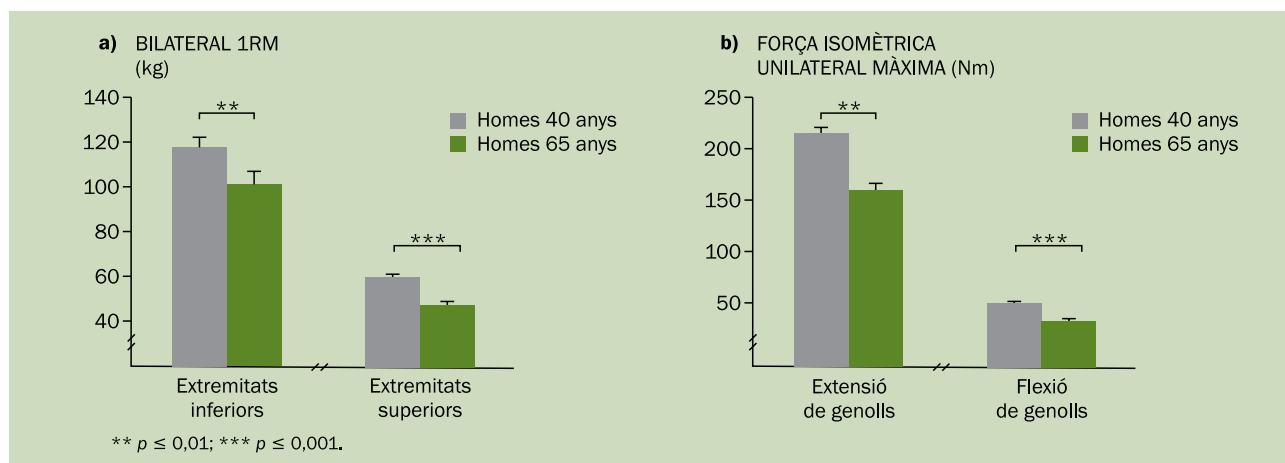
Resum d'estudis en què s'ha emprat l'exercici d'esquat per mesurar la FDM a través de la 1RM

Estudi	Subjectes	Protocol	Resultats (1RM) Valors mitjans (DE)
Wisloff et al., 2004	17 H (E, J) [JF]	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada (3-6 intents fins a aconseguir la 1RM).	171,7 ± 21,2 kg 2,2 ± 0,3 kg/kg
Thomas et al., 2007	19 H (E, J) 14 M (E, J) [JF]	1RM (MS) (1) 40-60% 1RM-E (5-10 rep); 60-80% 1RM E (2-3 rep). (2) 3-5 intents fins a aconseguir la 1RM (3 min descans).	H: 121,0 ± 22,5 kg M: 83,2 ± 12,6 kg
Harris, Cronin i Hopkins, 2007	18 H (E, J) [JR]	1RM (S 110°) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (2-3 intents fins a aconseguir la 1RM).	280 ± 50kg 2,67 ± 0,46 kg/kg
Harris, Cronin, Hopkins i Hansen, 2008	30 H (E, J) [JR]	1RM (S 110°) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (2-3 intents fins a aconseguir la 1RM).	305 ± 46,6 kg 3,07 ± 0,48 kg/kg
Sleivert i Taingahue, 2004	30 H (E, J) [27 JR i 3 JB]	1RM (MS) y 1RM (SS 100°) (1) 50% 1RM-E (2X5 rep); 80% 1RM-E (1 rep); 90% 1RM E (1 rep) (2) màxim de 5 intents amb increment de 5 a 10 kg fins a aconseguir la 1RM (15 min descans).	ST (149,5 ± 22,6 kg) SS (206,6 ± 34,4 kg)
Cotterman, Darby i Skelly, 2005	16 H 16 M (J)	1RM (S -barra guiada vs. barra lliure-) (1) 50% 1RM-E (8-10 rep); 75% 1RM-E (3-5 rep); 1RM-E (3-4 rep). (2) Una sèrie d'intents amb increment de 2,5 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (2-3 min descans).	Barra lliure Barra fixada H: 168,2 ± 32,2 kg H: 171,5 ± 35,7 kg M: 80,4 ± 17,2 kg M: 86,6 ± 13,8 kg
Petterson, Alvar i Rhea, 2006	19 H (E, J) 36 M (E, J)	1RM (MS) (1) Resistència lleugera (~10 rep). (2) Increment progressiu de la càrrega en % de la 1RM-E. (3) Superat el 80-90 %, increment de 2 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (3-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	H: 155,77 ± 23,98 kg M: 85,79 ± 16,38 kg H: 1,85 ± 0,29 kg/kg M: 1,27 ± 0,22 kg/kg
McGuigan, Ghiagiarelli i Tod, 2005	10 H (E, J) 10 M (E, J)	1RM (MS) (1) 30% 1RM-E (8-10 rep); 50% 1RM-E (4-6 rep); 70% 1RM-E (2-4 rep); 90% 1RM-E (1 rep). (2) Superat el 90 %, increment de 2,5 a 10 kg fins a la fallada del subjecte (3-5 intents fins a aconseguir la 1RM).	H: 148,6 ± 36,9 kg M: 63,5 ± 19,3 kg/kg

FDM = força dinàmica màxima; 1RM = una repetició màxima; 1RM-E = una repetició màxima estimada; kg = quilogram; DE = desviació estàndard; H = homes; M = dones; E = entrenats; J = joves; JF = jugadors futbol; ST = saltadors de triple; V = velocistes; L = llançadors; EM = mitjana edat; EA = edat avançada; Ha = halteròfils; Jha = jugadors handbol; C = ciclistes; CMD = corredors mitja distància; Es = estudiants; LP = alçadors de pesos; JR = jugadors rugbi; JRNP = jugadors rugbi no professionals; JRP = jugadors rugbi professionals; JRD1 = jugadors rugbi primera divisió; JRD2 = jugadors rugbi segona divisió; JB = jugadors basquetbol; S = esquat; MS = mig esquat; SC = esquat complet; SS = esquat tísora; rep = repeticions; min = minuts; % = percentatge; ~ = aproximadament.

Taula 1 (Continuació)

Resum d'estudis en què s'ha emprat l'exercici d'esquat per mesurar la FDM a través de la 1RM

**Figura 1**

Mitjana i desviació estàndard. a) Una repetició màxima (1RM) en l'execució bilateral de l'exercici de mig esquat i aixecament de banca. b) Força isomètrica màxima en l'extensió i flexió del genoll en homes de mitjana edat (40 anys) i grans (65 anys) (Reimprès d'Izquierdo et al., 1999)

Hallinen & Izquierdo, 1998; Hakkinen, Kraemer & Kallinen, 1996; Hakkinen, Pastinen, Karsikas & Linnamo, 1995; Narici, Bordini & Cerretelli, 1991; Skelton, Greig, Davies & Young, 1994; Vandervoort & McComas, 1986). Així, per exemple, Skelton, Greig, Davies i Young (1994) van demostrar que la FIM disminuïa entre l'1 i el 2 % a l'any en un grup d'homes de ~65 anys.

En aquesta línia d'investigació, s'han revisat només dos estudis (Izquierdo et al., 1999; Newton et al., 2002) que han comparat la força màxima produïda en l'exercici d'esquat en grups de subjectes de diferents edats. Newton et al. (2002) van mesurar en un grup de subjectes joves ($29,75 \pm 5,34$ anys) i grans ($61 \pm 4,40$ anys) la FIM que es produïa en un esquat (90° de flexió de genolls) abans i després d'aplicar un programa d'entrenament de força que va durar deu setmanes. Aquests autors van comprovar com els joves van aplicar el 60 % més de força que els grans abans i després de l'entrenament (abans: 1040 N vs. 661 N; després: 1318 N vs. 820 N). Després del programa, la FIM en l'exercici d'esquat es va incrementar d'una forma significativa tant en el grup de joves com en el de grans. Aquest guany va estar acompanyat d'increments significatius en l'activació neural voluntària de la musculatura del quàdriceps. L'entrenament de força progressiu va poder portar no sols a l'augment en l'activació de la musculatura agonista sinó també a l'efecte d'aprenentatge traduït en termes de reducció en la

coactivació agonista/antagonista (Carolan & Cafarelli, 1992; Hakkinen et al., 1998).

Izquierdo et al. (1999) van mesurar la 1RM en l'exercici d'esquat (des de 90° de flexió de genolls) a 26 homes de mitjana edat (~40 anys) i a 21 d'edat avançada (~65 anys). Els subjectes de mitjana edat van aixecar una mitjana de $117,5 \pm 3,9$ quilograms, mentre que el resultat obtingut pels grans va ser de 101 ± 5 quilograms (fig. 1). A més a més, aquests autors van avaluar la FDM produïda en l'exercici d'esquat unilateral (des dels 70° de flexió de genoll i fins que el subjecte aconseguia una extensió mínima de 170°). El valor de la 1RM en l'esquat unilateral va ser significativament major ($p \leq 0,001$) en el grup d'homes de mitjana edat (75 ± 10 kg) que en el grup d'homes grans (55 ± 10 kg). Izquierdo et al. (1999) van completar l'estudi mesurant la FIM dels extensors i flexors del genoll de la cama dreta, i van mostrar que els valors de força produïts en el grup de mitjana edat van ser també majors ($p \leq 0,01$) que els produïts en el grup de grans (fig. 1).

Els resultats obtinguts per Newton et al. (2002) i Izquierdo et al. (1999) suporten la noció que amb l'edat es produeix una disminució de la capacitat de generar força màxima. Amb els anys es produeix una pèrdua de massa muscular com a conseqüència d'una reducció en la grandària i/o una pèrdua de fibres musculars, especialment de fibres de contracció ràpida (Lexell, Henriksen-Larsen, Winblad & Sjostrom, 1983; Lexell, Taylor

	Mitjana $\pm$ DE		Diferència mitjana
	SM	FW	
Esquat			
• Homes	171,5 $\pm$ 35,7	168,2 $\pm$ 32,2	3,28
• Dones	86,6 $\pm$ 13,8	80,4 $\pm$ 17,2	6,25
Total	129,0 $\pm$ 50,6	124,3 $\pm$ 51,3	4,77
Aixecament de banca			
• Homes	100,6 $\pm$ 17,6	112,9 $\pm$ 18,8	-12,34
• Dones	34,2 $\pm$ 8,3	43,7 $\pm$ 9,2	-9,51
Total	67,4 $\pm$ 36,3	78,3 $\pm$ 38,0	-10,93

**Taula 2**

Mitjana i desviació estàndard (DE) dels resultats obtinguts en l'execució de la repetició màxima (1RM) en l'exercici d'esquat i aixecament de banca per una mostra de 32 subjectes entrenats (16 homes i 16 dones) en una Smith Machine (SM) i amb pesos lliures (FW). (Modificat de Cotterman et al., 2005)

& Sjostorm, 1988). La combinació dels efectes propis de l'edat amb uns nivells d'activitat física que són cada vegada més baixos i/o de menor intensitat (Evans & Campbell, 1993) provoquen que les fibres de contracció ràpida mostrin una major desinnervació i atrofia que les fibres de contracció lenta (Faulkner & Brooks, 1995). En aquest sentit, una recent revisió (Galvao, Newton & Taaffe, 2005) recull com l'entrenament sistemàtic de força intervé de manera eficaç contra la sarcopènia i suggereix que és una de les formes més efectives d'induir adaptacions anabòliques tant en homes com en dones grans (> 60 anys).

Un altre factor que determina la magnitud de la capacitat de generar força màxima en l'exercici d'esquat és el sexe de l'executant. Els resultats publicats en els estudis representatius que es recullen a la taula 1 mostren que el valor mitjà de la 1RM obtingut pels homes supera l'obtingut per les dones (151,67 $\pm$ 31,45 kg vs. 79,89 $\pm$ 15,73 kg) (Cotterman et al., 2005; McGuigan, Ghiagiarrelli & Tod, 2005; Peterson et al., 2006; Thomas et al., 2007). Aquest fet no sorprèn si es té en compte que les dones respecte als homes són capaces de produir nivells de força inferiors (Lynch et al., 1999; Newman et al., 2006) a causa fonamentalment del fet que tenen una superfície de greix subcutani major i presenten, tant en les extremitats superiors com en les inferiors, una massa muscular inferior (Goodpaster et al., 2001). És a dir, es podria afirmar que les característiques antropomètriques i fisiològiques que diferencien homes de dones (p. ex., pes, talla i composició corporal) influeixen clarament en la producció dels nivells més baixos de força màxima en el sexe femení (Cotterman et al., 2005).

Tècnica d'execució de l'exercici d'esquat

Quant al tipus d'equipament emprat per mesurar la producció de força màxima, Cotterman et al. (2005) van determinar els efectes de les variables independents sexe i tipus d'equipament sobre la variable dependent 1RM per a l'exercici d'esquat (vegeu *taula 2*). Aquests autors van observar que quan tots els subjectes (16 homes i 16 dones) es van incloure en l'anàlisi, el resultat de la 1RM executada en pòrtic de musculació va ser significativament major que el resultat obtingut amb l'execució de l'exercici d'una forma lliure. No obstant això, quan es va fer la divisió per sexes, la 1RM va ser significativament major només per a les dones (els homes van aixecar de mitjana 3,3 kg més i les dones 6,3 kg). Aquests autors suggereixen que la major experiència en l'execució de l'exercici d'esquat amb pesos lliures i càrregues elevades que presentaven els homes respecte a les dones podria ser la raó per la qual no es van trobar diferències significatives en els valors de 1RM en el grup d'homes.

Estudis previs que han analitzat l'esquat executat en pòrtic de musculació comparant-lo amb l'execució d'aquest mateix exercici d'una forma lliure (Andrews, Hay & Vaughan, 1983; Doktor, 1993; McLaughlin, Dillman & Lardner, 1977; McLaughlin, Lardner & Dillman, 1978) han comprovat que l'esquat amb barra guiada redueix la necessitat del subjecte de garantir l'equilibri, i per tant l'activitat muscular necessària per mantenir l'estabilitat en el moviment es veu disminuïda. Respecte a això, Doktor (1993) i McLaughlin, Dillman i Lardner (1977), McLaughlin, Lardner i Dillman (1978) van demostrar que l'augment de l'angle tronc-cuixa



▲ **Figura 2**

Màquina per a l'execució de l'exercici d'esquat (fabricació pròpia)
(Reimprès de Harris et al., 2008)

durant l'esquat executat en un pòrtic de musculació simulava l'execució d'alçadors experimentats en l'entrenament d'esquat amb pesos lliures i que per tant la càrrega que podrien aixecar subjectes menys experimentats amb aquesta tècnica seria major.

La profunditat que s'aconsegueix amb el moviment de flexió dels genolls influeix també en la capacitat del subjecte per aplicar força màxima en l'exercici d'esquat (Harris et al., 2007, 2008; Sleivert & Taingahue, 2004). Lander, Bates, Sawhill i Hamill (1985) van definir el concepte de *sticking region* com la regió d'aplicació de la corba força-temps on la fallada és més probable que ocorri si l'acceleració durant l'impuls inicial del moviment és insuficient. Dit d'una altra manera, si el subjecte quan executa l'exercici d'esquat descendeix la càrrega però no prou per passar a través de l'*sticking region* (p. ex., el subjecte no arriba als 90° de flexió de genoll), podria aixecar més pes, ja que no arribaria a aquesta regió. McLaughlin et al. (1977) van trobar aquest regió en una angulació de la cuixa respecte a l'horitzontal de $29,6 \pm 2,0^\circ$. En aquest sentit, Harris et al. (2007, 2008) van recollir uns valors mitjans absoluts i relatius de la 1RM més alts que els recollits per a la resta d'estudis que apareixen a la *taula 1* (280 ± 50 kg / $2,67 \pm 0,46$ kg/kg i $305 \pm 46,6$ kg / $3,07 \pm 0,48$ kg/kg,

respectivament). Aquests autors van atribuir els resultats obtinguts a la posició de partida en l'execució de l'exercici d'esquat (110° de flexió de genolls), que va permetre als subjectes un moviment més explosiu a causa de la relació avantatjosa tensió-longitud en els extensors de genoll i maluc (Hay, 1992) (vegeu *fig. 2*).

En aquesta mateixa línia, Sleivert i Taingahue (2004) van observar diferències significatives en els valors de la 1RM entre un esquat executat amb una tècnica *split* ($206,6 \pm 34,4$ kg) i un esquat tradicional ($149,5 \pm 22,6$ kg) i van argumentar també diferències en l'angulació de partida per a ambdós exercicis (100° per a l'esquat tisora i 90° per a l'esquat tradicional).

Historial d'entrenament de l'executant segons pràctica esportiva

Finalment cal destacar que s'han trobat diferències en la FDM (1RM) produïda en l'exercici d'esquat entre subjectes que practiquen diferents modalitats esportives (Izquierdo et al., 2002; McBride et al., 2003) i subjectes que practiquen la mateixa modalitat esportiva però en diferents nivells de competició (Baker & Newton, 2008) (*taula 1*). Així, per exemple, Izquierdo et al. (2002) van observar en un grup d'halteròfils valors absoluts i relatius de força màxima superiors als aconseguits per un grup de jugadors d'handbol ($1.540,2 \pm 176$ N / $19,23 \pm 0,77$ N/kg i $1.334,0 \pm 157$ N / $16,28 \pm 1,26$ N/kg, respectivament). Els jugadors d'handbol, al seu torn, van registrar valors més alts que ciclistes, corredors de mitja distància i estudiants ($1.314,5 \pm 176$ N / $18,54 \pm 2,75$ N/kg; $1.069,0 \pm 108$ N / $16,09 \pm 1,37$ N/kg, i $1.030,0 \pm 49$ N / $14,52 \pm 1,37$ N/kg, respectivament). En aquesta mateixa línia, McBride et al. (2003) van observar en halteròfils i alçadors de pesos valors de la 1RM ($249,0 \pm 24,2$ kg i $214,0 \pm 12,3$ kg, respectivament) superiors als obtinguts per velocistes ($173,0 \pm 19,1$ kg) i per estudiants ($151,0 \pm 14,8$ kg). Les diferències de força màxima entre aquests grups d'esportistes podrien ser degudes a adaptacions produïdes per l'història d'entrenament i/o a diferències en la composició de les fibres musculars (Izquierdo et al., 2002; McBride et al., 2003). Els alçadors de pesos, halteròfils i jugadors d'handbol normalment duen a terme programes d'entrenament contra resistències màximes o gairebé màximes, mentre que ciclistes, corredors de mitja distància i estudiants fan generalment entrenaments contra resistències

intermèdies-baixes o no duen a terme cap tipus de treball de força. L'entrenament de força contra resistències màximes o gairebé màximes durant anys produeix adaptacions a llarg termini traduïdes en una major coordinació intermuscular (Moritani, 1993; Sale, 2003), una major rigidesa musculotendinosa (Kubo et al., 2007; Kyrolainen & Komi, 1994), un augment en l'activació d'unitats motrius de contracció ràpida (Sale, 2003) i/o una hipertròfia selectiva en les fibres que componen les unitats motrius de contracció ràpida (Goldspink, 1992; Hakkinen, Alen & Komi, 1985; Hakkinen, Komi & Kauhanen, 1986). Així mateix, estudis previs que han comparat subjectes no entrenats amb atletes especialitzats en el treball de resistència i amb atletes de força/potència han demostrat que els atletes de resistència presenten un alt percentatge de fibres de contracció lenta, mentre que els de força/potència presenten una predominança de fibres de contracció ràpida (Costill et al., 1976; Saltin, Henriksson, Nygard, Andersen & Jansson, 1977).

