

# apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

106

Ciències humanes i socials - Fòrum "José María Cagigal"

*Activitat física i salut*

*Educació física*

*Pedagogia esportiva*

*Entrenament esportiu*

*Dona i esport*

*Opinió*

*Tesis doctorals*

# Estudi i classificació de les revistes de ciències de l'activitat física i l'esport més consultades i valorades a l'INEF de Catalunya

*Study and Classification of the Most Consulted and Evaluated Physical Activity and Sports Science Journals at the INEF of Catalonia*

## Resum

L'any 2006 es va constituir una comissió per estudiar el procés d'acreditació universitària dels professors de l'INEFC per l'AQU Catalunya i es va comprovar la falta d'un llistat accessible, rigorós i fiable de revistes de ciències de l'activitat física i l'esport. Es va desenvolupar una investigació per indagar el nivell de coneixement, consulta i valoració de les revistes d'aquest àmbit entre el personal acadèmic de l'INEFC i centres afins (CAR i CEARE). Es va demanar informació de quatre fonts: el professorat de l'INEFC (109 professors), el personal professional i investigador del CAR i del CEARE (20 professionals), l'alumnat del màster MEMOS (28 estudiants) i l'anàlisi de les tres biblioteques de l'educació física i l'esport més importants. La mostra inicial ens va donar 113 publicacions, de les quals en vam elegir 64 (57 %) per les mencions rebudes, el nivell d'aquestes i la seva rellevància en l'àmbit disciplinari. Les vam classificar en tres categories: 5 revistes estarien en el primer nivell (A), 23 en el segon nivell (B) i 36 en el tercer nivell (C). D'aquestes, 13 publicacions són espanyoles i 51, internacionals.

**Paraules clau:** revistes, classificació, ciències de l'activitat física i l'esport, INEFC, AQU, Catalunya

## Abstract

*Study and Classification of the Most Consulted and Evaluated Physical Activity and Sports Science Journals at the INEF of Catalonia*

*In 2006 a committee was formed to study the process of university accreditation of INEFC lecturers by the AQU Catalonia and it was found that there was a lack of an accessible, accurate and reliable list of physical activity and sports science journals. Research was undertaken to examine the level of knowledge, consultation and evaluation of journals in this field among academic staff at the INEFC and at related centres (CAR and CEARE). Information was requested from four sources: INEFC faculty (109 lecturers), professional and research staff at the CAR and CEARE (20 professionals), MEMOS master's programme students (28 students) and the analysis of the three biggest physical education and sports libraries. The initial sample gave us 113 publications, of which we chose 64 (57%) for the mentions received, their level and their importance in the discipline. We classified them into three categories: 5 journals at the first level (A), 23 at the second level (B) and 36 at the third level (C). Of these, 13 publications are Spanish and 51 from abroad.*

**Keywords:** journals, classification, physical activity and sports science, INEFC, AQU, Catalonia

L'any 2006 es va constituir una comissió d'estudi per a l'adequació dels criteris d'avaluació que utilitzava la Comissió de Ciències Socials de l'AQU (Agència de Qualitat del Sistema Universitari) de Catalunya per al col·lectiu del professorat de l'INEFC. Aquesta Comissió va ser acordada per la directora de l'AQU i el director de l'INEF de Catalunya i estava coordinada per Miquel Martínez, catedràtic de Teoria de l'Educació de la Universitat de Barcelona, i

integrada per ell mateix, per Antoni Costes, catedràtic de Didàctica de l'Activitat Física i l'Esport de l'INEFC de Lleida, i per Javier Olivera, catedràtic de Manifestacions Bàsiques de la Motricitat de l'INEFC de Barcelona. La Comissió es va reunir successivament durant el primer semestre d'aquest any i al final del procés va emetre un informe que va ser remès a l'AQU per a la seva consideració (Martínez, 2006).

En aquest informe, en l'apartat "Publicacions en revistes", s'advertia que tenint en compte que les indexacions esmentades en els criteris de valoració de l'àmbit de les ciències socials presents en l'AQU no recollien suficientment la diversitat de publicacions relatives a l'àrea de l'activitat física i l'esport, es proposava un llistat de revistes específiques d'aquest àmbit classificades d'acord amb criteris utilitzats en un estudi fet per a aquesta ocasió. El llistat de revistes corresponia a un conjunt de publicacions específiques de la nostra àrea sotmeses a procediments d'avaluació externa i independent i que, a més a més, disposaven d'un consell editorial o científic format per especialistes de reconegut prestigi. Encara que aquest grup de revistes no estiguessin indexades ni fossin d'abast internacional, estaven molt ben valorades pel professorat i el personal investigador de l'INEFC i centres afins per ser específiques de la seva àrea i per la qualitat dels seus continguts, no reconeguts encara per la bases de dades internacionals més genèriques.

## I

Per dur a terme l'estudi específic sobre les revistes més consultades i valorades pel professorat, estudiants i personal investigador de l'INEFC i d'altres institucions pròximes i col·laboradores, es va desenvolupar una estratègia d'investigació per desentranyar les revistes científiques i professionals preferides i utilitzades. D'aquesta indagació vam construir un mapa de revistes que, d'acord amb les mencions obtingudes per cada revista i la posició d'aquestes, és la base del llistat de revistes més consultades i valorades que vam presentar a la direcció de l'AQU.

Les fonts d'informació van ser les següents:

1. El professorat de l'INEFC amb els seus dos centres respectius, Barcelona i Lleida. Població: 109 professors.
2. Alumnat matriculat en el Màster Internacional Executiu en Gestió d'Organitzacions Esportives (MEMOS), edició 2006 i fet a la ciutat de Mèxic. Població: 28 estudiants de 27 nacionalitats diferents d'Amèrica, Àfrica i Europa.
3. Membres del Centre d'Alt Rendiment de Catalunya (CAR) i del Centre d'Estudis de l'Alt Rendiment Esportiu (CEARE - Consell Català de l'Esport). Població: 20 professionals.
4. Les biblioteques més importants del nostre àmbit a Catalunya: Biblioteca de l'INEFC de Barcelona, Biblioteca de l'INEFC de Lleida i Biblioteca de l'Esport i Documentació (Consell Català de l'Esport, Esplugues de Llobregat).

El procediment utilitzat per obtenir la informació desitjada de les tres primeres fonts va ser la formulació d'una única pregunta: "En el cas que haguessis de publicar un article del teu àmbit, quines tres revistes elegiries per editar-lo? Indica-les per ordre de preferència". Aquesta pregunta es va enviar a tota la mostra considerada per correu electrònic. Les respostes es van agrupar per ordre de mencions rebudes i amb aquest material es va configurar el mapa provisional.

L'estratègia dissenyada per obtenir la informació de les biblioteques va consistir a sol·licitar a cadascuna de les caps de biblioteques i a tot el seu equip una valoració de la utilització i consulta de les revistes científiques que constituïen l'hemeroteca de la biblioteca de què eren responsables. Les respostes aconseguides en les tres biblioteques van ser agrupades per blocs que anaven des de les revistes molt utilitzades a les menys sol·licitades i fins i tot les que gairebé mai eren consultades. Basant-se en aquest procés vam construir una valoració atorgant una puntuació a cada revista segons el bloc al qual pertanyien, equivalent a un nombre de mencions, a fi d'homogeneïtzar els resultats d'aquesta font amb els de les altres tres.