Conclusions

- La literatura científica mostra com la majoria d'estudis que han emprat mostres d'esportistes entrenats per avaluar la FDM a través de la 1RM ho han fet utilitzant procediments de mesura molt similars. Tots aquests protocols es basen en un increment progressiu de la intensitat de la càrrega en percentatges de la 1RM estimada pel subjecte, seguit d'un increment progressiu de la càrrega en quilograms de pes fins a la fallada en l'execució del subjecte. A més a més, s'ha comprovat com tots els subjectes van necessitar entre dos i sis intents per aconseguir el valor del seu 1RM, i les recuperacions entre intents van ser completes.
- Dels treballs revisats, destaca la variabilitat en els resultats publicats. Aquesta heterogeneïtat en les dades es pot deure a diferències relacionades amb l'edat i el sexe dels subjectes, amb la tècnica d'execució de l'exercici d'esquat i/o amb l'historial d'entrenament de força dels subjectes segons pràctica esportiva:
- Respecte a l'edat dels subjectes, el pas dels anys (unit a uns nivells d'activitat física que són cada vegada més baixos i/o de menor intensitat) produeix una disminució en la capacitat de generar força màxima deguda fonamentalment a la pèrdua de massa muscular produïda per la reducció en la

grandària i/o per la pèrdua de fibres musculars (especialment de fibres de contracció ràpida).

- Les característiques antropomètriques i fisiològiques que diferencien homes de dones (pes, talla, composició corporal) influeixen clarament en la producció dels nivells més baixos de força màxima en el sexe femení.
- En relació amb la tècnica d'execució de l'exercici d'esquat, la profunditat que s'aconsegueix amb el moviment de flexió dels genolls influeix en la capacitat del subjecte per aplicar força màxima. D'aquesta manera, els valors de la 1RM són més alts quan l'angulació de partida del subjecte en l'execució de l'exercici d'esquat se situa per sobre dels 90° de flexió de genolls. Aquesta angulació permet un moviment més explosiu a causa de la relació avantatjosa tensió-longitud en els extensors de genoll i maluc.
- Les adaptacions produïdes per l'historial d'entrenament i/o per diferències en la composició de les fibres musculars de subjectes que practiquen diferents modalitats esportives o subjectes que practiquen la mateixa modalitat esportiva però en diferents nivells de competició, també són factors determinants que influeixen en el rendiment de la FDM (1RM) produïda en l'exercici d'esquat.
- És destacable l'absència de treballs d'investigació en què s'analitzin les característiques dinàmiques i cinemàtiques de la 1RM en l'exercici d'esquat. En aquest sentit, des d'aquesta revisió se suggereix la necessitat de futurs estudis en què s'analitzin aquestes característiques en les diferents variants de l'exercici d'esquat tradicional (p. ex., esquat tradicional amb diferents angulacions de genoll) o es comparin aquestes característiques en grups de subjectes de diferent sexe, edat i/o historial d'entrenament de força. Així mateix, seria interessant analitzar com evolucionen aquestes característiques després d'un període d'entrenament sistemàtic de força amb càrregues màximes o gairebé màximes en un mateix grup de subjectes.

Referències

- Abelbeck, K. G. (2002). Biomechanical model and evaluation of a linear motion squat type exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(4), 516-524. doi:10.1519/00124278-200211000-00005
- Andrews, J. G., Hay, J. G., & Vaughan, C. L. (1983). Knee shear forces during a squat exercise using a barbell and a weight machine. A B. H. Matsui & K. Kobayashi (Eds.), *Biomechanics VIII* (pàg. 923-927). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Baker, D., Nance, S., & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92-97. doi:10.1519/00124278-200102000-00016
- Baker, D. & 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. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 153-158. doi:10.1519/JSC.0b013e31815f9519
- Carolan, B. & Cafarelli, E. (Setembre, 1992). Adaptations in co-activation after isometric resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 73(3), 911-917.
- Cormie, P., McCaulley, G. O., Triplett, T., & McBride, J. M. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 340-349. doi: 10.1249/01.mss.0000246993.71599.bf
- Costill, D. L., Daniels, J., Evans, J., Fink, W., Krahenbuhl, G., & Saltin, B. (1976). Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes. *Journal of Applied Physiology*, 40(2), 149-154.
- Cotterman, M. L., Darby, L. A., & Skelly, W. A. (2005). Comparison of muscle force production using the smith machine and free weights for bench press and squat exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 169-176. doi:10.1519/14433.1
- Doktor, I. (1993). The effect of load on lifting characteristics of the parallel squat (Tesi de mestratge). University of Windsor, Windsor, Ontario, Canada.
- Escamilla, R. F. (2001). Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(1), 127-141. doi:10.1097/00005768-200101000-00020
- Escamilla, R. F., Lander, J. E., & Garhammer, J. (2000). Biomechanics of powerlifting and weightlifting exercises. A W. E. Garret & D. F. Kirkendall (Eds.), *Exercise and Sport Science* (pàg. 585-615). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Evans, W. J. & Campbell, W. W. (1993). Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *Journal of Nutrition*, 123(Supl. 2), 465-468.
- Faulker, J. A. & Brooks, S. V. (1995). Muscle fatigue in old animals: unique aspects of fatigue in elderly humans. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 384, 471-480.
- Galvao, D. A., Newton, R. U., & Taaffe, D. R. (2005). Anabolic responses to resistance training in older men and women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13(3), 343-358.
- Goldspink, G. (1992). Cellular and molecular aspects of adaptation in skeletal muscle. A P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (pàg. 211-229). Boston: Blackwell Scientific Publications.
- González, J. J. & Rivas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: Inde.
- Goodpaster, B. H., Carlson, C. L., Visser, M., Kelley, D. E., Scherzinger, A., Harris, T. B., ... Newman, A. B. (2001). Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The health ABC study. *Journal of Applied Physiology*, 90(6), 2157-2165.
- Hakkinen, K., Alen, M., & Komi, P. V. (1985). Changes in isometric force and relaxation-time, electromyographic and muscle fiber characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125(4), 573-585. doi:10.1111/j.1748-1716.1985.tb07759.x
- Hakkinen, K., Hallinen, M., & Izquierdo, M. (1998). Changes in agonist-antagonist EMG, muscle CSA and force during strength training in middle-aged and older people. *Journal of Applied Physiology*, 84(4), 1341-1349.
- Hakkinen, K., Komi, P. V., & Kauhanen, H. (1986). Electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles of elite weight lifters during isometric, concentric and various strength-shortening cycle exercises. *International Journal of Sports Medicine*, 7(3), 144-151. doi:10.1055/s-2008-1025752
- Hakkinen, K., Kraemer, W. J., & Kallinen, M. (1996). Bilateral and unilateral neuromuscular function and muscle cross-sectional area in middle-aged and elderly men and women. *Journal of Gerontology Biological Science*, 51(1), B21-B29.
- Hakkinen, K., Pastinen, U. M., Karsikas, R., & Linnamo, V. (1995). Neuromuscular performance in voluntary bilateral and unilateral contractions and during electrical stimulation in men at different ages. *European Journal of Applied Physiology*, 70(6), 518-527. doi:10.1007/BF00634381
- Harman, E., Garhammer, J., & Pandorf, C. (2000). Administration, scoring and interpretation of selected tests. A T. R. Baechle & R. W. Earle (Eds.), *NSCA's Essentials of Strength Training and Conditioning* (2a ed., pàg. 287-318). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Harris, N. K., Cronin, J. B., & Hopkins, W. G. (2007). Power outputs of a machine squats-jump across a spectrum of loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1260-1264. doi:10.1519/R-21316.1
- Harris, N. K., Cronin, J. B., Hopkins, W. G., & Hansen, K. T. (2008). Relationship between sprint times and the strength/power outputs of a machine squat jump. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 691-698. doi:10.1519/JSC.0b013e31816d8d80
- Hay, J. G. (1992). Mechanical basis of strength expression. A P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (pàg. 197-207). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Izquierdo, M., Hakkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibañez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264-271. doi:10.1007/s00421-002-0628-y
- Izquierdo, M., Ibañez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zúñiga, A., Antón, A., ... Hakkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and older extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 167, 57-68. doi:10.1046/j.1365-201x.1999.00590.x
- Kraemer, W. J. & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(4), 674-688. doi:10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61
- Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Tsunoda, N., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2007). Influences of tendon stiffness, joint stiffness and electromyographic activity on jump performance using single joint. *European Journal of Applied Physiology*, 99(3), 235-243. doi:10.1007/s00421-006-0338-y
- Kyrolainen, H. & Komi, P. V. (1994). Differences in mechanical efficiency between power- and endurance-trained athletes while jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 70(1), 36-44.
- Lander, J. E., Bates, B. T., Sawhill, J. A., & Hamill, J. (1985). A comparison between free weight and isokinetic bench pressing. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(3), 344-353.
- Lexell, J., Henriksson-Larsen, K., Winblad, B., & Sjöström, M. (1983). Distribution of different fiber types in human skeletal muscles. Effects of aging studied in whole muscle cross sections. *Muscle Nerve*, 6(8), 588-595. doi:10.1002/mus.880060809
- Lexell, J., Taylor, C. C., & Sjöström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? *Journal of the Neurological Sciences*, 84(2-3), 275-294. doi:10.1016/0022-510X(88)90132-3
- Lynch, N. A., Metter, E. J., Lindle, R. S., Forzard, J. L., Tobin, J. D., Roy, T. A., ... Hurleu, B. F. (1999). Muscle quality. I.

- Aged-associated differences between arm and leg muscle groups. *Journal of Applied Physiology*, 86(1), 188-194.
- McBride, J. M., Triplett-McBride, T., Davie, A. J., Abernethy, P. J., & Newton, R. U. (2003). Characteristics of titin in strength and power athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 88(6), 553-557. doi:10.1007/s00421-002-0733-y
- McGuigan, M. R., Ghiagiarelli, J., & Tod, D. (2005). Maximal strength and cortisol responses to psyching-up during the squat exercise. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 687-692. doi:10.1080/02640410400021401
- McLaughlin, T. M., Dillman, C. J., & Lardner, T. J. (1977). A kinematic model of performance in the parallel squat by champion powerlifters. *Medicine and Science in Sports*, 9(2), 128-33.
- McLaughlin, T. M., Lardner, T. J., & Dillman, C. J. (1978). Kinetics of the parallel squat. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 49(2), 175-189.
- Moritani, T. (1993). Neuromuscular adaptations during the acquisition of muscle strength, power and motor tasks. *Journal of Biomechanics*, 26(Supl. 1), 95-107.
- Narici, M., Bordini, M., & Cerretelli, P. (1991). Effects of aging on human adductor pollicis muscle function. *Journal of Applied Physiology*, 71(4), 1227-1281.
- Neitzel, J. A. & Davies, G. J. (2000). The benefits and controversy of the parallel squat. *Strength and Conditioning Journal*, 22(3), 30-37. doi:10.1519/00126548-200006000-00008
- Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E. M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., ... Harris, T. B. (2006). Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *Journal of Gerontology Biological Science*, 61(1), 72-77.
- Newton, U. R., Hakkinen, K., Hakkinen, A., McCormick, M., Volek, J., & Kraemer, W. (2002). Mixed-methods resistance training increases power and strength of young and older men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(8), 1367-1375. doi:10.1097/00005768-200208000-00020
- Peterson, M. D., Alvar, B. A., & Rhea, M. R. (2006). The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 867-873. doi:10.1519/R-18695.1
- Sale, D. G. (1991). Testing strength and power. A J. D. McDougall, H. D. Wenger, & H. J. Green (Eds.), *Physiological Testing of the High Performance Athlete* (pàg. 21-106). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Sale, D. G. (2003). Neural adaptation to strength training. A P.V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (2a ed., pàg. 281-314). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Saltin, B., Henriksson, J., Nygard, E., Andersen, P., & Jansson, E. (1977). Fiber types and metabolic potentials of skeletal muscles in sedentary men and endurance runners. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 301, 3-29. doi:10.1111/j.1749-6632.1977.tb38182.x
- Siff, M. C. & Verkoshansky, Y. V. (2000). *Superentrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Skelton, D. A., Greig, C. A., Davies, J. M., & Young, A. (1994). Strength power and related functional ability of healthy people aged 64-89 years. *Age and Ageing*, 23(5), 371-377. doi:10.1093/ageing/23.5.371
- Sleivert, G. & Taingahue, M. (2004). The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 91(1), 46-52. doi:10.1007/s00421-003-0941-0
- Thomas, G. A., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., Volek, J. S., Anderson, J. M., & Maresh, C. M. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: Influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 336-342. doi:10.1519/00124278-200705000-00008
- Toutoungi, D. E., Lu, T. W., Leardini, A., Catini, F., & O'Connor, J. J. (2000). Cruciate ligament forces in the human knee during rehabilitation exercises. *Clinical of biomechanics*, 15(3), 176-187. doi:10.1016/S0268-0033(99)00063-7
- Vandervoort, A. A. & McComas, J. (1986). Contractile changes in opposing muscles of the human ankles joint with aging. *Journal of Applied Physiology*, 61(1), 361-367.
- Zink, A. J., Perry, A. C., Robertson, B. L., Roach, K.E., & Signorile, J. F. (2006). Peak power, ground reaction forces and velocity during the squat exercise performed at different loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 658-664. doi:10.1519/00124278-200608000-00030

Anàlisi de la cadena cinemàtica del drag-flick

Analysis of the Kinematic Chain in a Drag Flick

CRISTINA LÓPEZ DE SUBIJANA HERNÁNDEZ

RAQUEL DE ANTONIO

PABLO GONZÁLEZ FRUTOS

ENRIQUE NAVARRO CABELLO

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport-INEF
Universidad Politécnica de Madrid

Autora per a la correspondència

Cristina López de Subijana Hernández
c.lopezdesubijana@upm.es

Resum

El penal córner és una de les jugades més importants de l'hoquei sobre herba. El *drag-flick* és la tècnica de xut més eficaç en les jugades de penal córner (McLaughlin, 1997). Els objectius d'aquest estudi van ser descriure els paràmetres cinemàtics del *drag-flick* en jugadors de l'àmbit internacional i analitzar les diferències intergènere. Tretze subjectes, un model, sis homes i sis dones van ser la mostra. El sistema de captura automàtic VICON va enregistrar vint llançaments de cada jugador amb una freqüència de mostreig de 250 Hz. Les velocitats màximes dels malucs, les espatlles, l'empunyadura i la pala de l'estic van ser superiors ($p < 0,01$) en el model que en ambdós grups de gènere. La distància relativa del doble recolzament final va ser inferior ($p < 0,01$) en el grup de les dones. Per mitjà de la comparació estadística del model amb tots dos grups de gènere, s'han pogut determinar les claus d'aquest gest tècnic, que es fa amb un ampli doble recolzament final, un moviment explosiu de malucs i espatlles, i finalment un moviment cap enrere de la pala abans d'aplicar-li l'acceleració final.

Paraules clau: hoquei, biomecànica, llançaments, patró

Abstract

Analysis of the Kinematic Chain in a Drag Flick

The penalty corner is one of the most important plays in field hockey. The drag flick is the most effective hitting technique in penalty corner plays (McLaughlin, 1997). The objectives of this study were to describe the kinematic parameters of the drag flick in international level players and analyze gender differences. The sample consisted of thirteen subjects: a model, six men and six women. The Vicon automatic capture system recorded 20 hits by each player with a sampling frequency of 250 Hz. The maximum velocities of the hips, shoulders, grip and stick head were higher ($p < 0.01$) in the model than in both gender groups. The relative distance of the final double support was lower ($p < 0.01$) in the group of women. Statistical comparison of the model with both gender groups has made it possible to identify the key factors in this technical action, with a broad final double support, explosive movement of hips and shoulders, and finally a backward movement of the stick before applying its final acceleration all being necessary.

Keywords: hockey, biomechanics, hitting, pattern

Introducció

El penal córner és una de les situacions de joc més importants de l'hoquei sobre herba (Vizcaya, Fernández, & Martín, 1999; Laird & Sunderland, 2003; Piñeiro, 2008). Estudis previs suggereixen que un terç dels gols provenen d'aquesta situació tàctica (Vizcaya et al., 1999; Pérez & Álvarez, 2002). Existeixen nombroses maneres de xut en l'hoquei (*push*, *flick*, *hit*, *slap-shot*, *lift*, *push-in*), essent el *drag-flick* una tècnica que es compon d'arrossegament de la bola (*drag*)

fins que el jugador l'eleva enlaire (*flick*). Si seguim les normes de la Federació Internacional d'Hoquei (IHF, 2009), executar un *drag-flick* en un penal córner té alguns avantatges respecte d'altres xuts en no existir la limitació d'altura.

La tècnica del *drag-flick* és d'1,4 a 2,7 vegades més eficaç que els *hits* o els *push* a l'hora de llançar a porteria després d'un servei de penal córner (McLaughlin, 1997; Piñeiro, Sampedro i Refoyo, 2007; Yusoff, Hasan i Wilson, 2008). Les dones utilitzen menys el *drag-flick*

que els homes (Piñeiro et al., 2007; Piñeiro, 2008, Sampedro, Piñeiro, & Refoyo, 2008).

Existeixen estudis sobre les diferents tècniques de xut en hoquei sobre herba: relatius al *push-in* (Kerr & Ness, 2006), al *push* (Buzzell & Holt, 1979; Alexander, 1983), al penal de 5 m (Alexander, 1985), al *hit* (Chivers & Elliot, 1987; Burguess-Limerick, Abernethy, & Neal, 1991), a l'*slap shot* (Brétigny, Seifert, Leroy, & Collet, 2008; Elliott & Creswell, 1986), al *flick* (Vizcaya et al., 1999) i al *drag-flick* (McLaughlin, 1997; Yusoff, Hasan, & Wilson, 2008). Fins avui no hi ha massa informació d'aquest gest tècnic.

La metodologia que es troba en la bibliografia es basa fonamentalment en fotogrametria 2D i 3D amb rangs de captura d'entre 50 Hz (Yusoff et al., 2008 Brétigny et al., 2008; Kerr & Ness, 2006; McLaughlin, 1997), 100 Hz (Elliott & Creswell, 1986) i 200 Hz (Chivers & Elliott, 1987). Únicament Brétigny, Seifert, Leroy i Chollet (2008) van utilitzar un sistema de captura automàtic. La mostra de McLaughlin (1997) va ser de quinze jugadors de l'àmbit regional i un especialista en el *drag-flick*. En l'estudi de Yusoff, Hasan i Wilson (2008) es van analitzar els xuts de cinc jugadors de l'àmbit internacional, com a mostra total de dinou registres. Si seguim McLaughlin (1997), el *drag-flick* es pot dividir en quatre instants: recolzament del peu dret en el pas creuat, contacte de la pala amb la bola, recolzament del peu esquerre i llançament de la bola del peu dret en el pas creuat, contacte de la pala amb la bola, recolzament del peu esquerre i llançament de la bola. No obstant això, Kerr i Ness (2006) adverteixen que la majoria dels autors consideren la fase final del doble recolzament com la del llançament, ja que és quan la bola agafa més velocitat. McLaughlin va indicar que en el *drag-flick* es produïen rotacions consecutives en els malucs, les espatlles, els braços i la pala. En canvi, Kerr i Ness, en el seu estudi del *push-in* van trobar que aquest moviment es basava en una combinació de rotacions simultànies i seqüencials dels diferents segments.

Aquests estudis previs han centrat el seu interès en les diferències cinemàtiques existents entre els jugadors en funció del nivell d'experiència. La posició dels malucs i les espatlles al començament de la fase de doble recolzament tenen un paper molt important. McLaughlin (1997) recomana una col·locació inicial en el sentit de les agulles del rellotge per a un jugador dret. Les majors contribucions a la velocitat de la bola van ser: la distància del doble recolzament, la distància de la bola al començament del doble recolzament i les velocitats an-

gulars dels malucs i les espatlles en el desplegament de la bola (McLaughlin, 1997; Kerr y Ness, 2006).

Per tant, els objectius d'aquest estudi van ser:

- descriure els paràmetres cinemàtics del *drag-flick* en jugadors de l'àmbit internacional, i
- analitzar les diferències entre els grups de gènere.

Mètodes

Tretze subjectes, un llançador (36 anys; 66,5 kg.; 170 cm; 29 anys d'experiència), sis homes ($19,8 \pm 0,95$ anys; $70,4 \pm 9,7$ kg; $175,5 \pm 6,6$ cm; $7,3 \pm 3,08$ anys d'experiència) i sis dones (20 ± 3 , anys; $61,3 \pm 6,4$ kg; $165,4 \pm 0,5$ cm; $10,3 \pm 3,01$ anys d'experiència) van participar en l'estudi. Tots eren jugadors d'hoquei sobre herba de l'àmbit internacional. Els subjectes van donar el seu consentiment informat abans de participar en l'estudi.

Tots els mesuraments es van dur a terme durant dues setmanes al començament de la temporada 2007-08. Els tests es van fer al Laboratori de Biomecànica Esportiva del la Facultat de Ciències de l'Actividad Física i de l'Esport de la Universitat Politècnica de Madrid. Els paràmetres cinemàtics es van enregistrar mitjançant el sistema de captura automàtica VICON amb sis càmeres a 250 Hz. L'espai experimental va ser una àrea de 5 m de llarg i 2,5 m d'ample. El calibratge estàtic i dinàmic va reflectir un error menor de 2 cm i una reproductivitat estàtica del 4 %. Es van col·locar quaranta-dos marcadors reflectants (trenta-nou en el cos i tres en l'estic) d'un diàmetre de 14 mm (*fig. 1*). Van ser col·locats seguint les recomanacions del Manual de Vicon (Vicon, 2002). En l'estic es van col·locar marcadors al començament de l'empunyadura, en la corba interior de la pala i al final



Figura 1
Captura estàtica dels
42 marcadors

de la pala. Els subjectes vestien roba elàstica i esportiva. Les dades es van filtrar utilitzant Quintic Spline amb el mètode Cross Generalized Validation de Woltring per al càlcul del factor de suavitzat.

La velocitat de la bola es va calcular per mitjà de fotogrametria 3D en aplicar l'algoritme DLT (Direct Linear Transformation) d'Abdel-Aziz i Arara (1971), després de digitalitzar la imatge de dues càmeres de vídeo col·locades a 90°. Les càmeres estaven connectades i van gravar a 50 Hz.

El procediment va consistir a realitzar la sessió de captura després d'un escalfament específic. Es va demanar als jugadors que fessin el gest a velocitat natural. Es van capturar i analitzar vint *drag-flicks* de cada un d'ells ($N = 20 \times 13$). La bola es va col·locar a 1,5-2 m del centre de l'espai de calibratge. El subjecte entrava a l'àrea en carrera i al començament de l'últim recolzament del peu frontal començava l'arrossegament. Es va enregistrar des del recolzament del peu fins a diversos fotogrames després de la màxima velocitat a la pala.

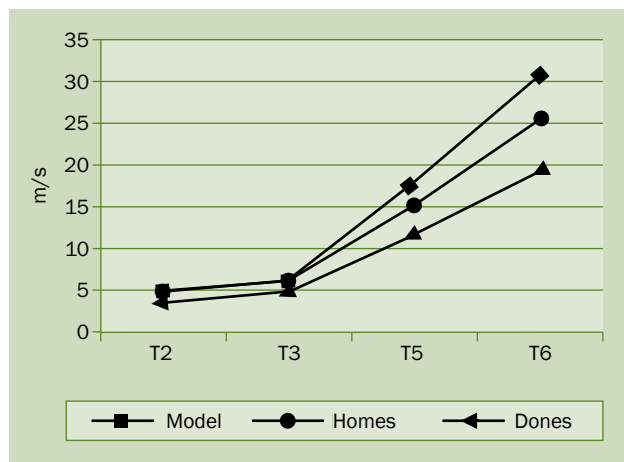


Figura 2

Velocitats màximes del maluc dret, espatlla dreta, empunyadura i pala en m/s

Es van mesurar les velocitats de la bola a la sortida i les velocitats màximes del maluc dret, l'empunyadura i la pala (m/s) i tenint en compte que la distància entre ambdós punts és constant, aquesta velocitat és proporcional a la velocitat angular del pal.

El *drag-flick* es va dividir en els següents esdeveniments (s): t1 contacte del peu del davant, es va considerar el temps 0 s; t2 velocitat màxima del maluc dret; t3 velocitat màxima de l'espatlla dreta; t4 sortida de la bola; t5 velocitat màxima de l'empunyadura, i t6 velocitat màxima de la pala. Aquests temps van ser normalitzats considerant el 0 % a t1 i el 100 % a t6.

La distància entre el punt mitjà dels malucs i la pala es va registrar per calcular el radi de rotació (m). També es va mesurar la distància de l'últim pas (m), la distància de *drag-flick* (m) i la distància del peu frontal a la bola en el t1 o doble recolzament final (m). Aquests paràmetres es van calcular segons l'alçada del jugador. També es van tenir en compte la duració total del *drag-flick* (s) i la velocitat mitjana del *drag-flick* (m/s).

Els angles dels malucs, les espatlles i la pala es van calcular considerant l'eix "y", la línia del doble recolzament dels peus, l'eix "x" 90° a la dreta i l'eix "z" vertical.

L'anàlisi estadística es va realitzar utilitzant el programari SPSS v. 16 (SPSS Inc., Chicago IL). Per calcular les diferències entre les velocitats de sortida de la bola es va aplicar una ANOVA. Per a l'anàlisi de la variància dels diferents paràmetres es va utilitzar una ANOVA de mesures repetides de dos factors (grup: model, homes i dones i variable). Totes les anàlisis es van dur a terme quan l'assumpció d'esfericitat no va ser violada. Quan èpsilon era menor d'1.0 es va utilitzar la correcció de Geisser/Greenhouse per ajustar els graus de llibertat (Thomas & Nelson, 2001).

Es va fixar un nivell de significació de $p < 0,05$. Aquest nivell va ser ajustat amb les correccions de Bonferroni. Les anàlisis *post-hoc* es van aplicar utilitzant els tests de Scheffé.

Taula 1

Mitjana i desviacions estàndard de les velocitats màximes del maluc dret (t2), espatlla dreta (t3), empunyadura (t5) i pala (t6) en m/s

Velocitats màximes (m/s)	Model	Homes	Dones
Maluc dret	5,1 ± 0,5	4,5 ± 0,6**	3,8 ± 0,6**
Espatlla dreta	6,1 ± 0,2	6,4 ± 0,7	5,1 ± 0,5**
Empunyadura	17,9 ± 0,5	15,3 ± 1,4**	11,9 ± 1,4**
Pala	30,5 ± 1,0	25,5 ± 2,1**	19,4 ± 2,6**
** Diferències significatives $p < 0,01$ amb el model.			

Resultats

La velocitat de sortida de la bola va ser superior ($p < 0,01$) en el model ($25,4 \pm 1,3$ m/s) que en el grup d'homes ($21,9 \pm 1,7$ m/s) i dones ($17,9 \pm 1,7$ m/s). Les velocitats màximes del maluc dret, l'espatlla dreta, l'empunyadura i la pala van mostrar la seqüència cinemàtica existent (fig. 2 i taula 1). El model va arribar a 5,1 m/s en el maluc dret, a 6,1 m/s en l'espatlla dreta, a 17,9 m/s a l'empunyadura i a 30,5 m/s a la pala. Les velocitats enregistrades en els dos grups de gènere van ser inferiors ($p < 0,01$) excepte en l'espatlla dreta dels homes. Cal destacar l'evolució de la velocitat a la pala (fig. 3). Mentre que en homes i dones aquesta velocitat augmenta al llarg de la gesta tècnica, en el model de t2 a t3 decreix abans d'aconseguir la seva velocitat màxima ($p < 0,01$).

La diferència entre la velocitat a la pala i l'empunyadura va mostrar la velocitat angular relativa (fig. 4). En t6 aquesta velocitat va ser de $12,6 \pm 0,6$ m/s en el model, essent superior ($p < 0,01$) als homes ($10,3 \pm 1,5$ m/s) i a les dones ($7,6 \pm 1,46$ m/s). El valor positiu d'aquest valor significa que el moviment de la pala es produeix en sentit contrari a les agulles del rellotge (cap endavant). L'evolució en el temps de la velocitat angular relativa va mostrar valors negatius a t3 en el model i en els homes, mentre que en les dones es va mantenir positiva. Un valor negatiu significa un moviment del pal a favor de les agulles del rellotge (cap enrere).

La taula 2 mostra els instants dels moments claus del drag-flick. Ocorren en el següent ordre: t1 doble recolzament final, t2 màxima velocitat del maluc dret, t3 màxima velocitat de l'espatlla dreta, t4 arrencada de la bola, t5-t6 màxima velocitat a la pala (empunyadura i pala). La seqüència va mostrar diferències significatives ($p < 0,05$) entre tots els temps menys entre t4 i t5 i entre t5 i t6. Considerant els temps normalitzats entre t1 (0 %) i t6 (100 %), les dones van rodar els malucs (22,4 %) i les espat-

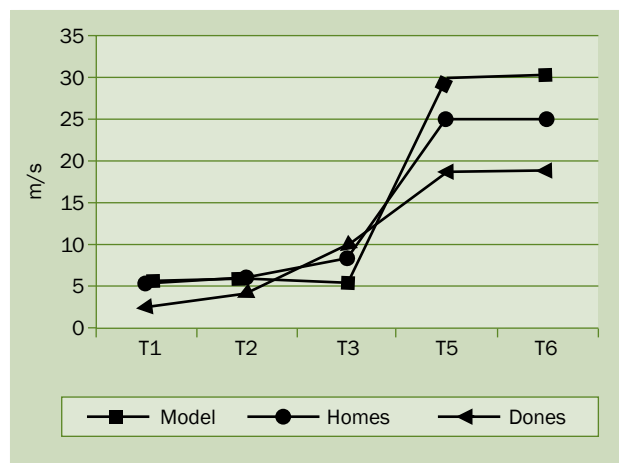


Figura 3

Evolució de la velocitat de la pala en m/s

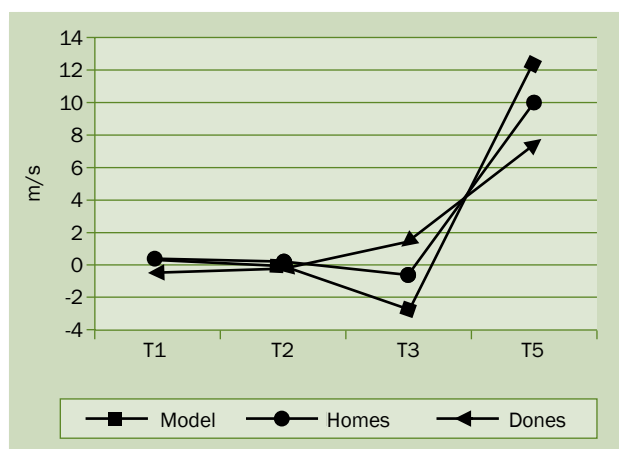


Figura 4

Evolució de la velocitat angular relativa del pal en m/s

lles (64,5 %) més tard ($p < 0,01$) que el model. El model va girar els malucs en el 12,6 % i les espatlles en el 56,4 %. En aquest paràmetre no es van trobar diferències significatives entre el grup d'homes i el model.

Instants (s)	Model	Homes	Dones
T2	0,022 ± 0,02*	0,032 ± 0,02*	0,043 ± 0,02*
T3	0,097 ± 0,01*	0,133 ± 0,02*	0,128 ± 0,05*
T4	0,163 ± 0,01*	0,216 ± 0,03*	0,204 ± 0,06*
T5	0,176 ± 0,07	0,221 ± 0,03	0,204 ± 0,06
T6	0,172 ± 0,06	0,221 ± 0,03	0,204 ± 0,06

* Diferències significatives $p < 0,05$ entre aquest instant i el següent.



Taula 2

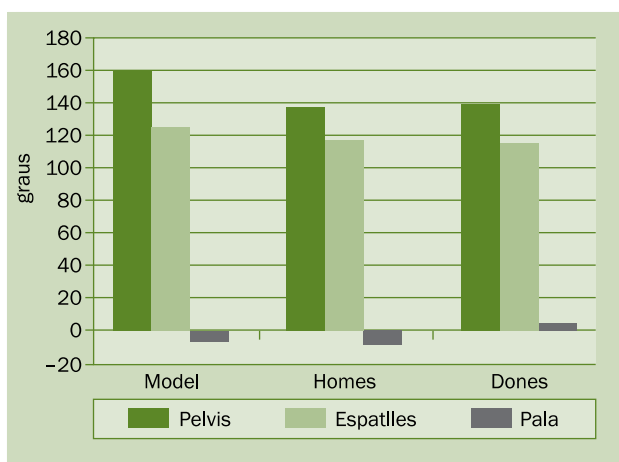
Mesura i desviacions estàndards dels instants t2, t3, t4, t5 i t6 en segons, essent 0 el començament del doble recolzament final

Instant	Malucs	Espatlles	Pala
Model			
T1	125,6 ± 2,2	95,3 ± 2,1	5,3 ± 1,9
T2	131,8 ± 5,3	98,6 ± 3,4	5,9 ± 2,0
T3	159,3 ± 1,2	125,9 ± 1,6	-6,4 ± 2,3
T6	160,9 ± 3,1	145,2 ± 2,8	60,8 ± 3,3
T6-t1	35,3	49,9	55,5
Homes			
T1	109,3 ± 7,2**	88,1 ± 6,1*	-8,4 ± 17,7**
T2	113,0 ± 9,6**	89,4 ± 6,5**	-5,9 ± 14,4**
T3	137,7 ± 9,6**	117,7 ± 9,1**	-8,1 ± 9,6
T6	140,4 ± 9,8**	134,3 ± 10,5**	57,7 ± 9,2
T6-t1	31,1	46,2	66,1
Dones			
T1	106,3 ± 10,2**	88,8 ± 11,4*	9,2 ± 4,9
T2	114,9 ± 12,1**	92,5 ± 13,4	7,0 ± 5,3
T3	140,9 ± 6,5**	116,7 ± 10,0**	5,6 ± 15,9*
T6	145,5 ± 8,4**	133,9 ± 12,4**	58,6 ± 10,9
T6-t1	39,2	45,1	49,4

* Diferències significatives $p < 0,05$ amb el model i ** a $p < 0,01$.

Taula 3

Mesura i desviacions estàndards dels angles en els malucs, les espatlles i la pala a t1, t2, t3 i t6 en graus

**Figura 5**

Angles de la pelvis, les espatlles i la pala a t3 en el model, homes i dones en graus

En la *taula 3* es mostren els angles dels malucs, les espatlles i el pal de t1 a t6. Tots els jugadors van rodar els malucs i les espatlles en sentit contrari a les agulles del rellotge. El jugador model i els homes van girar la pala cap enrere per un període de temps. Les dones mai van col·locar la pala en una posició negativa, sinó que al llarg de tot el moviment es va girar en sentit contrari a les agulles del rellotge (*fig. 5*).

Els angles dels malucs i de les espatlles entre grups de gènere i el model van mostrar diferències significatives ($p < 0,01$) en gairebé tots els instants (tan sols l'angle de les dones a t3 no va mostrar diferències significatives). L'angle de la pala en el model va mostrar diferències significatives ($p < 0,01$) amb els homes a t1 i t2 i amb les dones a t3 ($p < 0,05$). L'angle format pels malucs i les espatlles en el doble recolzament va ser superior en el model ($30,3^\circ$) que en els homes ($21,2^\circ$) o dones ($17,5^\circ$).

El model va arribar a un 95 % de la seva alçada en el radi de rotació, mentre que els homes van arribar al 91 % i les dones al 86 %, diferència significativa ($p < 0,01$) respecte del model.

La distància de la doble passada final va ser semblant en el model ($1,49 \pm 0,04$ m) i els homes ($1,55 \pm 0,09$ m), mentre que en el cas de les dones es va aconseguir una distància inferior ($1,32 \pm 0,08$ m). En l'anàlisi d'aquesta distància relativa a l'alçada del jugador, les dones ($80,05 \pm 4,29$ %) van mostrar diferències ($p < 0,01$) respecte del model ($87,82 \pm 2,5$ %) i el grup d'homes ($88,31 \pm 5,18$ %). En la distància del peu avançat a la bola en l'instant de doble recolzament final, t1, no es van trobar diferències significatives entre el model ($1,0 \pm 0,06$ m), els homes ($1,23 \pm 0,24$ m) i les dones ($0,93 \pm 0,18$ m).