Amb tota aquesta informació vam confeccionar el mapa de les revistes científiques de ciències de l'activitat física i l'esport que va presentar una població total de 113 revistes mencionades amb la distribució següent: 33 revistes van rebre una menció, 25 (entre dues i tres mencions), 26 (entre quatre i cinc mencions), 16 (entre sis i vuit mencions), 7 (entre nou i onze mencions), 2 (entre dotze i tretze mencions), 3 (disset mencions) i 1 (trenta-una mencions).

Aquesta classificació va ser revisada i contrastada amb altres llistats de revistes i principalment amb la "Proposta de llistes de revistes en humanitats i ciències socials del DURSI" (precedent de l'actual CARHUS Plus+ 2010) dins l'àrea de coneixement d'Educació Física i Esportiva, edició 2006, i posteriorment va ser corregida per la comissió rectora de l'informe segons els criteris següents: llengua d'edició, revista científica o de divulgació,

vigència i periodicitat, especificitat al camp de l'activitat física i l'esport, prestigi i importància internacional i temàtica nuclear.

## II

Com a conseqüència d'aquest estudi es va proposar el següent llistat de revistes, classificades en tres

blocs (A, B i C) de major a menor importància i nivell basant-se en els pressupòsits de l'estudi i ordre alfabètic, perquè l'AJU valorés la conveniència que aquest llistat pogués ser considerat com un referent dinàmic i subjecte a actualització constant i, d'aquesta manera, contribuís a millorar la tasca avaluadora dels mèrits per a l'acreditació del professorat del nostre àmbit acadèmic i professional.

### GRUP A

ISSN	Nom
0736-5829	<i>Adapted Physical activity Quaterly (APAQ)</i>
0214-8757	<i>Apunts. Educació Física i Esports</i>
1012-6902	<i>International Review for the Sociology of Sport</i>
0195-9131	<i>Medicine and Science in Sport and Exercise</i>
1132-239X	<i>Revista de Psicología del Deporte</i>

### GRUP B

ISSN	Nom
0363-5465	<i>American Journal of Sports Medicine</i>
0212-8799	<i>Archivos de Medicina del Deporte</i>
0860-021X	<i>Biology of Sport</i>
0306-3674	<i>British Journal of Sports Medicine</i>
0245-8969	<i>Education Physique et Sport (EPS)</i>
0952-3367	<i>International Journal of the History of Sport</i>
1050-1606	<i>International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism</i>
0172-4622	<i>International Journal of Sports Medicine</i>
8750-7587	<i>Journal Applied Physiology</i>
1062-6050	<i>Journal of Athletic Training</i>
0730-3084	<i>Journal of Physical Education, Recreation and Dance</i>
0888-4773	<i>Journal of Sport Management</i>
1064-8011	<i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>
0273-5024	<i>Journal of Teaching in Physical Education</i>
0214-0071	<i>Motricidad. European Journal of Human Movement</i>
0033-6297	<i>Quest</i>
0270-1367	<i>Research Quaterly for Exercise and Sport</i>
1133-0619	<i>Revista de Entrenamiento Deportivo (RED)</i>
0984-2586	<i>Science et Motricité</i>
0888-4781	<i>Sport Psychologist (The)</i>
1357-3322	<i>Sport, Education and Society</i>
1476-3141	<i>Sports Biomechanics</i>
0247-106X	<i>STAPS</i>

### GRUP C

ISSN	Nom
0001-6772	<i>Acta Physiologica Scandinavica</i>
1133-1208	<i>Aire libre</i>
1695-7652	<i>Alto Rendimiento</i>
1154-0575	<i>Approches du Handball</i>
0213-3717	<i>Apunts. Medicina de l'Esport</i>
1066-7814	<i>Canadian Journal of Applied Physiology</i>
0278-5919	<i>Clinics in Sport Medicine</i>
0716-0518	<i>Educación Física. Chile</i>
0245-8977	<i>Education Physique et Sport 1 (EPS 1)</i>
1356-336X	<i>European Physical Education Review</i>
1071-1007	<i>Food and Ankle International</i>
0167-9457	<i>Human Movement Science</i>
0212-8519	<i>Instalaciones Deportivas XXI</i>
0341-8685	<i>International Journal of Physical Education</i>
0762-915X	<i>Journal Traumatologie du Sport</i>
0022-2895	<i>Journal of Motor Behavior</i>
0094-8705	<i>Journal of the Philosophy of Sport</i>
0895-2779	<i>Journal of Sport and Exercise Psychology</i>
0022-4707	<i>Journal of Sport Medicine and Physical Fitness</i>
1056-6716	<i>Journal of Sport Rehabilitation</i>
0162-7341	<i>Journal of Sport Behavior</i>
0341-7387	<i>Leistungssport</i>
1422-7894	<i>Mobile Rivista d'Educazione Fisica e Sport</i>
1136-0003	<i>NSW. Natación, Saltos y Waterpolo</i>
1018-1008	<i>Olympic Review</i>
0210-2862	<i>Papers. Revista de Sociología</i>
1740-8989	<i>Physical Education and Sport Pedagogy</i>
1133-0546	<i>Revista de Educación Física. Renovar Teoría y Práctica</i>
0035-1377	<i>Revue de l'Education Physique</i>
1515-8489	<i>Stadium</i>
0905-7188	<i>Scandinavian Journal of Medicine &amp; Science in Sports</i>
0765-1597	<i>Science and Sports</i>
0741-1235	<i>Sociology of Sport Journal</i>
1577-0834	<i>Tándem. Didáctica de la Educación Física</i>
1577-7480	<i>Training Futbol</i>
1063-6161	<i>Women in Sport and Physical Activity Journal</i>

### **Epíleg**

En aquesta investigació vam descobrir una mostra de 113 revistes científiques, divulgatives i professionals que eren conegudes, consultades i valorades per l'alumnat de llicenciatura i postgrau i el personal docent i investigador de l'INEFC i centres afins (CAR i CEARE). D'aquesta mostra es van esporgar 49 revistes (43 %) i se'n van classificar 64 (57 %) per la freqüència de consulta i nivell de valoració del conjunt de la població acadèmica considerada i també per la seva rellevància en l'àmbit temàtic de les ciències de l'activitat física i l'esport. De les publicacions elegides, 5 es destaquen en el grup A, 23 en el grup intermedi B i

36 en el grup C. Del llistat, 13 revistes són espanyoles, i d'aquestes dues ja no s'editen en l'actualitat (*Aire Lliure* i *Alt Rendiment*), i 51 són internacionals. L'idioma dominant del conjunt de les publicacions és l'anglès.

### **Referències**

Martínez, M. (Coord.). (Juliol, 2006). *Informe de la Comissió d'estudi per l'adequació dels criteris d'avaluació que actualment utilitza la Comissió de Ciències Socials AQU Catalunya en el cas del professorat d'INEFC*. Barcelona: AQU.