La distància del *drag-flick* va ser superior en el grup dels homes ($2,42 \pm 0,31$ m) que en el model ($2,0 \pm 0,06$ m) i en les dones ($1,70 \pm 0,38$ m). Aquesta diferència va ser significativa ($p < 0,05$) en comparar la distància del *drag-flick* relativa a l'alçada del jugador en el model ($1,18 \pm 0,03$ m) i els homes ($1,38 \pm 0,03$ m) i les dones ($1,03 \pm 0,22$ m). La duració total del *drag-flick* va ser similar en ambdós grups de gènere ($0,22 \pm 0,03$ s en homes i $0,20 \pm 0,06$ s en dones) mentre que el model va trigar menys temps ($p < 0,05$) a realitzar el moviment ($0,17 \pm 0,01$ s). La velocitat mitjana registrada en el model ($11,63 \pm 0,42$ m/s) va ser superior ($p < 0,01$) a la del grup d'homes ($10,96 \pm 0,62$ m/s) o de dones ($8,57 \pm 0,92$ m/s).

Discussió

Els paràmetres cinemàtics estudiats mostren com en el grup de les dones existeix una falta de domini d'aquesta tècnica. El model i el grup d'homes van obtenir paràmetres cinemàtics similars, però les diferències es van fer més evidents en el grup de les dones.

Les velocitats de la bola que es van aconseguir en mostra són superiors als 19,1-21,9 m/s registrades a McLaughin (1997) i els 19,6-27,8 m/s a Yusoff et al. (2008). McLaughin va comparar un model d'àmbit internacional amb jugadors de l'àmbit regional, mentre que Yusoff et al. van registrar dinou xuts en total executats per cinc jugadors de l'àmbit internacional durant la 10a Copa del Món celebrada l'any 2002. La mostra d'aquest estudi són tots jugadors de l'àmbit internacional, i per això els valors s'assemblen als de Yusoff et al.

La seqüència de moviments mostrada després del doble recolzament final passava, en primer lloc, per la velocitat màxima del maluc dret, seguida per la velocitat màxima de l'espatlla dreta, després l'arrencada de la bola i gairebé seguit d'aquest instant la pala aconseguia la seva velocitat màxima, primer a l'empunyadura i posteriorment a la pala. Es van trobar diferències significatives ($p < 0,01$) entre tots els temps, excepte entre t_4 i t_5 , i t_5 i t_6 , és a dir, des de l'arrencada de la bola fins als màxims de la pala. Malgrat que tots els jugadors van mostrar aquesta seqüència de moviments i que l'arrencada de la bola passava abans dels màxims en el pal, aquesta diferència temporal no va ser significativa. Aquest fet pot ser degut al curt interval de temps entre aquests instants: 0,09 s en el model, 0,05 s en el grup d'homes i 0 s en el de dones. Tant McLaughin (1997) com Yusoff et al. (2008) van mostrar una seqüència de velocitats màximes abans de l'arrencada de la bola, i creiem que no van considerar determinar paràmetres cinemàtics després de l'arrencada. Si seguim els aclariments de Kerr i Ness (2006), el fet que apareguin velocitats màximes a la pala després de l'arrencada de la bola resulta raonable com a resultat del decreixement que es produeix en disminuir l'acció de la palanca distal, a causa de la desaparició de la fricció i a la disminució del moment d'inèrcia. És a dir, que en aquest gest tècnic l'arrencada es produeix amb la pala enlaire, sense fricció amb el terra, i, d'altra banda, en desaparèixer el contacte amb la bola, es produeix una acceleració en aquest extrem distal.

En les dones es produïen tant l'acció de rotació dels malucs com la de les espatlles però més tard en comparació amb el model o amb el grup dels homes. Aquesta diferència pot ser la causant que les dones arribin a una velocitat de bola menor que la resta de la mostra. Els valors aconseguits a la pala per aquest grup (19,4 m/s) són similars al jugador model (18,4 m/s) de McLaughin (1997) i inferiors (21,2-24,2 m/s) als de l'estudi de Yusoff et al. (2008). Tant el model com el grup d'homes van aconseguir velocitats a la pala (30,5 i 25,5 m/s) superiors a aquests estudis previs. Probablement en situació de competició la precisió pren una major rellevància disminuint la velocitat, en comparació amb una situació de laboratori com aquest estudi.

La velocitat relativa de la pala (angular) també va ser inferior en les dones ($p < 0,01$) que en la resta de la mostra. En l'instant t_6 les dones van aconseguir un 40 % menys de velocitat angular relativa que el model i un 19 % menys que els homes. Els valors negatius trobats a l'instant t_3 tant en el jugador model (-2,6 m/s) com en el grup d'homes (-0,7 m/s) podrien entendre's perquè abans d'accelerar la pala en un sentit cap endavant es produeix un moviment cap enrere amb la fi d'aconseguir una major velocitat en l'arrossegament. Aquest moviment es coneix com "efecte fuet". En canvi, en les dones aquests valors van ser sempre positius, per la qual cosa les dones no aplicaven aquest moviment previ sinó que realitzaven una empenta al llarg del moviment.

Amb relació a la posició dels segments durant el moviment, podem afirmar que la posició inicial pot ser la clau d'aquest gest tècnic. En els nostres resultats per a ambdós grups de gènere en els angles dels malucs i les espatlles en el doble recolzament final (t_1) són similars amb McLaughin (1997). En aquest estudi el grup de debutants començaven aquesta fase amb els malucs a 106° i les espatlles a 102° , i el seu model amb 110° i 111° , respectivament. En el nostre estudi van aparèixer diferències significatives ($p < 0,01$) en l'angle dels malucs entre el model i ambdós grups de gènere durant tot el gest tècnic. Aquesta diferència pot ser deguda a la posició inicial. És a dir, la diferència entre l'angle de les espatlles i els malucs al començament del moviment podria reflectir el preestirament necessari en el tronc abans d'una acceleració en sentit contrari (cicle d'estirament-escurçament) tal com Yusoff et al. (2008) indicaven. Aquest estirament previ va ser superior en el model ($30,3^\circ$) que en ambdós grups de gènere (21° i $17,5^\circ$). Analitzant els angles de la pala, es poden constatar com les dones no van obtenir valors negatius, per

tant el rang de moviment va ser menor en aquest grup. Els desplaçaments angulars durant el moviment en les espatlles ($35,3^\circ$, $31,1^\circ$ i $39,2^\circ$), les espatlles ($49,9^\circ$, $46,2^\circ$ i $66,1^\circ$) i la pala ($55,5^\circ$, $66,1^\circ$ i $49,4^\circ$) van ser propers a Yusoff et al. En aquest estudi van trobar un desplaçament angular de malucs d'entre 8° i 4° i en els malucs entre $64,6^\circ$ i $104,7^\circ$. El desplaçament angular en l'estudi de McLaughlin és considerablement inferior ($9\text{--}11^\circ$ en malucs i $20\text{--}34^\circ$ en espatlles). És necessari aclarir que el mesurament dels angles en aquest estudi es va fer partint de la base que la línia creada pels peus en el doble recolzament final suposa l'eix "y", mentre que tant McLaughlin com Yusoff et al. van prendre l'eix longitudinal del camp com a referència. Aquests valors podrien tenir un error a causa de les diferents posicions dels peus que pot adoptar cada jugador en aquesta fase final d'acceleració.

Les diferències significatives ($p < 0,01$) que es van trobar en el radi de rotació entre el model i ambdós grups de gènere, podrien indicar que amb el fi d'aconseguir més velocitat en l'extrem distal, el model ampliava el seu radi de rotació fins a un 95 % de la seva alçada.

La distància trobada en el doble recolzament final va ser similar a McLaughlin (1997) i inferior a l'1,55 i 1,82 m de Yusoff et al. (2008). Es van trobar diferències significatives ($p < 0,01$) entre la distància del doble recolzament final relativa entre el model i ambdós grups de gènere. La distància entre el peu avançat i la bola al començament de la fase d'acceleració (t_1) en aquesta mostra va ser superior al grup (0,73 m) i el model (0,81 m) (McLaughlin, 1997). Els valors de grup dels homes en aquest paràmetre són similars als 1,01-1,66 m de Yusoff et al. La distància de *drag-flick* va ser superior a McLaughlin (1,36 m i 1,47 m) i similar a Yusoff et al. (1,65-2,24 m). Aquests resultats mostren l'evolució d'aquest gest tècnic en l'última dècada. El model va mostrar una distància relativa del *drag-flick* superior ($p < 0,05$) al grup de les dones i inferior ($p < 0,01$) al grup dels homes. Considerem més adequat utilitzar valors relatius en l'anàlisi del gest ja que els valors absoluts depenen de les característiques antropomètriques de cada jugador. El model va utilitzar temps similars als estudis previs de McLaughlin de 0,12-0,14 s i de Yusoff et al. de 0,13-0,18 s, mentre que ambdós grups de gènere van fer servir més temps en l'execució de la fase d'acceleració del gest tècnic. La velocitat mitjana del *drag-flick* d'aquesta mostra és similar als 9,7 m/s de l'estudi de McLaughlin, però inferior als 12,8-19,8 m/s de Yusoff et al.

Finalment, indicarem unes recomanacions als entrenadors per a la millora d'aquest gest tècnic. El primer seria emfatitzar la distància del doble recolzament final; a continuació, col·locar els malucs en sentit dels malucs més encarats a la direcció del moviment; el tercer, realitzar l'acció dels malucs seguida de les espatlles en la fase inicial de l'acceleració, i el quart, realitzar un moviment cap enrere amb la pala abans d'imprimir-li l'acceleració final. A causa de les diferències intergènere en la força muscular, també seria recomanable entrenar el cicle d'estirament –escurçament dels músculs del tronc en el cas de les dones.

Hem de reconèixer les limitacions d'aquest estudi. La major velocitat aconseguida pel jugador model podria ser deguda a la seva edat (36 anys, i ambdós grups de gènere, 20 anys). L'experiència esportiva també podria afectar en el domini d'aquest gest tècnic. Per acabar, com que la captura automàtica s'ha de fer en un espai limitat, la direcció de sortida de la bola no es va mesurar. De fet, no estar en situació de partit pot afectar aquesta velocitat, que és superior en la situació de competició. Tal com van indicar Elliott, Alderson i Denver (2007), utilitzar un sistema de captura automàtica en l'anàlisi biomecànica, del gest tècnic té alguns avantatges com ara l'alta freqüència de mostreig, el tractament de dades i la validesa interna, però també apareixen algunes mancances relacionades amb la validesa ecològica; en aquest cas no es va mesurar l'eficàcia del xut de la bola o realitzar-lo en un espai limitat com és el laboratori.

Conclusió

S'ha mostrat la seqüència cinemàtica del *drag-flick* en jugadors d'hoquei de l'àmbit internacional. Per mitjà de la comparació estadística del model amb ambdós grups de gènere, s'han pogut determinar les claus d'aquest gest tècnic, essent necessari un ampli doble recolzament final, un moviment explosiu de malucs i espatlles, i finalment un moviment cap enrere de la pala abans d'aplicar-li la seva acceleració final.

Es proposa per a futures línies d'investigació analitzar l'entrenament del *drag flick* per mitjà d'estudis experimentals.

Agraïments

Aquest estudi va ser finançat pel Consell Superior d'Esports.

Referències

- Abdel-Aziz, Y. I. & Karara, H. M. (1971). Direct linear transformation from comparator coordinates into object space coordinates in close range photogrammetry. Ponència presentada a *ASP Symposium on close range photogrammetry*. Falls Church, Virginia.
- Alexander, M. (1983). The footwork pattern in the push stroke. *Counterattack*, 3(1), 14-18.
- Alexander, M. (1985). Penalty stroke technique. *Counterattack*, 5(2), 3-10.
- Brétigny, P., Seifert, L., Leroy, D., & Chollet, D. (2008). Upper-Limb Kinematics and Coordination of Short Grip and Classic Drives in Field Hockey. *Journal of Applied Biomechanics*, 24(3), 215-223.
- Burgess-Limerick, R., Abernethy, B., & Neal, R. J. (1991). Experience and backswing movement time variability. A short note concerning a serendipitous observation. *Human Movement Science*, 10(6), 621-627. doi:10.1016/0167-9457(91)90019-T
- Buzzell, N. & Holt, L. E. (1978, 1979). *Cinema-computer Analysis of Selected Field Hockey Strokes*. Trabajo presentado en el International Congress of Sports Sciences, Science in sports: Open papers, Edmonton.
- Chivers, L. & Elliott, B. (1987). The penalty corner in field hockey. *Excel*, 4(1), 5-8.
- Elliott, B. & Cresswell, A. (1986). The slap shot or drive in field hockey: A dilemma. *Sports Coach*, 8(4), 20-22.
- Elliott, B. C., Alderson, J. A., & Denver, E. R. (2007). System and modelling errors in motion analysis: Implications for the measurement of the elbow angle in cricket bowling. *Journal of Biomechanics*, 40(12), 2679-2685. Recuperat de <http://www.jbiomech.com> doi:10.1016/j.jbiomech.2006.12.012
- International Hockey Federation (IHF). (2009). *Rules of Hockey from 1st May 2009*. World Hockey. Lausanne: I.H.F.
- Kerr, R. & Ness, K. (2006). Kinematics of the field hockey penalty corner push-in. *Sports Biomechanics*, 5(1), 47-61. doi:10.1080/14763141.2006.9628224
- Laird, P. & Sutherland, P. (2003). Penalty corners in Field Hockey: A guide to success. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 3(1), 19-26.
- McLaughlin, P. (1997). *Three-dimensional Biomechanical Analysis of the Hockey Drag Flick: Full Report*. Belconnen, A.C.T.; Austràlia: Australian Sports Commission.
- Pérez, R. & Álvarez, A. (2002). Estudio descriptivo de la situación de penalty corner en ataque durante el I Campeonato de España juvenil masculino de hockey sobre hierba. *Lecturas, Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 8(5). Recuperat de <http://www.efdeportes.com/>
- Piñeiro, R. (2008). *Observación y análisis de la acción de gol en hockey hierba*. Sevilla: Wanceulen.
- Piñeiro, R., Sampedro, J., & Refoyo, I. (2007). Differences between international men's and women's teams in the strategic action of the penalty corner in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(3), 67-83.
- Sampedro, J., Piñeiro, R., & Refoyo, I. (2008). Análisis de la acción de gol en el portero de hockey hierba. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 20(1), 75-85.
- Thomas, J. R. & Nelson, J. K. (2001). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vicon (2002). *Vicon user Manual*. Oxford Metrics Group, UK.
- Vizcaya, F. J., Fernández, M., & Martín, R. (1999). Determinación de sobrecargas para el entrenamiento de la fuerza especial del flick de hockey (y un caso de entrenamiento del push). *Infocoas*, 4(1).
- Yusoff, S., Hasan, N., & Wilson, B. (2008). Three-dimensional biomechanical analysis of the hockey drag flick performed in competition. *ISN Bulletin. National Sport Institute of Malaysia*, 1(1), 35-43.

Anàlisi dels indicadors de qualitat en matèria esportiva de les cartes de serveis de les mancomunitats de municipis

Analysis of Quality Indicators for Sport in the Service Charters of Associations of Municipalities

ALBERTO BLÁZQUEZ MANZANO

Direcció General d'Esports
Junta de Extremadura

SEBASTIÁN FEU MOLINA

Facultat d'Educació
Universidad de Extremadura

Autor per a la correspondència

Sebastián Feu Molina
sfeu@unex.es

Resum

L'objectiu de l'estudi va ser analitzar, a través d'un sistema de categories vàlid i fiable, els indicadors de qualitat ($n = 83$) de les cartes de serveis de les mancomunitats d'Extremadura relacionats amb l'activitat físicoesportiva. Es va utilitzar una metodologia qualitativa fent una anàlisi de contingut dels compromisos de qualitat. El sistema de categorització de variables es va distribuir en tres dimensions: Objecte (destinatari), Temàtica (aspecte sobre el qual tracta) i Temporalitat (moment en què es mesura l'indicador). Els resultats indiquen que els serveis de dinamització esportiva mancomunada centren els seus esforços a aconseguir resultats de participació dels usuaris a través de l'augment en el nombre d'activitats i en la forma de dur-ho a terme, tenint en consideració la retroalimentació i el màrqueting. El temps emprat més sovint en la mesura dels indicadors és l'anyal. Els indicadors relatius a les instal·lacions, recursos econòmics, humans i materials no apareixen recollits en la carta de serveis.

Paraules clau: mancomunitat de municipis, carta de serveis, indicadors de qualitat, anàlisi de contingut

Abstract

Analysis of Quality Indicators for Sport in the Service Charters of Associations of Municipalities

The aim of this study was to use a valid and reliable system of categories to analyze the quality indicators ($n=83$) of the service charters of the Associations of Municipalities in Extremadura concerning physical activity and sport. We used a qualitative methodology involving a content analysis of the quality commitments. The system of variables was divided into three dimensions: purpose (target audience), theme (aspect that it is about) and time (when the indicator is measured). The results indicate that the joint sports facilitation services focus on achieving user participation results through an increase in the number of activities and the way of carrying them out, taking into consideration feedback and marketing. The time period most frequently used in the measurement of the indicators is annual. The indicators relating to facilities and financial, human and material resources are not listed in the service charter.

Keywords: association of municipalities, service charter, quality indicators, content analysis

Introducció

Per parlar de mancomunitats a Espanya, hem de remuntar-nos a l'edat mitjana, on el servei que generalment es gestionava era el forestal. En la Constitució Espanyola de 1978 es reconeix la província com una entitat local amb personalitat jurídica pròpia i la possibilitat de crear agrupacions de municipis diferents de la província (article 141.3). El 1985 la Llei de Bases de règim local va consolidar el concepte de cooperació supralocal i el principi d'economia d'escala, establint que

les mancomunitats de municipis gaudien de la condició d'entitats locals territorials. Un any més tard, el Reial Decret Legislatiu 781/1986, de 18 abril (article 35), determinava que les entitats supralocals no podien assumir la totalitat de les competències assignades a cadascun dels municipis per separat. La Llei 57/2003, de 16 de desembre, reconeix als municipis la capacitat jurídica d'associar-se per al compliment dels seus fins i obligacions, i l'Estatut com a document de regulació d'aquesta associació.

Les cartes de serveis

Una carta de serveis és un document que fomenta la millora contínua dels serveis públics detallant els nivells de qualitat que la ciutadania pot esperar d'aquestes entitats i fent explícita la responsabilitat dels gestors públics (Junta d'Andalusia, 2004). A Espanya, el Reial Decret 1259/1999 va regular inicialment les cartes de serveis i en aquest mateix any van aparèixer els premis a la qualitat en l'Administració General de l'Estat (Vázquez, 2006). Posteriorment, en el Reial Decret 951/2005, de 29 de juliol, pel qual s'estableix el marc general per a la millora de la qualitat en l'Administració General d'Estat, es determinen les cartes de serveis com a elements essencials per respondre a les necessitats de la ciutadania i se n'inclou també l'estructura de contingut: informació de caràcter general i legal, compromisos de qualitat, mesures d'esmena i informació de caràcter complementari.

És important conèixer com és el procés de creació dels compromisos i indicadors. Aquest procés comença per detectar els punts clau o centres d'interès sobre els quals es vol basar la qualitat. A partir d'aquí, es determinen els indicadors o criteris objectius sobre els quals mesurar aquests punts clau. El tercer pas és determinar les metes o estàndards que volem aconseguir. A l'últim, i un vegada fixats els estàndards, estariem en condicions de definir el compromís (Junta d'Andalusia, 2004).