**JAVIER OLIVERA BETRÁN**

jolivera@gencat.cat

# L'experiència personal i la perspectiva antropològica en l'aprenentatge de l'esquí nòrdic

## Fer uns exercicis a casa pot accelerar-ne l'aprenentatge

*Personal Experience and the Anthropological Perspective in Learning Nordic Skiing. Doing Exercises at Home Can Accelerate Learning*

**FELIU FUNOLLET QUEIXALÓS**  
**EDUARD INGLÉS YUBA**  
**BETLEM GOMILA SERRA**

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

Autor per a la correspondència  
Feliu Funollet Queixallós  
ffunollet@gencat.cat

### Resum

L'experiència quotidiana a les pistes d'esquí nòrdic ens suggereix l'existència de tres elements bàsics que en començar a esquiar dificulten l'aprenentatge: la falta de consciència corporal, la dificultat per controlar l'acció del turmell i la vinculació de la sensació de lliscar amb la por sobtada. Creiem que si aquests tres elements poguessin entrenar-se a casa o als centres educatius, després a les pistes d'esquí l'aprenentatge es faria de forma més ràpida i segura.

**Paraules clau:** esquí nòrdic, aprenentatge, patrons motrius, consciència corporal, por sobtada, seguretat

### Abstract

*Personal Experience and the Anthropological Perspective in Learning Nordic Skiing. Doing Exercises at Home Can Accelerate Learning*

*Everyday experience on Nordic skiing slopes suggests that there are three basic factors which make starting learning to ski difficult: lack of body awareness, difficulty in controlling the action of the ankle and the connection between the sensation of sliding and sudden fear. We believe that if these three factors can be worked on at home or in schools, learning out on the slopes would then become significantly faster and safer.*

**Keywords:** nordic skiing, learning, motor patterns, body awareness, sudden fear, safety

### Introducció

En l'esquí nòrdic hi ha tres dificultats que n'inhibeixen l'aprenentatge, les quals poden superar-se entrenant a casa o al centre escolar. D'aquesta manera, les persones que hagin de practicar l'esquí nòrdic arribarien a les pistes en millors condicions per iniciar-ne o continuar-ne l'aprenentatge.

A fi de mostrar l'origen de la motivació pel tema i donar una major solidesa a la idea que es proposa, l'escrit es presenta dividit en quatre apartats. El primer descriu

l'entorn on es va aprendre a esquiar, tan pobre en recursos didàctics que immediatament va suscitar la preocupació per millorar aquests processos. El segon mostra el camí recorregut des de llavors, intentant evitar a altres persones un calvari similar. El tercer parla de les aportacions rebudes, tant des de l'àmbit de la teràpia d'integració psicocorporal com des del mateix exercici professional amb alumnat de l'INEFC. I el quart justifica la proposta que pot accelerar l'aprenentatge de l'esquí nòrdic, promovent alguns exercicis que poden fer-se a casa.

## L'entorn

La iniciació a l'esquí nòrdic a Sant Joan de l'Erm, pels volts de l'any 1970, es feia amb roba de carrer i esquís donats pel Centre Excursionista de Catalunya (CEC), algunes vegades un més llarg que l'altre i d'un model diferent per a cada peu. S'utilitzaven fixacions desproveïdes de taloneres que només subjectaven el peu per davant, i el taló, totalment lliure, ballava com una trompa. Quan et treïes les sabates, els peus apareixien ensagnats, i a final de temporada acabaves amb les ungles moradenques, de manera que necessitaves tot l'estiu per renovar-les. Les sabates s'anomenaven *Acuña*, i quan algú les anomenava, totes les persones que en sentien el nom afegien a cor: “Les que et deixen sense unglà!”. El professorat ensenyava la *volta maria*, el *viratge angle* i a *anar sense bastons*, i per perfeccionar el *descens* et deixava anar per un bosc de bon pendent i neu verge, de manera que per aturar-te acabaves abraçat a un pi fent-hi un vertiginós cercle al voltant. I amb aquests pobres recursos et portaven a competir. Tots els clubs funcionaven de la mateixa manera. Durant les competicions, en les baixades et trobaves amb una multitud de gent pel terra, i sense saber frenar ni girar, amb poques ganes de clavar-te una trompada, te les enginyaves per passar-los per damunt com fos. Però com que això no satisfecia ningú, aprenies a saltar-los de manera automàtica, perquè a aquesta velocitat a ningú no li seduïa llançar-se al terra ni atropellar algú.

Aquelles baixades eren un infern. A una d'aquestes la bategem el “*baixador de la mort*”. Llavors era evident el perquè d'aquest apel·latiu, però avui, i després dels anys, ens preguntem: “*on està la baixada?...*” I és que amb el record del passat, el material d'avui més l'experiència de quatre lustres, en passar per allí resulta difícil reconèixer-la; fins i tot sorgeix el dubte de si aquella esgarriosa baixada va existir.

I tot això a què ve? Doncs que malgrat la roba sense condicions, els esquís desiguals, el vetust calçat, les fixacions insuficients, el professorat amb les seves bones intencions i escassos recursos, vam aprendre a esquiar. I el millor és que encara avui continuem esquiant i continuem aprenent. Uns amb l'equip nacional, d'altres exercint d'entrenadores, bastants esquiant en família o ensenyant a partir d'aquelles memorables experiències. I en alguns de nosaltres,

tot allò va despertar una incipient inquietud per millorar el procés dels aprenentatges de les persones que s'inicien.

## El camí

Després del 1975, i amb la llicenciatura d'Educació Física, dediquem temps i disgustos a divulgar l'esquí nòrdic a Catalunya, intentant que la gent esquiadora sigui més autònoma, estructurant l'ensenyament de l'esquí i desmitificant la competició. Com a mostra d'això, en el Centre Excursionista de Catalunya (CEC) (1975-1977) s'acompanyava la direcció i execució dels entrenaments amb explicacions sobre la influència fisiològica d'aquests. En la Federació Catalana d'Esports d'Hivern (FCEH) es va proposar desenvolupar un programa d'entrenament d'esquí de fons per aplicar al conjunt dels clubs catalans (1976-1981); a l'estiu se'ls enviava la programació escrita i després es passava rotativament per tots ells, en dues o tres ocasions durant la temporada, per ensenyar-los els diferents entrenaments que podien fer i com havien de fer-los.

Des de molt aviat es va procurar que la gent pogués aprendre amb poca dependència del professorat; això va quedar reflectit en un llibre per incitar a l'autoaprenentatge i divulgar l'esquí nòrdic (Funollet, Udina, & Unzeta, 1988), en el qual es proposava l'estil d'ensenyament recíproc i s'incorporava una separata tècnica amb exercicis per a l'aprenentatge. Posteriorment, amb la intenció de donar suport al llibre, al Servei d'Audiovisuals de l'INEFC vam confeccionar un vídeo didàctic per promocionar l'esquí nòrdic (Funollet, 1989).

Però la idea per aconseguir que els aprenents fossin més autònoms mitjançant propostes d'aprendre a aprendre es va fer patent en la tesi doctoral *L'activitat esportiva en el medi natural: l'esquí nòrdic a Catalunya* (Funollet, 2002), la qual va acabar nodrint els cursos d'esquí nòrdic de l'INEFC, els *Nordic Camp Salomon*<sup>1</sup> (NCS) i els continguts d'*ensenyament i tècnic* de l'Escola de Tècnics Esportius de la Vall d'Aran (ETEVA).

## Les aportacions

Tot aquest camí recorregut no hauria estat possible sense l'acompanyament rebut des de tres àmbits diferents.

<sup>1</sup> Cursos intensius d'esquí nòrdic fets en caps de setmana, organitzats i comercialitzats per l'empresa Unit-Elements, amb professorat molt qualificat i material de gamma alta procedent de la col·laboració amb la firma Salomon.

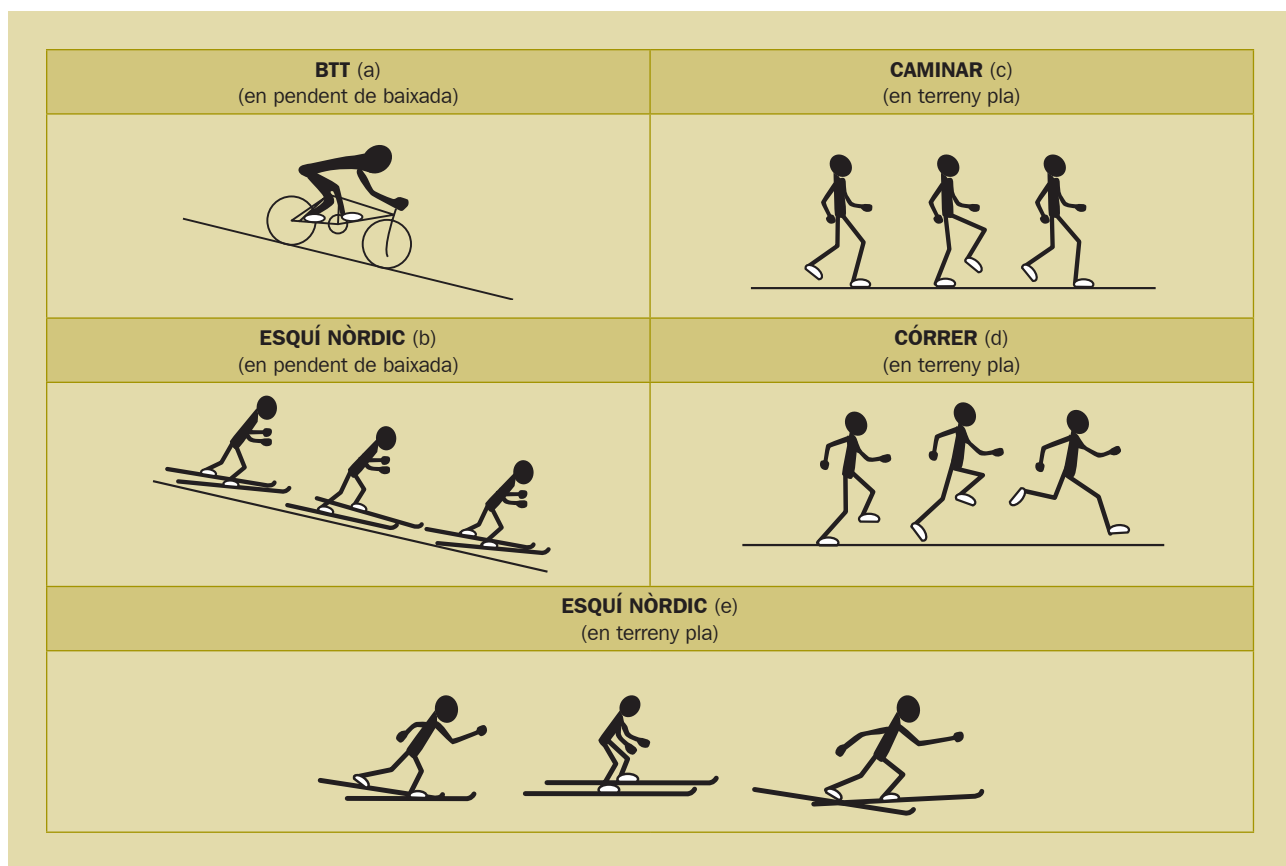
L'alumnat de l'INEFC, un autèntic aparador capaç d'evidenciar aspectes motrius que interfereixen en l'aprenentatge. Les persones que s'inicien en l'esquí en els *Nordic camp Salomon*, una gran oportunitat per percebre aspectes emocionals latents en determinades dificultats de l'aprenentatge. I el bagatge d'anys fent *procés terapèutic*<sup>2</sup>, molt apropiat per obrir la consciència i estar més sensible davant d'aquests aspectes. La interacció de les tres aportacions ha suposat una gran revelació.

Com a exemple d'interferència motriu, tenim que un ciclista de BTT tendeix a arrossegar el seu centre de gravetat davant l'estímul de la pendent en baixada (tira el pes cap enrere) per evitar una possible caiguda amb tombarella cap endavant. Quan aquest mateix ciclista es posi uns esquís, en el moment de començar a lliscar l'estímul de la pendent en baixada el portarà a arrossegar el pes igual com ho feia amb la bicicleta, cosa que li impedirà col·locar el pes perpendicular sobre els esquís i la pendent, i

això li provocarà una caiguda cap endarrere (vegeu *figura 1, a i b, i fotogrames 3 i 4*).

Amb el temps vam anar trobant respostes a la qüestió plantejada, però només fa uns pocs anys que comencem a comprendre la relació existent entre aquest conflicte i els patrons motrius adquirits a través d'una pràctica física continuada. És a dir, d'alguna manera l'esquema bàsic de moviment derivat de caminar o córrer interfereix en l'aprenentatge de l'esquí nòrdic.

Sobre el terra ferm, caminant o corrent, impulsem des del metatars, projectem els malucs cap endavant i contactem novament sobre el terra amb el taló de l'altra cama i el corresponent maluc endarrerit (vegeu *figura 1, c i d*). En canvi, sobre la neu i amb els esquís, fa falta impulsar des del metatars, projectar els malucs cap amunt, per evitar que l'esquí se'n vagi cap endarrere, i propiciar una caiguda endavant sobre l'altra cama (vegeu *figura 1, e*).



**Figura 1**

Patrons motrius bàsics de BTT: caminar, córrer i esquí nòrdic. (Elaboració pròpia, 2010)

<sup>2</sup> En la línia de l'Escola de Teràpia d'Integració Psicocorporal (ETIP) de Barcelona.



Respecte als aspectes *emocionals*<sup>3</sup> evidenciats en els grups heterogenis dels NCS, té a veure amb la por sobtada que apareix davant les primeres sensacions de lliscament. Aquesta por podria estar relacionada amb el mecanisme de defensa arcaic aparegut en les albors més remotes de la humanitat. Amb els primats, fa 65 milions d’anys, va començar a formar-se l’estructura de la ment intuïtiva dels ancestres humans, i quan es van posar drets, fa 15 milions d’anys (Lumley, 1985), van descobrir un món *màgic i poderós*<sup>4</sup>: En dreçar-se *espantaven* els seus depredadors! L’impacte va ser tan revelador i profund que va poder crear el mecanisme de defensa de *dreçar-se davant qualsevol situació o sensació de perill*, ja que sentir la pèrdua de control davant un relliscada o percebre que els esquís s’escapen sota els peus equivaldria al terror de sentir-se relliscar davant un depredador que només frena el seu atac si estàs dreçat.