La qualitat dels serveis d'activitat físicoesportiva en l'àmbit local i supralocal

Les demandes que imposa la societat sobre la realitat esportiva requereixen una capacitat d'adaptació de les entitats per permetre'n el progrés; d'aquí que en els últims anys el concepte de qualitat es consideri com el principal valor per mantenir la competitivitat de les empreses (Llorens & Fuentes, 2000).

Autors com Grönroos (1994) defineixen el terme *qualitat total* com un concepte dinàmic, definit pels mateixos usuaris i compost per tres elements: qualitat tècnica (resultats de l'entitat), qualitat funcional (processos) i imatge corporativa de l'entitat. Altres autors com Horovitz (1992) el defineixen com el contrast entre les expectatives i la percepció dels clients (interns i externs).

Gallardo, Espluga i Triadó (2007) assenyalen que cada organització hauria de convèncer els professionals per invertir-hi el seu capital intel·lectual formant

part del desenvolupament d'aquesta i assumint els seus reptes i metes. En aquest sentit, Khatri (1999) i Poole i Jenkins (1997) han demostrat que quan els recursos humans estan ben alineats (coordinats) amb la cultura de l'organització, poden ser un font clau d'avantatge competitiu.

El concepte de qualitat ha evolucionat al llarg dels anys des de l'èmfasi marcat en el control i les tècniques d'inspecció, passant per la posterior atenció al concepte d'assegurament per garantir un nivell continu d'excel·lència, fins a arribar al concepte actual de qualitat total, que es pot dir que és el més evolucionat i que s'acosta més al concepte de millora contínua.

La qualitat ben entesa ha de ser un procés específic en la mateixa organització, en els seus usuaris al mateix temps i en l'estratègia que desitja dur a terme. D'aquí que l'anàlisi de la qualitat hauria de basar-se en tres aspectes (Junta d'Andalusia, 2004): els serveis prestats, les expectatives de la ciutadania i els compromisos declarats. Serà a partir de la comparativa d'aquests tres aspectes com s'arribarà al desenvolupament de les línies estratègiques que es materialitzaran en els compromisos de qualitat i els seus indicadors, assegurant-ne així la implantació.

Kaoru Ishikawa, el pare de la qualitat total, va idear el diagrama causa-efecte com una forma d'organitzar i representar les diferents teories sobre les diferents causes d'un problema. Les teories d'Ishikawa es basen en les següents idees (Martínez, 2005): *a)* la qualitat comença amb l'educació i finalitza amb l'educació, *b)* el primer pas és conèixer el que el client necessita, *c)* la situació ideal de la qualitat seria quan el control no fos necessari, *d)* el més important és eliminar els problemes i no els símptomes, *e)* és necessari no confondre els mitjans amb els objectius, *f)* el primer pas és aplicar la qualitat i posteriorment arribaran els fruits, *g)* els responsables no han de tenir enveja quan un treballador o treballadora dona una opinió valuosa, *h)* amb eines simples poden ser resoltos els problemes.

Per assegurar la qualitat de les entitats i empreses, s'han desenvolupat eines que garanteixen que el que ofereix una entitat compleix unes especificitats establertes prèviament per l'entitat i el client. Les més conegudes són les normes ISO 9000, publicades l'any 1987, que consisteixen en un compendi de normes que edita i revisa periòdicament l'Organització Internacional de Normalització (ISO). L'important d'aquestes normes és que són acceptades mundialment i garanteixen una qualitat contínua. Hi ha diversos models per a la gestió de la

qualitat. L'any 1988 la Fundació Europea per a la Gestió de la Qualitat (EFQM) va impulsar aquest concepte per augmentar la competitivitat de les empreses i l'any 1992 va presentar el Premi Europeu a la Qualitat, per al qual es van utilitzar nou criteris; els cinc primers descriuen com s'aconsegueixen els resultats i els quatre últims descriuen què s'ha aconseguit. Aquests criteris són: lideratge, estratègia i planificació, gestió del personal, sistema de qualitat i processos, satisfacció del client, satisfacció del personal, impacte de la societat i resultats del negoci. Altres tècniques de gestió de la qualitat són la reenginyeria de processos (Escobar & González, 2007) i els cercles de comparació o *benchmarking* (Boxwell, 1994). Aquesta última tècnica té un interès especial d'aplicació quan el servei es desenvolupa en diversos centres operatius, si bé és cert que quan la filosofia d'aquests és diferent el procés d'unificació de cultures no és senzill (Barahona, 2009).

Sobre el mesurament de la qualitat percebuda en els serveis esportius, hi ha un gran nombre d'investigacions (Calabuig, Quintanilla & Mundina, 2008; Ko, Durrant & Mangiantini, 2008; Ko & Pastore, 2004).

Una de les eines més referenciades en la literatura de qualitat és el SERVQUAL (*service quality*) de Zeithmal, Parasuraman i Berry (1993). Aquest instrument agrupa vint-i-dos ítems en cinc dimensions: Empatia, Fiabilitat, Capacitat de Resposta, Tangibles i Seguretat. No obstant això, també ha rebut crítiques per la inclusió d'expectatives en les escales i l'estabilitat de les dimensions en diferents tipus de serveis (Babakus & Boller, 1992; Brady, Cronin & Brand, 2002; Carman, 1990; Cronin & Taylor, 1992; Morales, Hernández-Mendo, & Blanco, 2009; Teas, 1993).

En l'àmbit de l'activitat física i l'esport, molts treballs d'investigació sobre els processos de qualitat se centren en els programes d'activitat física locals (Hernández, 2001; Mañas, Giménez, Muyor, Martínez & Moliner, 2008; Morales, Hernández-Mendo & Blanco, 2005; Palacios, Fulgueiras & Catalina 2002). Palacios, Fulgueiras & Catalina (2002) van dissenyar un instrument per al mesurament de la qualitat dels Serveis Socioculturals de l'Ajuntament d'Alcobendas inspirant-se en el model EFQM i en els indicadors de l'escala SERVQUAL. Aquest instrument s'organitzava en tres grans dimensions: Instal·lacions, Professionals i Tràmits Administratius.

Altres autors com Dorado i Gallardo (2003) assenyalen diversos factors que defineixen la gestió de la qualitat en els serveis municipals definits a partir de les

expectatives dels usuaris: factors econòmics, factors humans, factors materials, instal·lacions esportives, funcionament general, qualitat global i a l'últim queixes i suggeriments. La importància de l'opinió dels usuaris es manifesta en una altra eina de la qualitat, que és l'Inventari de Qualitat en Programes d'Activitat Física, mitjançant el qual els usuaris avaluen els aspectes més rellevants d'un programa d'activitat física i que està compost per quatre escales: una referida al professorat, una altra a les instal·lacions, una altra a les activitats i l'última referida al personal i informació (Hernández, 2001; Morales et al., 2005).

Gallardo i Jiménez (2004) presenten un interessant concepte de la gestió dels serveis esportius definint-lo com *el procés d'interacció entre agents involucrats relacionats amb l'esport (recursos humans, recursos materials, recursos econòmics, instal·lacions esportives, usuaris, etc.) que intervenen paràmetres d'eficàcia i eficiència*. Per a aquests autors, un sistema de qualitat en una entitat local ha de recolzar en cinc eines bàsiques: a) manual de qualitat i procediment del servei esportiu, b) creació d'un sistema de participació i millora de processos, c) elaboració de les cartes de serveis, d) realització d'estudis de valoració de la qualitat del servei, e) definició d'un sistema d'atenció de les reclamacions i suggeriments dels clients, amb queixes, suggeriments i opinions sobre el servei esportiu local.

Amb relació a la qualitat dels serveis esportius en les entitats supralocals, existeixen molt pocs estudis referenciats, probablement pel fet que es tracta d'entitats encara poc desenvolupades a Espanya i on la implantació d'un sistema de qualitat no és una qüestió de compliment obligatori i que si es desenvolupa, sol plantejar-se uns anys després de la seva creació.

Molts dels errors que es cometien en el desenvolupament de sistemes de qualitat en les entitats esportives vénen provocats per una ineficaç estratègia de segmentació. La tendència es dirigeix cap al desenvolupament d'estratègies i documents de gestió de la qualitat cada vegada més específics (plans directors d'instal·lacions esportives, d'activitats, etc.) que permetin una major individualització del servei. És aquí on les mancomunitats tenen una dificultat addicional en l'èxit de la seva política de qualitat ja que, com que són entitats supralocals, la segmentació i el grau de coneixement del perfil dels usuaris es fan més complexos. Això és així pel fet que ens trobem dins el mateix àmbit territorial mancomunat, municipis i realitats totalment diferents.

L'objectiu d'aquest estudi és analitzar, a través d'un sistema de categories vàlid i fiable, els indicadors de qualitat de les cartes de serveis de les mancomunitats d'Extremadura per determinar cap a quins criteris de qualitat es dirigeixen i que marquen la planificació estratègica de les mancomunitats integrals.

Mètode

L'estudi va utilitzar una metodologia qualitativa que va partir d'un enfocament inductiu-deductiu per establir un sistema de categories que permetés fer una anàlisi de contingut dels indicadors de qualitat de les cartes de serveis. El caràcter explorador de la investigació i els escassos treballs previs han orientat l'inici de l'estudi des d'una posició inductiva a partir de dades secundàries procedents de les cartes de serveis i de la deducció a partir de les aproximacions que altres estudis han fet (Blázquez & Feu, 2010; Prado & García, 2004; Vázquez, 2006). Amb aquesta informació i amb la participació d'un grup de codificadors, es va elaborar un sistema de categories que va ser validat per fer l'anàlisi de contingut.

Mostra

Es van analitzar els compromisos de qualitat en l'àmbit esportiu de les mancomunitats de municipis d'Extremadura que disposen de Servei de Dinamització Esportiva. Es van analitzar 40 cartes de serveis, de les quals 29 presenten compromisos de qualitat en l'àrea d'activitat fisicoesportiva. Finalment es van analitzar un total de 83 indicadors que defineixen els 64 compromisos de qualitat relatius a l'activitat fisicoesportiva, ja que alguns compromisos de qualitat eren definits per més d'un indicador. Les cartes de serveis analitzades es van obtenir de la pàgina web de la Conselleria d'Agricultura i Desenvolupament Rural de la Junta d'Extremadura (www.desarrolloruralextramadura.com).

Instrument

Per analitzar les cartes de serveis de les mancomunitats d'Extremadura, es va utilitzar un sistema de categories validat per Blázquez i Feu (2010). Després de fer i analitzar el procés de categorització i codificació dels indicadors de qualitat en una mostra de quaranta cartes de serveis, es va decidir utilitzar les categories originals agrupades en tres

grans dimensions: Objecte (9), Temàtica (11) i Temporalitat (6).

Dimensió Objecte

Aquesta dimensió descriu els elements mesurables (tangibles o intangibles) que componen l'objecte directe de l'enunciat del compromís, i indica cap a on es dirigeix directament l'acció que cal fer. Es tracta d'una dimensió on les seves categories són excloents entre si; d'aquí la importància de seleccionar el nucli de l'objecte directe. Faria referència sobre què o qui es dirigeix la mesura. Les categories i subcategories de la dimensió Objecte es resumeixen en la *taula 1*.

Dimensió Temàtica

Aquest apartat descriu l'afer a què es refereix l'acció que es vol dur a terme a través del compromís i/o indicadors que el defineixen. Faria referència al "per a què" es dirigeix l'acció i definiria la temàtica de l'objecte. En alguns casos cap categoria no defineix l'objecte directe de l'indicador i en altres casos ho fan diverses (*taula 2*).

Dimensió Temporal

Aquesta dimensió descriu el temps de mesura en què s'avaluarà l'indicador. Fa referència a quan es mesurarà el compromís. Les cartes de qualitat solen mesurar els seus indicadors al llarg d'un any. Es poden considerar diversos moments temporals excloents entre si: fi acció, mensual, bimensual, trimestral, semestral i anual (*taula 2*).

Anàlisi estadística

Inicialment es va fer una anàlisi de les freqüències de cadascuna de les categories trobades en l'anàlisi qualitativa. A través del coeficient de correlació inter-classe (CCI), es va calcular l'índex d'acord entre els observadors en discriminar les freqüències de totes les categories (García de Yébenes, Rodríguez & Carmona, 2009). Mitjançant l'índex Kappa de Cohen, es va analitzar l'associació entre les observacions, preses des dos en dos, tenint en compte els errors per efecte de l'atzar i l'ordre en què els codificadors han registrat les categories (García de Yébenes et al., 2009; Gorospe, Hernández, Anguera & Martínez de Santos, 2005). Es va calcular el grau d'associació entre les variables utilitzant els estadístics Chi-quadrat, V de Cramer i residus tipificats corregits (RTC).

<i>Categoria</i>	<i>Descripció</i>	<i>Codi</i>	<i>Subcategoria</i>	<i>Descripció</i>	<i>Codi</i>
Usuari	Participants o clients dels serveis esportius no pertanyents a una entitat legalitzada.	USUA	Individual	Una persona.	USUA-1
			Grup o equip	Més d'una persona.	USUA-X
Entitat	Col·lectius legalment constituïts.	ENTI	Empreses	Autònoms i societats.	ENTI-1
			Entitats sense ànim de lucre	Associacions, agrupacions, fundacions.	ENTI-2
			Administració pública	Àmbit local, regional, nacional o internacional.	ENTI-3
Recursos Humans	Persones vinculades directament o indirectament a l'entitat i que desenvolupen o ajuden a exercir l'activitat d'aquesta.	RRHH	Mateixos treballadors	Treballadors assalariats de l'entitat.	RRHH-1
			Col·laboradors i voluntaris	Persones que col·laboren amb l'entitat.	RRHH-2
Documents	Suport d'una certa durada temporal en què es registra qualsevol coneixement o experiència humana. (Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, 2007)	DOC	Gràfic	Fotografies, esquemes, llibres, etc.	DOC-1
			Sonor	Cinta magnètica, discos.	DOC-2
			Audiovisual	Pel·lícula, muntatge audiovisual, etc.	DOC-3
			Digital	Pàgines web, aplicacions informàtiques, etc.	DOC-4
			Tàctil	Esriptura Braille.	DOC-5
Instal·lacions	Espais esportius i complementaris (cens d'instal·lacions del CSD).	INSTA	Convencionals	Pista poliesportiva, pista amb paret, camps, espais longitudinals, vasos de piscines i sales.	INSTA-1
			Àrees d'activitat	Terrestre, aquàtica i aèria.	INSTA-2
			Singulars	Camps de golf, circuit de motor, circuit de bicicleta, canal de rem i piragüisme, etc.	INSTA-3
			Complementaris	Vestuaris, neteja, magatzems, grades, etc.	INSTA-4
Recursos Materials	Equipament o material esportiu, inventariable o fungible.	RRMA	Inventariable	Durada o consum superior a un any (p. ex.: canastres, matalassets, etc.).	RRMA-1
			Fungible	Durada o consum inferior a un any (p. ex.: balons, xarxes, etc.).	RRMA-2
Recursos Econòmics	Actius que fan referència al terme transacció de comú acord entre les parts.	RREC	Diners fiduciaris	Són els bitllets i monedes com els elements d'intercanvi legal.	RREC-1
			Diners bancaris	Mitjà de canvi basat en el deute d'una institució de crèdit, també acordat legalment. Exemples: xecs, transferències, subvencions, etc.	RREC-2
			Diners bescanvi	Intercanvis de pagaments en espècie i que són vàlids per a les dues parts que intervenen. Exemples: entrades, bons, vals, premis, trofeus, etc.	RREC-3
Activitats	Activitats que exerceix el servei esportiu.	ACTI	Puntuals	Curta durada, inferior a un mes i desenvolupada en un moment concret de la planificació anual.	ACTI-1
			Periòdiques	Desenvolupada al llarg d'una temporada amb una continuïtat superior a un mes.	ACTI-2
			No definides	Aquelles que generin dubtes a l'hora d'incloure-la en els subapartats anteriors.	ACTI-3
Procediments	Fa referència als processos, a aquelles accions encaminades a facilitar la consecució d'un fi.	PROC	Processos estratègics	Proporcionen directrius a tots els altres processos i solen estar més relacionats amb la direcció o per altres entitats.	PROC-1
			Processos clau	Afecten diferents àrees del Servei, tenen un impacte en el client i creen valor per a aquest. Són aquelles accions relacionades amb l'activitat físicoesportiva: metodologia d'ensenyament, temps de durada d'una classe, etc.	PROC-2
			Processos de suport	Ajuden a l'hora de fer els nostres processos fonamentals. Exemples: atenció telefònica, neteja d'una instal·lació, etc.	PROC-2

Taula 1

Categorització de la dimensió Objecte

Dimensió	Categoria	Descripció	Codi
Temàtica	Grandària	Aspectes quantitatius de l'objecte i on es recullen totes aquelles mesures encaminades a crear, eliminar, modificar o mantenir la quantia de l'objecte en si mateix.	GRAN
	Rendiment	Productivitat, comparació, classificació o tecnificació de l'objecte a què fa referència.	REND
	Condicció ambiental	Accions associades al concepte de confort. Condicions ambientals i contextuais del servei esportiu: neteja, sonorització, il·luminació, temperatura, humitat, decoració, etc.	AMBI
	Intergeneracional	Accions encaminades a afavorir la relació entre persones de diferent edat entre si.	INTER
	Igualtat d'oportunitats	Accions encaminades a afavorir la coeducació i la igualtat d'oportunitats entre ambdós sexes.	IGUA
	Seguretat	Accions relacionades amb la seguretat de les categories assenyalades en la dimensió Objecte.	SEGU
	Accessibilitat-Inclusió	Mesures que es dirigeixen a facilitar l'accés de persones amb algun tipus de discapacitat o exclusió social en relació amb les categories.	ACCE
	Màrqueting	Aspectes referits a la imatge, comunicació externa de l'entitat, etc., associades al concepte de difusió i referides a les categories de la dimensió Objecte.	MARQ
	Formació	Accions encaminades a la formació (cursos, accions formatives, jornades, etc.).	FORM
	Retroalimentació	Sistemes d'informació i comunicació per avaluar i dotar de major coneixement de la gestió de l'entitat i dels mateixos procediments implantats.	RETRO
Temporalitat	Funció General	Aspectes relacionats amb el funcionament i el mode de dur a terme (saber fer) la categoria assenyalada en la dimensió objecte i que no fan referència a les categories anteriors de la dimensió temàtica.	FGEN
	Fi de l'acció	Mesurament de l'indicador quan finalitza la mateixa acció.	FI
	Mensual	Mesurament de l'indicador amb periodicitat des d'un dia fins a un mes.	MES
	Bimensual	Mesurament de l'indicador amb periodicitat a partir d'un mes fins abans de tres mesos.	BMES
	Trimestral	Mesurament de l'indicador amb periodicitat des de tres mesos fins abans de sis mesos.	TMES
	Semestral	Mesurament de l'indicador amb periodicitat des de sis mesos fins abans d'un any.	SMES
	Anual	Mesurament de l'indicador amb periodicitat d'un any.	ANY