## La proposta

Hi ha una vella i generalitzada opinió popular de creure que practicar l’esquí nòrdic és caminar amb els esquís, amb la qual cosa s’ha propiciat una imatge d’esport simple, avorrit i amb regust a patiment.

- *Una nova mirada*. No obstant això, les persones que practiquen aquest esport llisquen per qualsevol terreny nevat, fins i tot de manera fàcil en la pujada, gaudint i passant-ho bé en tot moment. I quan aquestes accions es fan amb fluïdesa, es té la sensació d’ingravitació, com de volar i formar part de l’entorn nevat.

- *Un concepte diferent*. Afirmem, sense cap dubte, que *l’esquí nòrdic és l’art de lliscar sobre un esquí i de transferir la inèrcia de l’un a l’altre*. Lliscar és sentir el cos i l’ànima lliures per posicionar-los on un o una vulgui, sigui damunt d’uns esquís, una taula de surf de neu, de surf o sobre uns patins.

A aquest plaer pot sumar-se-li, a més a més, que les restes arqueològiques dels esquís més antics coneguts daten de 4.500 anys a. C. Tenir consciència de portar 6.500 anys d’evolució als peus fa sentir-te especial i et dóna la certesa que l’aprenentatge també està allí, que només has de prendre’l.

- *Un estímul per al control motor*. Creiem que practicar l’esquí nòrdic pot resultar un mitjà excel·lent per mantenir en bon estat el control motor de les persones adultes per a quan arribin a grans. Segons Doidge (2008), “el fet de portar sabates limita el *feedback* sensorial dels peus al cervell. Si anéssim descalços el nostre cervell rebria diferents classes d’informació segons la superfície sobre la qual caminéssim. Les sabates són una plataforma més o menys plana que difumina els estímuls, i les superfícies sobre les quals ens desplaçem són cada vegada més artificials i uniformes. Això condueix a una desdiferenciació dels mapes cerebrals corresponents de les plantes dels peus i limita la forma amb què el tacte controla el nostre funcionament dels peus. És llavors quan comencem a utilitzar el bastó, caminador o crosse, o bé recorrem a altres sentits per mantenir l’equilibri, i en fer aquestes compensacions, en comptes d’exercitar els nostres sistemes cerebrals debilitats estem contribuint al seu deteriorament”.

Al contrari del que podria pensar-se –que en recolzar els peus sobre els esquís es perden les sensacions de quan es va descalçar–, el peu es converteix en una prolongació de l’esquí, que percep i reacciona a les irregularitats del terreny. Tot això fa que es tracti d’un exercici molt adequat per estimular el *control motor* i mantenir una bona condició física general.

- *Un despertar de pors ocultes*. Quan una persona adulta contacta per primera vegada amb l’esquí, pot trobar-se de sobte abocada a un terror inconscient que la bloquegi frenant tota la seva capacitat de moviment. Llavors, si aquesta persona està esquiant pel seu compte, sense el suport d’algú que sàpiga i pugui cuidar-la,

<sup>3</sup> Impactes del passat, capaços de desencadenar respostes inconscients en el present, i que poden arribar a condicionar-lo. Exemple: el nadó amb falta de contacte i d’afecte dels pares, en el moment de caminar, pot sentir por i inseguretat, i després, de gran, els estímuls del desequilibri poden connectar-lo inconscientment amb les pors i inseguretats de quan era un nadó (Liedloff, 2003).

<sup>4</sup> Estirat en el llit, acluca els ulls, relaxa’t tant com puguis i imagina la màgia de posar-se de peu a partir de caminar a quatre grapes i de cara al terra: aixecar-se, veure-hi més lluny, veure-hi al darrere sense haver de girar tot el cos, espantar els depredadors i tenir les mans lliures!

inconscientment evitarà les sensacions que puguin fer-la sentir en risc, i això frenarà el seu aprenentatge i ella probablement acabarà caminant sobre els esquís, potser creient que l'esquí nòrdic tracta només d'això: de caminar.

D'altra banda, si aquesta mateixa persona contractés els serveis d'un professorat molt eficient, podria trobar-se tan ben assistida en el procés d'aprenentatge que no percebés els efectes de la por, creient erròniament que l'esquí nòrdic és només allò que ha fet durant la primera sessió i que, per tant, ja pot anar pel seu compte. No obstant això, per lliscar de forma adequada convindria seguir un procés d'aprenentatge assistit de, com a mínim, l'equivalent a una setmana i continuar amb aquest en els moments que calgui.

- *Una oportunitat per afrontar la por sobtada.* Un dels motius més importants d'aquest article és posar de manifest aquesta por inconscient, i intentar donar-hi un tractament adequat, per que apareix de manera sobtada quan les persones adultes comencen a lliscar i s'enfronten a petits conflictes relacionats amb l'equilibri, la postura, la inèrcia i els efectes de la gravetat. Així mateix, i relacionat amb l'anterior, convé desmitificar el paper de l'edat com una barrera infranqueja-

ble per aprendre a esquiar, cosa que en general ha estat acceptada individualment i s'ha reforçat socialment. Tractant adequadament la por sobtada, es pot incrementar notablement el ritme d'aprenentatge i reforçar la seguretat en les baixades.

- *Una seguretat per iniciar l'aprenentatge.* Així, doncs, la nostra proposta és iniciar l'aprenentatge de l'esquí nòrdic a partir d'un entorn segur, com per exemple la pròpia llar per a les persones adultes o el contacte del professorat d'educació física en el cas de nens i nenes en un centre educatiu. En la nostra trajectòria, hem detectat tres dificultats que interfereixen de manera important en l'aprenentatge de l'esquí nòrdic:

1a. *La falta de consciència corporal* per sentir l'acció de la gravetat i lliscar.

2a. *La dificultat de controlar muscularment* les accions de les articulacions del turmell i dirigir els esquís.

3a. *La connexió irracional de la por amb la sensació de lliscar* i superar, amb seguretat, els pendents en baixada.

A continuació, presentem la nostra proposta d'exercicis que poden ajudar a resoldre aquestes dificultats.

## Exercicis per a la millora de la consciència corporal<sup>5</sup>

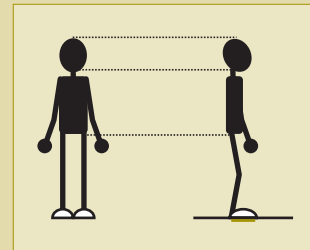
### Percep la teva referència habitual

1. De peu sobre una superfície horitzontal, amb cames esteses i ulls tancats, intenta sentir com contacten els peus amb el terra: per la part anterior o per la posterior?

Tracta de percebre l'acció de la gravetat per la meitat anterior de la planta del peu, i tota l'estructura corporal s'anirà col·locant respecte a aquesta nova referència.

Experimenta amb els peus descalços per casa, intentant sentir el primer contacte per la meitat anterior del peu i tracta de fer el mateix quan vagis amb sabates.

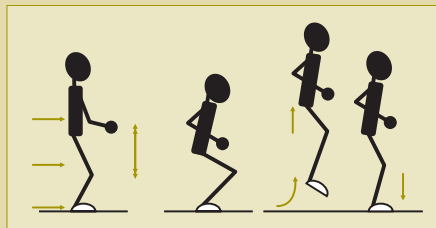
Aquesta percepció o "contacte" amb la gravetat serà clau durant tot el procés d'aprenentatge



<sup>5</sup> La base d'aquests exercicis ha estat presa de "Emocions i esport. Fonaments de creixement personal per a l'aprenentatge i el rendiment en el tennis", treball d'investigació no publicat (Costa, Funollet, & Gomila, 2007), i de les programacions d'ETIP (Escola de Teràpia d'Integració Psicocorporal) de Barcelona.

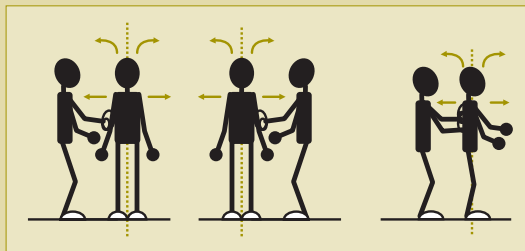
### Registra la teva nova referència

2. Arrelament. De peu sobre una superfície horitzontal, amb cames esteses, flexiona suauament turmells, genolls i malucs, percebent al mateix temps com es desplaça el contacte amb la gravetat cap endavant en la flexió i cap endarrere en l'extensió (repeteix-ho diverses vegades)
3. Flexiona i estén reiteradament les cames amb suavitat i sentint el desplaçament del contacte amb la gravetat cap endavant o endarrere (repeteix-ho 3-4 vegades)
4. Una vegada situat el contacte en la meitat anterior d'ambdós peus, fes moviments curts i molt ràpids de flexoextensió, implicant les tres articulacions esmentades, com una molla, sense deixar de sentir el contacte amb la gravetat en la meitat anterior de les plantes dels peus (fes-ho durant 3-4 minuts).
5. Fes saltets de diferents intensitats (entre 10 i 15), fent el primer contacte amb el terra sobre la meitat anterior de la planta dels peus. Amorteix el salt sobre ambdós peus o sobre un peu tot sol. L'objectiu de tots aquests exercicis és arribar a sentir la gravetat com una aliada.



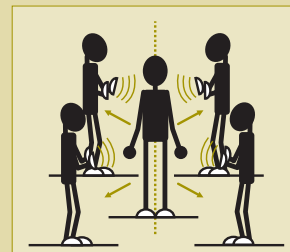
### Sent el teu eix longitudinal

6. Per parelles i en postura d'arrelament (flexió de malucs, genolls i turmells, contactant amb la gravetat per la meitat anterior de les plantes dels peus), una altra persona ens dóna referències corporals tocant-nos amb la mà la coroneta, la columna vertebral i els mal·lèols interns de cada peu, fins a arribar a sentir una línia imaginària (eix longitudinal) que, baixant des de la coroneta i seguint per la columna vertebral, acaba entre ambdós peus.
  - La mateixa persona ens dóna referències tocant-nos en tots dos malucs alhora per sentir l'eix transversal. Entra en contacte amb el teu melic i la zona lumbar per percebre l'eix anteroposterior. Quan puguis sentir i ubicar ambdós eixos, intenta sentir també l'encreuament entre aquests. Finalment, sent la connexió entre els eixos transversal i anteroposterior amb l'eix longitudinal i la seva projecció a través del cap, fins a l'infinit i entre ambdós peus, fins al centre de la Terra. Com més clarament i amb major longitud puguis percebre aquest eix, major serà el teu equilibri i seguretat en les baixades
  - A la veu de "ja!", adopta automàticament la postura d'arrelament i intenta sentir la major prolongació possible del teu eix longitudinal. Intenta fer-ho partint des de diferents posicions: assegut; de genolls; d'esquena, i fent un gir... A major prolongació, millor capacitat de reequilibri.
7. En postura d'arrelament, una persona ens estira subjectant-nos pel braç, i nosaltres hem de deixar-nos desequilibrar i mantenir-nos inclinats fins on ens porti sense trencar la nostra postura d'arrelament.
  - De la mateixa manera pel costat contrari.
  - També empenyent-nos del davant endarrere o viceversa.
8. Igual que l'anterior, però ens empenyen pel costat. Subjectant-nos pel braç mentre ens desequilibrarem, hem de mantenir la nostra postura inclinats fins on ens portin.
9. Un exercici summament interessant és col·locar-se en postura d'arrelament sobre el metro/tren/bus, de cara a la direcció de la marxa, sentint els desequilibris i com el cos hi reacciona
  - Fer-ho també col·locant-se de costat i d'esquena a la marxa.



### Desequilibra't i reequilibra't

10. Amb l'ajuda de quatre persones, deixa't desequilibrar a dreta, esquerra, endavant i endarrere, sense perdre gens la postura d'arrelament (com si fossis un tronc).



## Exercicis per a la millora del control muscular del turmell<sup>6</sup>

*Peus paral·lels*

**11.** En postura d'arrelament (flexió suau de turmells, genolls i malucs), aturats, amb els peus paral·lels i recolzant les plantes d'ambdós peus sobre els Pielasters, fes tot aquest repertori:

- Inclinar-los cap a l'interior
- Inclinar-los cap a l'exterior.
- Inclinar un cap a l'exterior i l'altre cap a l'interior.
- El mateix canviant les inclinacions d'ambdós peus.
- Repetir els exercicis 5, 6, 7 i 8, amb els Pielasters.
- Marxar arrossegant les plantes dels peus (mantenint la postura d'arrelament) cap endavant i cap endarrere; desplaçar-se lateralment a dreta i esquerra, fent els mateixos suports com en tota la seqüència anterior.

<i>Peus convergents</i>	<i>Peus divergents</i>
<p><b>12.</b> Amb les puntes dels peus gairebé juntes i els talons bastant separats, fer tot el repertori anterior.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p><b>13.</b> Amb els talons dels peus gairebé junts i les puntes bastant separades, realitzar tot el repertori anterior.</p> <div style="text-align: center;"> </div>

## Exercicis per superar la por i baixar els pendents amb seguretat<sup>7</sup>

*Rescata la teva essència interior*

**14.** Es tracta de descobrir el nostre nadó interior. En posició de decúbit pron, relaxa't concentrant-te en la respiració, sentint-la cada vegada més lenta i profunda. Repassa una per una les diferents parts corporals de cames, braços, tronc i cap. Sent que cada vegada pesen més fins a quedar-se enganxades al terra. Cerca mentalment una imatge teva de petit o petita; procura rescatar el record més antic que tinguis de nadó; intenta veure't i sentir-te amb les pors, traves, imposicions o problemes que et feien patir. Des de la teva consciència de gran, rescata el teu nadó espantat, arruix-lo contra el teu pit i, sentint el seu contacte, pregunta-li: "què t'espanta?".

1. El consoles: "Ara estic aquí per protegir-te."
2. L'acompanyes: "Jo t'acompanyo i la por desapareix"; "farem allò o allò altre".
3. L'animes: "Mira que fàcil".
4. L'ajudes a fer tot el que va voler i no va poder.
5. Repasses amb ell tot el que podem fer de grans, sense límits!