Taula 2
Categorització de les dimensions Temàtica i Temporalitat

Resultats

Fiabilitat de la categorització

L'anàlisi de la distribució de les freqüències obtingudes en cada categoria, en total i per sessió (*taula 3*), indica que els compromisos de qualitat analitzats han discriminat vint-i-una de les vint-i-sis categories previstes. No s'han registrat quatre categories de la dimensió Objecte (Recursos Humans, Instal·lacions, Recursos Materials i Recursos Econò-

mics). Tampoc no s'han registrat quatre categories de la dimensió Temàtica (Condicions Ambientals, Intergeneracional, Seguretat i Formació) i una categoria de la dimensió Temporalitat (Semestral). Des d'una perspectiva quantitativa, es va estudiar la concordança consensuada interobservador per discriminar les freqüències de totes les categories objecte d'estudi. Els resultats donats pel CCI, amb un interval de confiança al 95 %, indiquen que hi ha una alta fiabilitat entre els observadors (CCI = ,996; IC: 993-998; $p < ,01$). Es

	Sessió 1			Sessió 2			Sessió 3			Sessió 4			Total de freqüències			
	Obs1	Obs2	Obs3	Obs1	Obs2	Obs3	Obs1	Obs2	Obs3	Obs1	Obs2	Obs3	Obs1	Obs2	Obs3	Obs3 (bis)
USUA	2	2	2	5	5	5	2	2	2	4	4	4	13	13	13	13
ENTI	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	6	6	6	6
RH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOC	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	6	5	5	6
INSTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
REC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACTI	5	5	5	2	2	2	3	3	3	2	2	2	12	12	12	12
PROC	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	2	1	4	5	4	3
GRAN	5	3	4	6	6	6	1	0	1	5	5	5	17	14	16	17
REND	1	2	2	0	0	0	2	3	2	1	1	1	4	6	5	4
AMBI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INTER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IGUA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
SEGU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCE	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2	2	2	2
MARQ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	3
FORM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RETRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	3	3	3	3
FGEN	2	2	2	1	1	1	4	4	4	3	3	3	10	10	10	10
FI	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
MES	0	0	0	3	3	3	0	0	0	1	1	1	4	4	4	4
BMES	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
TMES	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	3	3	3	3
SMES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANY	9	9	9	4	4	4	9	9	9	6	6	6	29	29	29	29

Taula 3*Freqüències de les observacions per categoria*

va seguir el mateix procediment amb les freqüències obtingudes en dos moments diferents per l'observador principal i es va obtenir un coeficient de correlació interclasse que indicava un alt consens entre ambdues observacions ($CCI = ,998$; $IC: 995-999$; $p < ,01$).

A través de l'índex de Kappa, es va estudiar l'associació entre les observacions contrastades tenint en compte els errors per efecte de l'atzar i l'ordre en què els codificadors han registrat les categories. Els resultats indiquen una associació significativa ($p < ,01$) més alta que l'esperada per l'atzar en la comparació interobservadors i intraobservador principal (*taula 4*); la concordança és molt bona en la majoria d'observacions

contrastades (valor de $k > ,81$). En les variables recursos humans, instal·lacions, recursos materials, recursos econòmics, ambient, intergeneracional, seguretat, formació i temporalitat semestral no es va poder calcular el valor de l'índex de Kappa, ja que la sèrie de dades era constant a causa de l'absència d'observacions sobre aquestes variables.

Anàlisi de la dimensió Objecte en els indicadors de les cartes de servei

Si observem els resultats generals en relació amb la dimensió Objecte (*taula 5*), podem comprovar que

la major freqüència d'aparició la tenen les categories següents: Usuari (44,6 %), Activitat (37,3 %). En segon terme, les categories que tenen menys freqüència d'aparició són: Procediments (7,2 %), Documents (6 %) i Entitats (4,8 %). Les categories Recursos Humans, Recursos Materials, Recursos Econòmics i Instal·lacions no tenen cap freqüència d'aparició.

En una anàlisi amb més detalls, les categories de la dimensió Objecte presenten subcategories (*taula 1*) en les quals discriminen distints elements. L'anàlisi del tipus d'usuaris indica que principalment es refereixen als de caràcter individual (32,53 %), que estan per sobre dels usuaris com a grup (12,5 %). Dels compromisos referits a les entitats, el 3,6 % es refereixen a entitats públiques, mentre que l'1,2 % restant es refereixen a associacions. Els compromisos de qualitat que es relacionen amb els documents són principalment de dos tipus, gràfics (4,8 %) i digitals (1,2 %), i hi ha una absència de documents que afavoreixen l'accessibilitat (tàctils, sonors i audiovisuals). D'altra banda, el 24,1 % de les observacions referides a les activitats són considerades com a activitats no definides, mentre que el 8,43 % són activitats puntuals i el 4,82 % són activitats periòdiques. A l'últim, els tipus de procediments trobats són de diferents tipologies: estratègiques 1,19 %, de suport 3,57 % i claus 2,38 %.

Anàlisi de la dimensió Temàtica en els indicadors de les cartes de serveis

Dins la dimensió Temàtica, les categories amb més freqüència d'aparició estan relacionades amb la productivitat: Grandària (51,8 %) i Rendiment (15,5 %), recollides a la *taula 5*. Quant a la gestió de la relació de persones, l'1,2 % dels compromisos es refereix a la Igualtat d'Oportunitats i a l'Accessibilitat respectivament, però cap no es refereix a Relacions Inter-generacionals. D'altra banda, el 16,66 % dels compromisos es refereixen a la gestió de la informació i comunicació, on l'aspecte més destacat és l'equilibri entre indicadors referits a Màrqueting (8,33 %) i Retroalimentació (8,33 %), a més de l'absència de la temàtica Formació. L'aparició de la categoria Funció General en el 13,1 % dels indicadors mostra l'interès per les qüestions de procediment o del *know how* de l'entitat, aspectes que influeixen molt directament als tècnics d'una entitat. A l'últim, les categories relacio-

Categoria	Obs1 & Obs3		Obs2 & Obs3		Obs3 & Obs3 bis	
	Valor k	p	Valor k	p	Valor k	p
USUA	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
ENTI	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
RH	–	–	–	–	–	–
DOC	,895	,000	1,00	,000	,895	,000
INSTA	–	–	–	–	–	–
RMA	–	–	–	–	–	–
REC	–	–	–	–	–	–
ACTI	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
PROC	1,00	,000	,875	,000	,844	,000
GRAN	,948	,000	,894	,000	,845	,000
REND	,875	,000	,895	,000	,875	,000
AMBI	–	–	–	–	–	–
INTER	–	–	–	–	–	–
IGUA	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
SEGU	–	–	–	–	–	–
ACCE	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
MARQ	1,00	,000	1,00	,000	,844	,000
FORM	–	–	–	–	–	–
RETRO	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
FGEN	1,00	,000	,857	,000	,867	,000
FI	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
MES	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
BMES	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
TMES	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000
SMES	–	–	–	–	–	–
ANY	1,00	,000	1,00	,000	1,00	,000

(–) No es calcula l'estadístic perquè les variables són una constant.



Taula 4

Índex de Kappa de Cohen de les observacions intraobservadors i interobservadors

nades amb el confort –Condicions Ambientals i Seguretat– no consideren freqüències en els compromisos analitzats.

Anàlisi de l'associació entre les dimensions Objecte i Temàtica

Es va estudiar el grau d'associació entre les categories Objecte i Temàtica (*taula 5*). Els resultats de Chi-quadrat indiquen que les dimensions Objecte i Temàtica estan relacionades ($\chi^2_{(n=83, \text{ gl}=24)} = 75,9 < ,01$). Aquesta associació es confirma en valorar

Objecte		Temàtica							Total
		Grandària	Rendiment	Accessibilitat	Màrqueting	Retroali- mentació	Funció general	Igualtat d'oportunitats	
Usuari	Recompte	19	9	0	0	7	1	1	37
	% d'objecte	51,4%	24,3%	,0%	,0%	18,9%	2,7%	2,7%	100,0%
	% de temàtica	44,2%	69,2%	,0%	,0%	100,0%	9,1%	100,0%	44,6%
	% del total	22,9%	10,8%	,0%	,0%	8,4%	1,2%	1,2%	44,6%
	RTC	,0	1,9	−,9	−2,5	3,1	−2,5	1,1	
Entitats	Recompte	3	0	1	0	0	0	0	4
	% d'objecte	75,0%	,0%	25,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
	% de temàtica	7,0%	,0%	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,8%
	% del total	3,6%	,0%	1,2%	,0%	,0%	,0%	,0%	4,8%
	RTC	1,0	−,9	4,5	−,6	−,6	−,8	−,2	
Activitat	Recompte	20	3	0	4	0	4	0	31
	% d'objecte	64,5%	9,7%	,0%	12,9%	,0%	12,9%	,0%	100,0%
	% de temàtica	46,5%	23,1%	,0%	57,1%	,0%	36,4%	,0%	37,3%
	% del total	24,1%	3,6%	,0%	4,8%	,0%	4,8%	,0%	37,3%
	RTC	1,8	−1,2	−,8	1,1	−2,1	,0	−,8	
Documents	Recompte	1	1	0	2	0	1	0	5
	% d'objecte	20,0%	20,0%	,0%	40,0%	,0%	20,0%	,0%	100,0%
	% de temàtica	2,3%	7,7%	,0%	28,6%	,0%	9,1%	,0%	6,0%
	% del total	1,2%	1,2%	,0%	2,4%	,0%	1,2%	,0%	6,0%
	RTC	−1,5	,3	−,3	2,6	−,7	,5	−,3	
Procediment	Recompte	0	0	0	1	0	5	0	6
	% d'objecte	,0%	,0%	,0%	16,7%	,0%	83,3%	,0%	100,0%
	% de temàtica	,0%	,0%	,0%	14,3%	,0%	45,5%	,0%	7,2%
	% del total	,0%	,0%	,0%	1,2%	,0%	6,0%	,0%	7,2%
	RTC	−2,6	−1,1	−,3	,8	−,8	5,3	−,3	
Total	Recompte	43	13	1	7	7	11	1	83
	% d'objecte	51,8%	15,7%	1,2%	8,4%	8,4%	13,3%	1,2%	100,0%
	% de temàtica	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% del total	51,8%	15,7%	1,2%	8,4%	8,4%	13,3%	1,2%	100,0%

Taula 5

Taula de contingència entre les dimensions Objecte i Temàtica

el coeficient de contingència que expressa una associació alta entre les variables ($C = ,691$; $p < ,01$), encara que en analitzar l'estadístic de la V de Cramer ($V = 4,78$; $p < ,01$) comprovem que l'associació és mitjana-baixa. Analitzant els RTC, observem que hi ha proporcions majors de les esperades en les categories Usuari-Retroalimentació (3,1), Entitats-Accessibilitat (4,5), Documents-Màrqueting (2,6) i Procediment-Funció General (5,3). Al contrari, es troben

proporcions menors de les esperades en les categories Usuari-Màrqueting (−2,5), Usuari - Funció General (−2,5), Activitat-Retroalimentació (−2,1) i Procediment-Grandària (−2,6). Aquests resultats mostren que l'elaboració dels indicadors dels compromisos de qualitat està descompensada. Finalment, els resultats indiquen que els redactors dels indicadors de qualitat s'han centrat més a proposar compromisos referits a l'augment del nombre dels usuaris.

Anàlisi de la dimensió Temporalitat en els indicadors de les cartes de servei

Pel que fa a la temporalitat, els compromisos generalment es marquen per a una anualitat (76 %). El 8,3 % tenen una temporalitat trimestral, el 4,8 % mensual, el 3,57 % bimensual, i fins a la fi de l'activitat respectivament, i el 2,38 % són semestral. Aquest resultat té una certa lògica pel fet que és necessari un temps per al desplegament del servei i la posterior avaluació d'aquest.

Discussió

L'instrument utilitzat per a l'anàlisi dels indicadors dels compromisos de qualitat de les cartes de serveis de les mancomunitats d'Extremadura ha tingut una validesa i fiabilitat òptimes. La validació de l'instrument es va fer seguint el mateix procediment que en l'estudi Blázquez i Feu (2010). Es van utilitzar tres codificadors per a la validació del sistema de categories a través del procediment de concordança consensuada (Anguera, 1990). Els resultats del Coeficient de Correlació Interclasse i de l'índex de Kappa de Cohen posen de manifest una concordança gairebé perfecta interobservador i intraobservador (García de Yébenes et al., 2009; Gorospe et al., 2005; Landis & Koch, 1977). La fiabilitat obtinguda va millorar l'obtinguda en la validació feta per Feu i Blázquez (2010). Els resultats obtinguts avalen la validesa interna del sistema de categories per estudiar en profunditat els indicadors de qualitat de les cartes de serveis seleccionades per a aquest estudi.

Han estat diversos els autors que han analitzat el nivell de desenvolupament dels sistemes esportius i programes d'activitat fisicoesportiva distingint entre aspectes tangibles i d'interacció que els componen (Hernández, 2001; Morales et al., 2005; Ramírez d'Arellano, 2003). En aquest estudi hem analitzat elements tangibles (instal·lacions, usuaris, documents, recursos materials, humans i econòmics) i intangibles (procediments, entitats i activitats).

La finalitat dels indicadors de qualitat de les cartes de serveis de les mancomunitats d'Extremadura s'orienta més cap a l'augment del nombre d'usuaris, especialment en l'àmbit individual. Al contrari, pocs indicadors es dirigeixen cap a les relacions amb entitats públiques o privades. També s'observa un especial interès per augmentar el nombre d'activitats, encara que la majoria d'aquestes no estan definides en la seva tipologia.

Les categories Recursos Humans, Recursos Materials, Recursos Econòmics i Instal·lacions no tenen cap freqüència d'aparició en els indicadors analitzats. Quant al tractament de la informació, pocs indicadors es dirigeixen a la proposta de procediments així com de documents per registrar coneixements o experiències, i aquests últims es dirigeixen sobretot al suport digital. Hi ha una absència total de documents tàctils, sonors i audiovisuals que afavoreixen l'accessibilitat dels usuaris a la informació. En aquest sentit, Mañas, Giménez, Muyor, Martínez i Moliner (2008) han plantejat la importància que tenen els elements tangibles dins la qualitat d'un servei esportiu, com a elements predictors de la satisfacció dels usuaris, per sobre dels efectes que pugui tenir la interacció social. D'altra banda, alguns estudis mostren la importància dels recursos humans en el rendiment de les entitats i per tant identifiquen aquest element com a agent clau en l'avantatge competitiu (Brockbank, 1999; DeLery & Doty, 1996; Fox, Byrne & Roualt, 1999; Ichniowski, Shaw & Prennushi, 1997; Stavrou-Costea, 2005; Stein, 2004; Welbourne & Andrews, 1995). Tal com indica Gallardo (2001), qualsevol política de modernització de l'Administració pública passa per inculcar una nova manera de gestionar els recursos humans basada en la motivació i l'augment de la productivitat dels treballadors. No obstant això, segons la FEMP (2002), dins els processos de millora de les administracions públiques, els recursos humans obtenen un percentatge menor en les experiències recollides, resultats que van en línia amb els obtinguts en el present estudi.

Els resultats obtinguts en les mancomunitats d'Extremadura poden tenir una certa lògica, ja que el Servei de Dinamització Esportiva té en comú la figura dels dinamitzadors esportius, però no els recursos materials, econòmics i instal·lacions que són de titularitat municipal en la gran majoria dels casos. Així, aquestes dades semblen estar més pròximes a l'àmbit de decisió tècnica dels mateixos dinamitzadors esportius (sobre propostes d'activitats i usuaris), i no entren tant en qüestions com recursos humans, materials, econòmics o instal·lacions, que són més pròpies dels responsables o gestors.

El major percentatge dels indicadors de qualitat s'ha dirigit a les temàtiques relacionades amb les categories Grandària i Rendiment, i són pocs els que s'han utilitzat per analitzar la millora de la gestió de la informació, tant en aspectes de màrqueting com de retroalimentació. Així mateix, s'observa que la formació no s'ha tingut en compte com a criteri per millorar la qualitat

del servei. Autors com a Luna-Arocas, Mundina i Quintanilla (1997) assenyalen la importància del màrqueting i el coneixement del client o clienta com a base d'una estratègia basada en els usuaris.

Quant a la gestió de la relació de persones (Igualtat d'Oportunitats i Accessibilitat), la presència d'indicadors és molt baixa i fins i tot nul·la, com en el cas del foment de relacions intergeneracionals entre els usuaris.

Alguns indicadors, encara que escassos, mostren un cert interès pel *know how* (funció general) de l'entitat. Aquest aspecte és significatiu pel fet que se centra en elements percebuts directament per l'usuari o usuària com una millora del servei, com ara (Blázquez & Feu, 2010): metodologia (horaris, metodologies d'intervenció, etc.), qualitat de l'atenció (amabilitat, etc.), normalització (reglaments, normatives, etc.), innovació (tecnologia, processos, etc.), així com tots aquells aspectes relacionats amb l'orientació estratègica de l'entitat (acords, col·laboracions, etc.).

Cal assenyalar també l'absència d'indicadors en relació amb la gestió de la seguretat i el confort (so, temperatura, neteja).

Luna-Arocas i Saorín-Ibarra (2004) proposen quatre fases (agrupades en dues de generals) en l'evolució de la direcció estratègica d'una entitat esportiva: la gestió operativa o bàsica (centrada en instal·lacions i posteriorment en la planificació d'activitats) i, en un estadi més avançat, la direcció estratègica (centrada en una primera instància en el màrqueting per finalment centrar-se en la gestió de recursos humans com a última etapa de desenvolupament). Tenint en compte això, els resultats obtinguts situarien la visió estratègica d'aquestes entitats en la segona fase, caracteritzada per un èmfasi en la planificació d'activitats, on la demanda depura quins funcionen i quins no. No obstant això, no hi hauria un plantejament pur de direcció estratègica sinó una oferta massiva d'activitats dirigida als usuaris. Per tant, el següent pas seria la direcció estratègica, on més que deixar que el mercat sigui qui respongui de manera aleatòria a l'oferta plantejada, siguin els gestors els que estableixin les prioritats analitzant el posicionament de l'entitat i emprant tècniques de màrqueting com ara la segmentació de mercat. Es tractaria, per tant, d'adoptar una nova filosofia en què les mancomunitats es fan conscients de la importància dels sistemes d'informació i gestió de la qualitat dirigida a l'usuari o usuària per aconseguir la triple dimensió de la planificació: social, psicològica i operativa (Martínez, 2003).