Es tracta d'anar-ho provant fins a aconseguir contactar amb el nostre nadó i, quan s'aconsegueixi, cal esbrinar la procedència d'aquestes pors.

<sup>6</sup> Amb la intenció que els turmells i les plantes dels peus treballin al més semblant a la situació real —com si portessin esquís—, aconsellem que aquests exercicis es facin amb els Pielaster que comercialitza la firma BIOMEDICS.

<sup>7</sup> Sembla que la primera referència per lliscar lliurement és haver sentit el contacte i la seguretat dels grans. Qui tingui dificultat o senti inseguretat profunda en el moment de lliscar, haurà d'intentar recuperar aquestes referències.

► **Fotograma 1**

Patró típic de nen gran aterrit: intentant frenar el moviment contraient el cos i relaxant els turmells cap a l'exterior (fixeu-vos que les botes estan en contacte amb la part interior del turmell)



► **Fotograma 2**

La mateixa persona pocs moments després. Amb els turmells relaxats, l'angle perd efecte. Després se li creuen els esquís i cerca seguretat amb el suport dels pals. Com que no l'aconsegueix, això encara li dóna més inseguretat, perquè llisca pel pendent



◀ **Fotograma 3**

Postura amb dificultats per flexionar els turmells, la qual cosa li fa adoptar una postura forçada d'assegut que li impossibilita controlar la inclinació interior o exterior dels esquís per dirigir-los adequadament

D'entre aquestes dificultats, potser la tercera és la més complexa per ser tractada a les pistes, i és per això, i perquè té a veure amb una "por profunda", que proposem afrontar-la a casa o a escola, aprofitant la seguretat que pot proporcionar la llar o el suport del grup a la classe d'educació física. El treball terapèutic personal sensibilitza per veure esquemes o tendències de comportaments d'altres persones. En els recents NCS es va observar que prop d'un 40 % de participants adults responien a un marcat patró de "nen gran" aterrit damunt d'uns esquís sense control (vegeu fotogrames 1 i 2).

Partint de les idees de Liedloff (2003), el terror pot estar relacionat amb la falta del contacte paternal que cal en els nostres primers mesos de vida. També pot ser que es relacioni amb el mecanisme de defensa arcaic de dreçar-se enfront de qualsevol situació o sensació de perill, esmentat al final de l'apartat "Les aportacions". Per solucionar aquest conflicte, potser s'hauria de realitzar un tractament de consciència i reestructuració corporal (CRC),<sup>8</sup> però fer l'exercici del "quadre 3" pot ser suficient per començar a mitigar els efectes de la por i entrar en contacte amb el nostre interior.

La dificultat per controlar l'acció del turmell i la planta del peu (vegeu fotogrames 3 i 4) pot ser que tingui relació amb l'anterior, però reafirmats per les aportacions de Doidge (2008), creiem que a més a més, pot tenir relació amb la falta d'exercici que interrelacioni amb l'àrea cerebral que controla aquests moviments.

Com a contrapunt als fotogrames anteriors, pot observar-se una postura modèlica d'una persona principiant ben equilibrada, relaxada, amb la flexió de turmells adequada i que controla la inclinació interior dels esquís, la qual cosa li permet frenar i baixar el pendent controlant la frenada al seu gust (vegeu fotograma 5).

<sup>8</sup> El treball de consciència i reestructuració corporal, desenvolupat en ETIP, se centra en exercicis propioceptius per prendre consciència de les dificultats posturals en relació amb la gravetat. Es treballen els suports i l'arrelament adequats (peus), l'eix (columna i cap) i l'equilibri (desajustos en la simetria bilateral). Des de la postura bàsica es practiquen els moviments elementals de cap, columna i articulacions en general. Després es reestructuren per segments els moviments de desplaçament en l'espai, centrats especialment en el caminar i el córrer.



▲  
**Fotograma 4**

*Davant el desgast energètic per aguantar aquesta postura forçada d'assegut, finalment acaba caient*



▲  
**Fotograma 5**

*Postura equilibrada d'una persona exempta de bloqueig per terror i que controla eficientment l'acció del turmell, que pertany al mateix grup de persones dels fotogrames anteriors*

## Referències

Costa, M., Funollet, F., & Gomila, B. (2007). *Emociones y deporte. Fundamentos de crecimiento personal para el aprendizaje y el rendimiento en el tenis*. Barcelona: INEFC/ETIP (Memòria de treball d'investigació no publicada). Realitzat entre el Grup d'Investigació Social i Educativa de l'Activitat Física i l'Esport (GISEAFE) i l'Escola de Teràpia d'Integració Psico-corporal (ETIP).

Doidge, N. (2008). *El cerebro se cambia a sí mismo*. Madrid: Aguilar.

Funollet, F. (1989). *Una iniciació a l'esquí nòrdic* [Video didàctic i de promoció]. Barcelona: INEFC.

Funollet, F. (2002). *L'activitat esportiva en el medi natural: L'esquí nòrdic a Catalunya* (Tesi doctoral). Barcelona: Universitat de Barcelona.

Funollet, F., Udina, C., & Unzeta, M. (1988). *L'esquí nòrdic un esport per a tothom*. Alella: Pleniluni.

Liedloff, J. (2003). *El concepto del continuum. En busca del bienestar perdido*. Santa Cruz de Tenerife: Ob Stare.

Lumley, H. de (1985). *Origen i evolució de l'home*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

# Lumbàlgia crònica inespecífica. Tests físics per detectar-la. Prova pilot

*Chronic Nonspecific Low Back Pain: Physical Tests to Detect It.  
Pilot Study*

**JÚLIA JUBANY GÜELL**

Escola universitària de Ciències de la Salut (UAB)

**LISÍMACO VALLEJO CUÉLLAR**

**JOAN RAMON BARBANY CAIRÓ**

**Autora per a la correspondència**

Júlia Jubany Güell

*jjubany@fub.edu*

## Resum

*Objectiu:* Valorar la capacitat de detecció de la lumbàlgia crònica inespecífica que tenen els indicadors: proporcionalitat dels temps de resistència entre extensors, flexors i musculatura lateral; temps de resistència dels extensors, Sorensen test i la fatigabilitat mitjançant electromiografia (EMG) per superfície. Igualment, valorar la influència sobre aquests indicadors que tenen les variables gènere, talla i pes. *Disseny:* Estudi pilot amb grup de control. Mesura mitjançant tres tests i EMG d'individus amb lumbàlgia crònica inespecífica i d'individus sense. La fiabilitat queda mesurada amb la repetició dels tests i de l'EMG en dies diferents. *Participants:* Tretze estudiants de fisioteràpia entre 18 i 32 anys. Set amb lumbàlgia crònica inespecífica i sis sense. *Resultats:* No s'han trobat diferències significatives entre la proporcionalitat dels temps de resistència entre extensors, flexors i musculatura lateral entre els individus que presentaven lumbàlgia i els que no en presentaven. Igualment, el Sorensen test i la potència mitjana obtinguda mitjançant EMG per superfície no han mostrat diferències entre els mateixos dos grups. El gènere ha resultat ser un element diferenciador respecte dels valors de les proporcionalitats dels temps de resistència de la musculatura extensora, flexora i musculatura lateral. El pes en el temps de resistència de la musculatura extensora ha resultat tenir una correlació de Pearson negativa ( $r = -0,61$ ). *Conclusions:* No s'han pogut diferenciar els individus amb lumbàlgia dels que no en presenten per a cap dels indicadors utilitzats. El pes i el gènere són variables que influeixen en aquests i que per tant s'han de tenir en compte durant l'avaluació dels individus mitjançant aquests tests.