Conclusions

L'interès dels serveis de dinamització esportiva per les mancomunitats integrals d'Extremadura centra els seus esforços a aconseguir resultats de participació dels usuaris augmentant el nombre d'activitats, es preocupa per això en la forma de portar-la a terme i és especialment sensible tant a l'opinió dels usuaris com a comunicar els resultats d'aquests serveis.

S'observa com els indicadors de qualitat giren més entorn del nivell de decisió tècnica que tenen els mateixos dinamitzadors esportius que dels responsables. No obstant això, aspectes com instal·lacions, recursos materials, econòmics i humans no apareixen, ja que són més propis de titularitat municipal. De la mateixa manera, la fase evolutiva de la visió d'aquestes entitats estaria situada en la gestió operativa centrada en l'oferta massiva d'activitats, on el mercat depura les reeixides.

L'elaboració de les cartes de serveis de les mancomunitats de municipis hauria de ser una oportunitat de reflexió, de definició del seu rol en l'àmbit esportiu i de major coneixement de les demandes d'usuaris, on tots els integrants d'aquesta participessin en l'elaboració dels compromisos i indicadors i confluïssin així les diferents capacitats de decisió. Per tant, es proposa la possibilitat d'unir criteris entre els municipis pertanyents a una mateixa mancomunitat integral per dur a terme compromisos comuns de qualitat en les seves pròpies localitats a través de la carta de serveis mancomunada i desenvolupar altres de més específics en l'esfera municipal que complementin i ajustin aquest sistema a la idiosincràsia particular del municipi.

De la mateixa manera, se suggereix una major formació a tècnics i responsables en gestió de la informació, recursos humans i qualitat que permeti, entre altres aspectes, millorar l'enunciat i la concreció dels mateixos compromisos i indicadors, i ajudin així a aclarir el procés de mesurament i millora d'aquest.

Referències

- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. A J. Arnau, M. T. Anguera, & J. Gómez. *Metodología de la observación en las ciencias del comportamiento* (pàg. 125-236). Murcia: Universidad de Murcia.
- Barahona, F. J. (2009). El benchmarking interno. Traslado y tratamiento del know-how. Grupos de trabajo inter-fábrica o inter-centro. *Mantenimiento: ingeniería industrial y de edificios* (228), 5-11.
- Blázquez, A. & Feu, S. (2010). Sistema de codificación para el análisis de los indicadores de calidad de las cartas de servicios en materia deportiva. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(19), 112-127.

- Boxwell, R. J. (1994). *Benchmarking para competir con ventaja*. Madrid: McGraw Hill.
- Brady, K. M., Cronin, J. Jr., & Brand, R. R. (2002). Performance-only measurement of service quality: A replication and extension. *Journal of Business Research*, 55(1), 17-31. doi:10.1016/S0148-2963(00)00171-5
- Brockbank, W. (1999). If human resources were really strategically proactive: Present and future directions in HR's contribution to competitive Advantage. *Human Resource Management*, 38(4), 337-352. doi:10.1002/(SICI)1099-050X(199924)38:4<337::AID-HRM8>3.3.CO;2-X
- Calabuig, F., Quintanilla, I., & Mundina, J. (2008). La calidad percibida de los servicios deportivos: diferencias según instalación, género, edad y tipo de usuario en según instalación, género, edad y tipo de usuario en servicios náuticos. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 4(10), 25-43.
- Carman, J. M. (1990). Consumer perceptions of service quality: An assessment of the SERVQUAL dimensions. *Journal of Retailing*, 66(1), 33-55.
- Cronin, J. Jr. & Taylor, S. (1992). Measuring service quality: A re-examination and extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 55-68. doi:10.2307/1252296
- Delery, E. J. & Doty, D. H. (1996). Modes of theorizing in strategic human resource management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictors. *Academy of Management Journal*, 39(4), 802-835. doi:10.2307/256713
- Dorado, A. & Gallardo, L. (2003). *Incidencia en la valoración de la calidad de un servicio deportivo en función de los factores que determinan la prestación del mismo*. Comunicació presentada al III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Cáceres: Asociación Española de Ciencias del Deporte.
- Escobar, B. & González, J. M. (2007). Reingeniería de procesos de negocio: análisis y discusión de factores críticos a través de un estudio de caso. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(3), 93-114.
- FEMP (2002). *Conclusiones de las Jornadas de Análisis y perspectivas de modernización y calidad en la Administración Local*. Federación Española de Municipios y Provincias.
- Fox, D., Byrne, V., & Roualt, F. (1999). Performance improvement: what to keep in mind. *Training and Development*, 53(8), 516-529.
- Gallardo, L. (2001). *Memoria II Seminario sobre indicadores económicos y de gestión*. Manuscrit inèdit, Consejería de Cultura, Toledo.
- Gallardo, E., Espluga, M., & Triadó, X. M. (2007). ¿Qué debemos saber sobre la motivación laboral? Una aproximación a un modelo de proceso motivacional en las organizaciones. A AEDEM (Ed.), *El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos*. Comunicación presentada en XIX Congreso Anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM (vol. 2, pàg. 50). Asociación Europea de Dirección y Economía de Empresa, Vitòria.
- Gallardo, L. & Jiménez, A. (2004). *La gestión de los servicios deportivos municipales: vías para la excelencia*. Barcelona: INDE.
- García de Yébenes, M. J., Rodríguez, F., & Carmona, L. (2009). Validación de Cuestionarios. *Reumatología clínica*, 5(4), 171-177.
- Gorospe, G., Hernández, 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.
- Gronroos, C. (1994). *Marketing y gestión de servicios. La gestión de los momentos de la verdad y la competencia en los servicios*. Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, A. (2001). Un cuestionario para evaluar la calidad en programas de actividad física. *Revista de Psicología del Deporte*, 10(2), 179-196.
- Horovitz, J. (1992). *La calidad del servicio*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ichniowski, C., Shaw, D., & Prensush, G. (1997). The effects of human resource management practices on productivity: A study of steel finishing lines. *American Economic Review*, 87(3), 291-313.
- Junta de Andalucía (2004). *Manual de elaboración de cartas de servicios*. Dirección General de Administración Local. Recuperat de http://www.juntadeandalucia.es/gobernacion/opencms/portal/com/bin/portal/AdministracionLocal/Publicaciones/manual_cartas_servicio/cartas_servicios.pdf
- Khatri, N. (1999). Emerging issues in strategic HRM in Singapore. *International Journal of Manpower*, 20(8), 516-520. doi:10.1108/01437729910302714
- Ko, Y. J., Durrant, S. M., & Mangiantini, J. (2008). Assessment of services provided to NCAA Division I athletes: Development of a model and instrument. *Sport Management Review*, 11(2), 193-244.
- Ko, Y. J. & Pastore, D. L. (2004). Current issues and conceptualizations of service in the recreational sport industry. *Sport Marketing Quarterly*, 13(3), 159-167.
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. doi:10.2307/2529310
- Llei 57/2003 de 16 de desembre de mesures per a la modernització del govern local. *BOE* núm. 301, de 17 de desembre.
- Llei 7/1985 de 2 de abril de Bases de Règime local. *BOE* núm. 80, de 3 d'abril.
- Llorens, F. J. & Fuentes, M. (2000). *Calidad total. Fundamentos e implantación*. Madrid: Pirámide S.A.
- Luna-Arocas, R. & Saorín-Iborra, M. (2004). La dirección estratégica de centros deportivos privados. *Revista Investigación y Marketing* (83), 6-13.
- Luna-Arocas, R., Mundina, J. J., & Quintanilla, I. (1997). Marketing social aplicado al deporte: una nueva conceptualización. A S. Camarero, V. Tella, & J. J. Mundilla (Eds.), *Análisis de la práctica deportiva: una visión multidisciplinar* (pàg. 345-362). València: Promolibro.
- Mañas, M. A., Giménez, G., Muyor, J. M., Martínez, V., & Moliner, C. P. (2008). Los tangibles como predictores de la satisfacción del usuario en servicios deportivos. *Psicothema*, 20(2), 243-248.
- Martínez, D. (2003). Una propuesta teórica de planificación deportiva municipal: la base de los proyectos deportivos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 205-222. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artplanificacion.htm>
- Martínez, M. (2005). *Diagramas causa-efecto, Pareto y flujogramas*. Recuperat de <http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/diagrama.htm>
- Morales, V., Hernández-Mendo, A., & Blanco, A. (2005). Evaluación de la calidad en los programas de actividad física. *Psicothema*, 17(2), 311-317.
- Morales, V., Hernández-Mendo, A., & Blanco, A. (2009). Evaluación de la calidad en organizaciones deportivas. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(2), 137-150.
- Palacios, J. L., Fulgueiras, F. J., & Catalina, C. (2002). La medición de la calidad en la administración local: el caso de los servicios socioculturales del ayuntamiento de Alcobendas. *Dirección y organización: Revista de dirección, organización y administración de empresas* (28), 147-158.
- Poole, P. & Jenkins, G. (1997). Responsibilities for human resource management practices in the modern enterprise: Evidence from Britain. *Personnel Review*, 26(5), 333-356. doi:10.1108/00483489710176039
- Prado, J. M. & García, I. M. (2004). Los indicadores de gestión en el ámbito municipal, implantación, evolución y tendencias. *Revista Iberoamericana de contabilidad de gestión* (4), 149-180.

- Ramírez de Arellano, B. (2003). Análisis de los Sistemas Deportivos Locales. *Jornadas sobre instrumentos de análisis para la planificación del deporte en áreas locales*. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Reial decret 1259/1999 de 16 de juliol pel qual es regulen les cartes de serveis i els premis a la qualitat en l'Administració General de l'Estat. *BOE* núm. 190, de 19 d'agost.
- Reial Decret 951/2005 de 29 juliol pel qual s'estableix el marc general per a la millora de la qualitat en l'Administració General de l'Estat. *BOE* núm. 211, de 3 de setembre.
- Reial Decret Legislatiu 781/1986 de 18 d'abril pel qual s'aprova el text refós de les disposicions legals vigents en matèria de règim local. *BOE* núm. 97, de 23 d'abril.
- Stavrou-Costea, E. (2005). The challenges of human resource management towards organizational effectiveness. A comparative study in Southern EU. *Journal of European Industrial Training*, 29(2), 112-134. doi:10.1108/03090590510585082
- Stein, G. (2004). La ventaja competitiva sostenible: dirigir personas a través de los cambios. *Harvard Deusto Business Review* (126), 60-71.
- Teas, R. K. (1993). Expectations, performance, evaluation and consumers perceptions of quality. *Journal of Marketing*, 57(4), 18-34. doi:10.2307/1252216
- Vázquez, J. (2006). Análisis de las Cartas de Servicios de las BPE-BP de Andalucía: Propuestas. *Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios* (82), 31-56.
- Welbourne, T. M. & Andrews, A. O. (1995). Predicting the performance of initial public offerings: Should human resource management be in the equation? *Academy of Management Journal*, 39(4), 891-919.
- Zeithmal, V. A., Parasuraman, A., & Berry, L. (1993). *Calidad total en la gestión de servicios. Cómo lograr el equilibrio entre las percepciones y las expectativas de los consumidores*. Madrid: Díaz de Santos.

Terminologia dels exercicis de força amb sobrecàrregues (II)

Terminology of Overload Strength Training Exercises (II)

FRANCESC COS MORERA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Barcelona
Preparador físic del FC Barcelona

ALFREDO IRURTIA AMIGÓ

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Barcelona

Autor per a la correspondència

Francesc Cos Morera
fcos@gencat.cat

Resum

Les ciències aplicades a l'activitat física i a l'esport són relativament recents i han d'estandarditzar encara el seu vocabulari en algunes àrees de coneixement. Establir una *terminologia de consens i unívoca* en relació amb els exercicis de força amb sobrecàrregues és fonamental per les persones professionals que treballen en les ciències de l'exercici físic i el cos humà. És imprescindible articular una terminologia vehicular en aquest sector d'intervenció social de gran repercussió. El dret a la lliure circulació de persones pels països de la Unió Europea i, en general, la globalització, fan necessari també el coneixement de la terminologia de la musculació en altres llengües vehiculars. El següent article es el segon d'una sèrie de quatre i presenta els exercicis més representatius de *rotadors interns i externs de l'espatlla, elevadors de l'espatlla, flexors del colze, extensors del colze i flexors i extensors del canell* en versió catalana, castellana i anglesa, amb l'objectiu que conformin una base de gran abast que permeti definir altres exercicis.

Paraules clau: terminologia exercici, força, musculació, terminologia unívoca

Abstract

Terminology of Overload Strength Training Exercises (II)

Science applied to physical activity and sport is relatively recent and has yet to standardize its vocabulary in some areas of knowledge. Establishing an agreed and unambiguous terminology in relation to strength training is essential for professionals working in exercise and human body science. It is crucial to draw up unambiguous terminology in this area of high-impact social action. The right to free movement of people across European Union member states and globalization in general also calls for knowledge of bodybuilding terminology in other languages. The following paper is the second in a series of four and presents the most common internal and external shoulder rotation, shoulder lifting, elbow flexor, elbow extensor and wrist flexor and extensor exercises in Spanish, Catalan and English. It is designed to be a wide-ranging basis for definitions for other exercises.

Keywords: exercise terminology, strength, bodybuilding, unambiguous terminology

Introducció

Una de les característiques de les diferents ciències i tecnologies aplicades és la capacitat de crear un *vocabulari específic*, que té com a objectiu facilitar l'entesa entre els professionals d'àrees de coneixement afins. Les ciències aplicades a l'activitat física i a l'esport són relativament joves i han d'estandarditzar encara el seu vocabulari en algunes àrees.

En el moment de conceptualitzar cadascun dels exercicis fonamentals de força, ens adonem que tradicionalment s'han seguit criteris molt diversos; així, per exemple: s'utilitza indistintament el *nom del múscul que hi participa*; es parla de *l'acció que fa l'articulació*; es defineix *l'acció que s'està produint* o bé s'anomena a partir del *nom del material que s'utilitza*. Exemples:

- nom del múscul que hi participa: *puntada de tríceps*
- nom segons l'acció que fa l'articulació: *extensions de genoll a la màquina*
- nom de l'acció que s'està produint: *elevacions frontals*
- nom del material que s'utilitza: *rull Scott*

Aquesta diversitat a l'hora de definir els exercicis fa molt difícil establir una terminologia tenint en compte un criteri únic. Així, doncs, ens trobem davant un vocabulari específic que s'ha creat amb una manca de justificació tècnica, sobretot pel que fa a les versions castellana i catalana, que han seguit amb gran freqüència la versió anglesa com a única font d'inspiració.

►
Taula 1
Resum dels
criteris per
definir els
exercicis

Criteris	Descripció
Primer	• Quan la terminologia que defineix l'exercici és àmpliament reconeguda, es manté sempre que no representi una incorrecció.
Segon	• Pel que fa als exercicis monoarticulars és adequat definir-los d'acord amb la <i>posició anatòmica fonamental</i> ; aquesta definició pot coexistir amb la tradicional.
Tercer	• Pel que fa als exercicis poliarticulars, la definició segons la <i>posició anatòmica fonamental</i> sol ser massa llarga. Paraules que descriuen l'acció i el moviment faciliten la descripció (rem, tisoires, carregada, projecció, etc.).
Quart	• La definició d'acord amb la musculatura que hi participa no sol ésser recomanable, ja que molt sovint és inexacta o incompleta. Si no és imprescindible, definirem l'exercici tenint en compte l'acció que es produeix a l'articulació.

L'objectiu fonamental d'aquest article és establir una *terminologia de consens* en relació amb els *exercicis de força amb sobrecàrregues* que permeti a les persones professionals que treballen en les ciències de l'exercici físic disposar d'una nomenclatura i llenguatge propis.

D'altra banda, l'Estat espanyol és membre de ple dret de la Unió Europea des de l'any 1986. La *Unió monetària i econòmica* i el dret a la *lliure circulació de persones* són mesures que afavoriran l'intercanvi de professionals entre diferents estats membres. Un altre fet que afavorirà aquests possibles canvis de residència és la declaració de Bolonya de l'any 1999, que té com a objectiu la unificació de les titulacions acadèmiques en l'àmbit europeu. Així mateix, la inclusió en aquest treball de les versions en castellà i anglès facilitarà l'entesa entre un major nombre de professionals.

Metodologia

Criteris per a la descripció dels exercicis

En l'article publicat en el número anterior de la revista *Apunts. Educació Física i Esports* (núm. 103), s'han editat de forma completa els criteris que s'han seguit per a la descripció dels exercicis. En aquesta segona edició es presenten els criteris de forma resumida (*taula 1*).

Interpretació de la definició dels exercicis

S'ha escrit amb **negreta** el nom genèric de l'exercici, mentre que la part que explica les característiques específiques de l'exercici es fa en lletra rodona normal. Les formes sinònimes estan separades pel símbol /. Entre parèntesis es descriuen variants d'execució per a un mateix exercici.

En relació amb la versió catalana

En la classificació dels exercicis per apartats, que corresponen a les diferents regions corporals, volem fer notar que en l'apartat "Rotadors interns i externs de l'espatlla" apareix *rotadors* i no pas *rotatoris*. *Rotatoris* és la forma que apareix en el *Diccionari enciclopèdic de medicina* publicat per Enciclopèdia Catalana i l'Institut d'Estudis Catalans (Casassas & Ramis, 1994). Som conscients que les obres terminològiques de l'àmbit de la medicina i les obres lexicogràfiques catalanes documenten la forma *múscul rotatori*, però els professionals consultats de diferents disciplines mèdiques reconeixen que desconeixen el terme *rotatori* i que sempre han utilitzat el terme *rotador*. El fet d'haver trobat el terme *rotador* en el recull lexicogràfic de Berenguer Sarriera (Casassas & Ramis, 1994), publicat per la Generalitat de Catalunya, ens ha permès utilitzar aquest terme tal com s'usa en tots els àmbits de la medicina i l'exercici físic.

En relació amb el terme *barra*, cal fer el comentari següent. Tècnicament, *barra* defineix únicament l'eix que uneix els discos, mentre que *halter* defineix la barra i els discos. Nosaltres hem utilitzat *barra* com a sinònim d'*halter*, ja que l'entenem com a l'element que ofereix la resistència més enllà del pes afegit que pugui portar.

Finalment, en relació amb la versió catalana s'ha pres com a referent la terminologia divulgada en el cartell *Exercicis de musculació* (Dir, 1997a, 1997b), que sota el guiatge del Sr. Jordi Mateo va comportar, sens dubte, el primer pas cap a la normalització.

Símbols utilitzats

La rodona negreta (●) per a la versió catalana, la rodona blanca (○) per a la versió castellana i el quadrat blanc (□) per a la versió anglesa.

● català, ○ castellà, □ anglès

Procediment

S'han distribuït els exercicis per regions corporals. L'elecció dels exercicis no obeeix a criteris de salut o rendiment, sinó que s'han proposat els més representatius en l'elaboració de les rutines de musculació, així com en la bibliografia de referència: en l'àmbit de la cinesiologia (per exemple, Aeberg, 1998; Enoka, 1994; Floyd & Thompson, 2004), en el de la musculació per a la salut (Beachle & Groves, 1998; Darden, 1990; Kinakin, 2004; Salter, 1999; entre d'altres), en el de la musculació estètica (Llucià, 2001; Schwarzenegger, 1985) o en diccionaris de l'esport (Bañeres, De Seabra, & Bonet, 1989), amb l'objectiu que conformin una base suficientment àmplia que permeti definir-ne d'altres amb facilitat. Una vegada elaborat el document, s'ha lliurat a les persones professionals que treballen en diferents àmbits del món de l'activitat física i de l'entrenament, per tal que en donin l'opinió en relació amb la nomenclatura.

Així mateix, també s'ha disposat del Centre de Terminologia TERMCAT per garantir l'adequació de la terminologia utilitzada en català.

Agraïments

- Al col·lega i amic Dr. Jordi Porta per haver-me descobert el món de la cinesiologia, el condicionament físic i la sistemàtica de l'exercici.

- Al professor Dr. Juan José González Badillo per ajudar-me a mantenir-me ferm en els criteris inicials i per ser detallista en les seves correccions, com sempre.

- Als amics Joaquim Llucià i Jaume Mirallas, Juan Carlos Morante i Jorge García, per totes les argumentacions donades en cadascuna de les correccions. Opinar amb criteri és la base de la professionalitat.

- A la Sra. Glòria Fontova pels seus generosos informes, pel seu inestimable ajut.

- A tots els professors dels INEFC de Barcelona i de Lleida, i al Centre d'Alt Rendiment de Sant Cugat del Vallès.

- A tots els especialistes que han fet aportacions: Toni Alomar, Aureli Altimira, David Álvarez, Rosa Angulo, Ramón Arús, Xavier Balias, Pau Barbat, Carlos Bernardos, Alfonso Blanco, Enrique Bonilla, Francesc Borrell, Lorenzo Buenaventura, Albert Busquets, Martí Cabré, David Caparrós, Albert Capellas, Rocío Cárceles, David Carreras, Miquel Àngel Cos, Gabriel Daza, Glòria Fontova, Juan García, Gonzalo Gil, Carles González, Juan José González Badillo, Adrián Gutiérrez, José Vicente Ibañez, Xavi Iglesias, Alfredo Irurtia, Mikel Izquierdo, Ramón Lacaba, Carlos Lalín, Albert Llorenç, Joaquim Llucià, Albert Marco, Jordi Mateo, Michel Marina, Marcel·lí Massafret, Alice McDowald, Jaume Mirallas, Manolo Montoya, Juan Morales, Patricia Morales, Juan Carlos Morante, Gerard Moras, Jaume Munill, Javier Olivera, Josep M. Padullés, Francisco Pascual, José Luis Pascual, Xavier Peirau, David Pérez, Jordi Porta, Joan Antoni Prat, Andreu Roig, Emili Ricart, Albert Roca, Toni Rubiella, Domingo Sánchez, Iolanda Sánchez, Francisco Seirul·lo, Isidre Sistaré, Jordi Solà, Joan Solé, Barbara Steer, Joan Ramón Tarragó, Julio Tous, Marnel Vela, Carles Ventura.

- Als alumnes que han participat en el reportatge fotogràfic: Damià Abella, Gisela Álvarez, Tània González, Víctor López, Alicia Montoro, Juan Morales, Patricia Morales, Jordi Palomero, Carlos Sánchez, Aurora Valls, David Villalonga.

- Al Centre de Terminologia TERMCAT, que ha col·laborat en la revisió terminològica del text de la versió en català.

Fotografia: Francesc Cos Morera

● ROTADORS INTERNS I EXTERNS DE L'ESPATLLA

○ rotadores internos y externos del hombro □ shoulder internal and external rotators

- **rotació interna d'espatlla** a la politja (amb goma elàstica) dempeus (assegut)
- **rotación interna del hombro** en polea (con goma elástica) de pie (sentado)
- standing (seated) cable (elastic band) **shoulder internal rotation**



- **rotació interna d'espatlla** a la politja (amb goma elàstica) en abducció de 90° dempeus (assegut)
- **rotación interna del hombro** en polea (con goma elástica) en abducción de 90° de pie (sentado)
- standing (seated) cable (elastic band) **shoulder internal rotation with 90° of abduction**



- **rotació externa d'espatlla** a la politja (amb goma elàstica) dempeus (assegut)
- **rotación externa del hombro** en polea (con goma elástica) de pie (sentado)
- standing (seated) cable (elastic band) **shoulder external rotation**



- **rotació externa d'espatlla** a la politja (amb goma elàstica) en abducció de 90° dempeus (assegut)
- **rotación externa del hombro** en polea (con goma elástica) en abducción de 90° de pie (sentado)
- standing (seated) cable (elastic band) **shoulder external rotation with 90° of abduction**



- **rotació externa d'espatlla** amb manuela estirat
- **rotación externa del hombro** con mancuerna tumbado
- side-lying dumbbell **shoulder external rotation**



● ELEVADORS DE L'ESPATLLA

○ elevadores del hombro □ shoulder shrugs



- **rotació externa d'espatlles** amb manuelles (a la politja, amb goma elàstica) assegut (dempeus)
- **rotación externa de hombros** con mancuernas (en polea, con goma elástica) sentado (de pie)
- seated (standing) dumbbell (cable, elastic band) **shoulders external rotation**



- **encongiment d'espatlles / elevació d'espatlles** amb barra (manuelles)
- **encogimiento de hombros / elevación de hombros** con barra (mancuernas)
- barbell (dumbbell) **shrugs / shoulder shrugs**



- **encongiment d'espatlles / elevació d'espatlles** a la màquina
- **encogimiento de hombros / elevación de hombros** en máquina
- **shrugs / shoulders shrugs** on machine

● FLEXORS DEL COLZE

○ flexores del codo □ elbow flexors



- **rull de braços / flexió de colzes** amb barra (a la politja baixa, amb goma elàstica) dempeus
- **curl de bíceps / flexión de codos** con barra (en polea baja, con goma elástica) de pie
- standing barbell (cable, elastic band) **arms curl / elbow flexion**

- **rull de braços altern / flexió de colzes alterna amb manuelles dempeus (assegut)**
- **curl de bíceps altern / flexión de codos alterna con mancuernas de pie (sentado)**
- **standing (seated) alternate dumbbell arm curl / elbow flexion**



- **rull de braços altern / flexió de colzes alterna amb manuelles sobre banc inclinat**
- **curl de bíceps altern / flexión de codos alterna con mancuernas en banco inclinado**
- **dumbbell inclined alternate bench arm curl / elbow flexion**



- **rull de braç concentrat / flexió de colze concentrada assegut (dempeus, de genolls)**
- **curl concentrado / flexión de codo concentrada sentado (de pie, de rodillas)**
- **seated (standing, knelt down) dumbbell concentration arm curl / concentration elbow flexion**



- **rull Scott / flexió de colzes al banc Scott amb barra (amb manuelles)**
- **curl Scott / flexión de codos en banco Scott con barra (con mancuernas)**
- **barbell (dumbbells) Scott curl / preacher curl / elbow flexion on Scott bench**





- **rull de braços** (altern) / **flexió de colzes** (alterna) a la màquina
- **curl de bíceps** (altern) / **flexión de codos** (alterna) en máquina
- (alternate) **biceps machine** / **elbow flexion** on machine

● EXTENSORS DEL COLZE

- extensores del codo
- elbow extensors



- **pressió francesa** / **extensió de colzes** a la politja alta (amb goma elàstica)
- **press francès** / **extensión de codos** en polea alta (con goma elástica)
- triceps cable (elastic band) **pushdowns** / cable **french press** / cable **elbow extension**



- **pressió francesa** / **extensió de colzes** sobre banc horitzontal amb barra (amb manuelles, amb una mà)
- **press francès** / **extensión de codos** en banco horizontal con barra (con mancuernas, con una mano)
- lying barbell (dumbbell, one-arm) **triceps extension** / **lying barbell french press**



- **pressió francesa** / **extensió de colzes** rere clatell amb barra assegut (dempeus)
- **press francès** / **extensió de codos** tras nuca con barra sentado (de pie)
- seated (standing) barbell **elbow extension** / **triceps extension** / **french press** behind neck

- **pressió francesa / extensió de colze** rere clatell amb manuell amb una mà (amb dues mans) assegut (dempeus)
- **press francès / extensió de codos** con mancuerna a una mano (con dos manos) sentado (de pie)
- **seated (standing) dumbbell elbow extension / triceps extension / french press one-arm (two-arms) behind neck**



- **pressió francesa / extensió de colzes** rere clatell a la politja alta (a la politja baixa)
- **press francès / extensió de codos** tras nuca en polea alta (en polea baja)
- **cable elbow extension / triceps extension / french press behind neck**



- **pressió francesa / extensió de colzes** a la màquina
- **press francès / extensió de codos** en màquina
- **triceps extension / elbow extension / french press on machine**



- **pressió sobre banc** amb barra amb presa estreta
- **press de banca** con barra con agarre estrecho
- **close-grip barbell bench press**





- **puntada de tríceps** amb manuell (a la politja, amb goma elàstica)
- **patada de tríceps** con mancuerna (en polea, con goma elástica)
- dumbbell (cable, elastic band) **triceps kickbacks**



- **fons de braços / extensió de colzes** a les paral·leles per a tríceps
- **fondos / extensión de codos** en paralelas para tríceps
- parallel bars **dips / triceps dips** on parallels



- **fons de braços / extensió de colzes** sobre banc per a tríceps
- **fondos / extensión de codos** en banco para tríceps
- **dips behind back / triceps dips** on bench



- **fons de braços / extensió de colzes** al terra per a tríceps
- **fondos / extensión de codos** en el suelo para tríceps
- **push-ups with elbows adduction / narrow push-ups**



- **extensió de colzes** rere clatell a la barra fixa
- **extensión de codos** tras nuca en barra fija
- fixed bar **triceps extension** behind neck

● FLEXORS I EXTENSORS DEL CANELL

○ flexores y extensores de la muñeca □ wrist flexors and extensors



- **extensió dorsal de canells en pronació / rull d'avantbraç en pronació amb barra** (amb manuelles, a la màquina)
- **extensión dorsal de muñecas / curl de antebrazos en pronación con barra** (con mancuernas, en máquina)
- **barbell (dumbbell) reverse wrist curl / wrist extension / reverse forearm curl** (on machine)



- **flexió palmar de canells / rull de avantbraços en supinació amb barra** (amb manuelles, a la màquina)
- **flexión palmar de muñecas / curl de antebrazos en supinación con barra** (con mancuernas, en máquina)
- **barbell (dumbbell) wrist curl / wrist flexion / forearm curl** (on machine)

Referències

- Aaberg, E. (1998). *Muscle Mechanics*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Baechle, T. & Groves, B. (1998). *Weight Training* (2a ed.). United Kingdom: Human Kinetics.
- Bañeres, E., De Seabra, M., & Bonet, E. (1989). *Diccionari de l'esport: català-castellà castellà-català*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana (Diccionaris Enciclopèdia Catalana).
- Casassas, O. & Ramis, J. (1994). Bo i parlant d'ortopèdia. *Col·lecció de reculls lexicogràfics Berenguer Sarriera* (8). Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. Cusco Arts Gràfiques, S.A.
- Darden, E. (1990). *The Nautilus Book* (5a ed.). Chicago: Contemporary Books.
- Diccionari enciclopèdic de medicina* (2a ed.). Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 2000. (Diccionaris de l'Enciclopèdia. Diccionaris temàtics).
- Dir, Centres de Fitness. (1997a). *Exercicis de musculació* [Cartell]. Barcelona: Consorci per a la Normalització Lingüística. Centre de Normalització Lingüística de Barcelona, DL.
- Dir, Centres de Fitness. (1997b). *Material de musculació* [Cartell]. Barcelona: Consorci per a la Normalització Lingüística. Centre de Normalització Lingüística de Barcelona, DL.
- Enoka, R. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology* (2a ed.). United States: Human Kinetics.
- Floyd, R. T. & Thompson, C. W. (2004). *Manual of Structural Kinesiology* (15a ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Izquierdo, M. & Alonso, A. (2008). Análisis y observaciones del cuerpo humano. *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte* (pàg. 17-31). Madrid: Médica Panamericana.
- Kinakin, K. (2004). *Optimal Muscle Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Llucià, J. (2001). *Musculación*. Barcelona: Martínez Roca.
- Salter. (ca. 1999). *Pósters de musculación* [Pòster]. Madrid: Instituto Municipal de Deportes.
- Schwarzenegger, A. (1985). *The New Encyclopedia of Modern Bodybuilding* (2a ed.). New York: Simon & Shuster.
- Termcat, Centre de Terminologia. (1992). *Diccionari d'halterofília. Diccionaris dels esports olímpics* (22). Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

El procés d'inserció laboral d'esportistes olímpics a Catalunya

The Process of Occupational Integration for Olympic Athletes in Catalonia

Autora: **Anna Vilanova Soler**

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

Directora: **Dra. Núria Puig Barata**

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

Paraules clau: inserció laboral, transició, esportistes olímpics, estratègia, mercat de treball

Keywords: occupational integration, transition, olympic athletes, strategy, labour market

Data de lectura: 28 d'abril de 2009

La tesi doctoral estudia el procés d'inserció laboral d'esportistes olímpics a Catalunya. Durant la seva carrera esportiva les i els joves esportistes dediquen gran part de la seva vida a l'esport, però arriba un moment que d'aquest ja no en podran o no en voldran viure i s'hauran de dedicar a una altra professió. La tesi planteja tres preguntes inicials: Quines són les estratègies que els joves esportistes desenvolupen durant la seva carrera esportiva? Quins factors influeixen les estratègies desenvolupades? I, quins són els perfils d'inserció laboral de les i els esportistes olímpics?

El capítol de l'estat de la qüestió fa una revisió exhaustiva de les característiques del mercat de treball actual, del procés d'inserció laboral en general i de la retirada i inserció laboral de les i els esportistes.

A partir de la teoria figurativa i de la teoria de l'elecció racional es construeix el marc teòric i es proposen un conjunt de dimensions, variables i indicadors que donen lloc

al model d'anàlisi que serveix per realitzar la recollida de dades i per donar coherència a l'anàlisi i posterior interpretació.

Els mètodes utilitzats han estat l'entrevista en profunditat i l'enquesta telefònica. S'han realitzat un total de vint-i-quatre entrevistes, l'anàlisi de les quals s'ha fet després per mitjà del programa Atlas-ti, i noranta-quatre enquestes que s'han analitzat estadísticament amb el programa SPSS.

Els resultats de l'estudi descriuen les principals estratègies desenvolupades (formar-se, estalviar, retirar-se voluntàriament, introduir-se en el mercat de treball prèviament a la retirada esportiva, saber aprofitar el capital acumulat). També es detallen els factors personals i de context que influeixen aquestes estratègies (família, entrenadors, federacions, clubs, companys, etc.). I, per últim, es plantegen quatre perfils d'inserció laboral a partir de

l'anàlisi de conglomerats jeràrquics. Aquests perfils han estat denominats: "Estratègies amb vides paral·leles", "Estratègies per compte propi", "Esportistes per sempre" i "No estratègies és feina". Cada un d'aquests perfils representa actituds diferents durant la joventut quant a la manera d'abordar el procés d'inserció laboral: accions variades, influències de diversos agents socialitzadors, consciències de futur gairebé oposades, etc.

A la discussió es plantegen reflexions sobre la influència del capital econòmic i cultural familiar en les estratègies desenvolupades i la possibilitat d'aplicar la teoria dels *stakeholders* per fer una anàlisi més profunda de la influència dels agents socialitzadors, entre altres aspectes.

Finalment, la tesi planteja unes conclusions que resumeixen els principals resultats, reflexiona sobre els límits de la investigació i planteja línies futures de treball.

Influència de l'elecció de tasques i la participació activa de l'alumnat en la motivació, coeducació i comportaments disciplinats en educació física

Impact of the Choice of Tasks and the Active Participation of Students on Motivation, Co-education and Disciplined Behaviour in Physical Education

Autor: **Luis Miguel Marín de Oliveira**

Universidad de Murcia

Director: **Dr. Juan Antonio Moreno Murcia**

Universidad Miguel Hernández de Elche

Paraules clau: motivació, coeducació, disciplina, educació física, alumnes

Keywords: motivation, co-education, discipline, physical education, students

Data de lectura: 19 de juny de 2010

Aquest treball neix de la curiositat de plantejar-se la influència que pot exercir el foment de la participació activa de l'alumnat i la possibilitat d'escollir entre diferents tasques sobre aspectes com ara la motivació, la coeducació i la disciplina. Per això, es va plantejar un treball experimental en què ens basàvem en treballs previs sobre aprenentatge cooperatiu i educació esportiva. Així, en el nostre estudi vam utilitzar una mostra de cent quaranta-dos alumnes, amb edats compreses entre els catorze i els divuit anys ($M = 15,56$ anys), en què el grup experimental estava format per trenta-cinc nois i trenta-nou noies ($M = 15,78$ anys) i el grup de control, per trenta-tres nois i trenta-cinc noies ($M = 15,30$ anys), que van fer una unitat didàctica de quinze sessions de voleibol.

Es van passar una sèrie d'instruments tant en la fase

de pretest com de posttest. Així, per a la disciplina es va utilitzar l'ERD i l'EEMD; per a la coeducació es va utilitzar el CPIDEF; amb relació als objectius d'assoliment es va utilitzar el POSQ i el LAPOPECQ; la motivació es va mesurar per mitjà de la SMS i les necessitats psicològiques bàsiques per mitjà de l'escala de mediadors psicològics.

Es van fer anàlisis de dades de correlacions simples, mesures repetides i estadístics descriptius, i anàlisis de regressió lineal cap enrere. Els resultats van demostrar els beneficis de l'aplicació d'un programa on es fomenta la participació activa de l'alumnat dins el propi procés d'aprenentatge i la possibilitat d'escollir entre diferents tasques.

Les principals conclusions que s'extreuen del treball són que mentre que seguir un programa més directiu augmenta l'orientació i la percepció d'un clima ego, d'estratègies

basades en raons de regulació intrínseca, desmotivació i indiferència del professorat, percepció de discriminació i reducció de la motivació autodeterminada, seguir un programa basat en l'elecció de tasques i la participació activa augmenta la motivació autodeterminada, l'orientació i la percepció d'un clima que implica la tasca, d'estratègies basades en raons de preocupació i intrínseques; raons de preocupació, de responsabilitat i d'intrínseques per ser disciplinat, i percepció d'igualtat de tracte.

Aquesta investigació ha permès comprovar que atorgar major protagonisme als alumnes dins la presa de decisions del procés d'ensenyament i aprenentatge incrementa la motivació, i redueix els comportaments d'indisciplina difícils d'aconseguir amb les pràctiques docents que es fan habitualment.