**Paraules clau:** lumbàlgia crònica inespecífica, electromiografia, diagnòstic, proves físiques, *Sorensen test*

## Abstract

*Chronic Nonspecific Low Back Pain: Physical Tests to Detect It. Pilot Study*

*Objective:* to assess the ability to detect chronic nonspecific low back pain with the following indicators: proportionality of endurance time for extensor, flexor and side muscles; Sorensen test of endurance time of extensor muscles; and fatigue using surface electromyography (EMG). Also to assess the influence of gender, height and weight variables on these indicators. *Design:* pilot study with a control group. Measured by three tests and EMG of individuals with nonspecific chronic low back pain and individuals without it. Reliability is measured by repetition of tests and EMG on different days. *Participants:* thirteen physiotherapy students aged between 18 and 32. Seven of them have chronic non-specific low back pain and six do not. *Results:* there were no significant differences between the proportionality of endurance time for extensor, flexor and side muscles between the individuals who have low back pain and those who do not. Likewise, the Sorensen test and average power obtained by surface EMG showed no differences between the two groups. Gender has proved to be a differentiating factor with respect to the proportionality values of endurance time for extensor, flexor and side muscles. Weight has had a negative Pearson correlation ( $r = -0.61$ ) in extensor muscle endurance time. *Conclusions:* it has not been possible to distinguish between those individuals who have low back pain and those who do not with any of the indicators used. Weight and gender are variables that affect these indicators and therefore should be taken into account when assessing individuals using these tests.

**Keywords:** chronic nonspecific low back pain, electromyography, diagnosis, physical tests, *Sorensen test*

## Introducció

El dolor lumbar és una síndrome d'etiologia multifactorial que afecta el 70-80 % de la població com a mínim una vegada al llarg de la vida (Dieën, Selen, & Cholewicki, 2003) (cfr. Candotti et al., 2008). Altrament anomenada lumbàlgia crònica inespecífica per la falta de coneixement de l'element causal del dolor, és una síndrome per a l'avaluació i/o control de la qual en moltes ocasions costa de trobar indicadors. Estudis actuals ja han demostrat la fatigabilitat de la musculatura extensora (detectada amb electromiografia per superfície) com a indicador d'aquesta lumbàlgia (Candotti et al., 2008; Farina, Gazzoni, & Merletti, 2003; Kankaanpää, Taimela, Laaksonen, Hänninen, & Airaksinen, 1998; Mannion, Connolly, Wood, & Dolan, 1997; Peach & McGill, 1995; Roy & Oddsson, 1998). D'altres han buscat la relació d'aquesta lumbàlgia amb la pèrdua de resistència de la musculatura extensora (*Sorensen test*) (Hultman, Nordin, Saraste, & Ohlsèn, 1993; Nicolaisen, 1985; Stephanopoulos, 1984) (cfr. Kankaanpää et al., 1998; Holmström, Moritz, & Andersson, 1992). Finalment, i amb un sol autor que hi dóna suport (McGill, 2007), un tercer indicador el trobem en l'alteració de les proporcionalitats que es deriven de la divisió dels temps obtinguts en quatre tests de resistència muscular: test de resistència de la musculatura extensora (TRME) o altrament conegut com a *Sorensen test* (figura 1); test de resistència de la musculatura flexora (TRMF) (figura 2); test de resistència de la musculatura lateral dreta (TRMLD) (figura 3), i test de resistència de la musculatura lateral esquerra (TRMLE). Les proporcionalitats descrites per McGill són les següents:

$$\begin{array}{ll} TRMF \div TRME & TRMFLD \div TRME \\ TRMLFE \div TRME & TRMLD \div TRMLE \end{array}$$

Per altra banda, existeix evidència clínica de la millora de la lumbàlgia crònica inespecífica després de la realització de diferents protocols d'exercici físic (Hurley et al., 2009; Marshall & Murphy, 2006) que ens porta a pensar que les lumbàlgies cròniques poden estar associades a una pèrdua de condició física i/o muscular.

## Materials i mètodes

### Mostra

Tretze estudiants de fisioteràpia d'entre 18 i 32 anys, 7 amb lumbàlgia crònica inespecífica i 6 sense. Del grup amb lumbàlgia, 3 són homes i 4 són dones; del grup sense lumbàlgia, 3 són homes i 3 són dones. La determinació

de la mostra es va portar a terme segons casos típics a partir d'una enquesta passada prèviament a 286 persones (estudiants de fisioteràpia). Els subjectes candidats a participar a l'estudi eren aquells que mitjançant l'enquesta mostraven les característiques següents.

*Grup amb lumbàlgia:* presència de lumbàlgia crònica (dolor o desconfort localitzat per sota de la costella 12 i per sobre del plec gluti, amb dolor referit a la cama o sense, de dotze setmanes o més d'evolució) (Comunitat Europea, 2005) amb una freqüència alta d'aparició d'aquest dolor en l'últim any (només s'escollien les persones que havien respost els tres paràmetres de major freqüència de dolor lumbar entre els set proposats: "mai"; "una sola vegada"; "poques vegades i de forma molt esporàdica"; "força vegades"; "tot sovint"; "és una cosa molt habitual"; "sempre en tinc, convisc amb el dolor").

*Grup sense lumbàlgia:* totes aquelles persones que no havien sentit mai dolor lumbar.

Es van excloure totes aquelles persones que estiguessin en una fase aguda o reaguditzada de la seva lumbàlgia (rang de mobilitat de columna no funcional per a la vida diària a causa del dolor), totes aquelles persones que tinguessin una patologia de columna diagnosticada que expliqués el seu dolor, totes aquelles persones que havien estat sotmeses a intervencions quirúrgiques de columna o malucs i totes aquelles que tinguessin patologies que podien interferir en unes proves físiques (fibromiàlgia, miopatia...).

Dels subjectes candidats a participar en l'estudi, es van escollir de forma aleatòria els 13 que formen la mostra. Finalment, a tots els participants se'ls va demanar el consentiment informat per escrit i se'ls va assegurar la confidencialitat de les dades.

### Mètode per valorar els temps de resistència de la musculatura extensora, flexora i flexora lateral

Els temps de resistència de les diferents musculatures es van valorar mitjançant els tests TRME, TRMF, TRMFLD i TRMFLE, que es van portar a terme durant una mateixa tarda a tots els individus de la mostra. Els subjectes van ser citats per parelles cada mitja hora i es va donar un temps de descans entre test i test d'aproximadament 15 minuts. Per valorar la fiabilitat dels tests, es va repetir el mateix protocol de la primera tarda en dues ocasions més (registres: dia 1 = 19/4, dia 2 = 21/4, i dia 3 = 23/4). A continuació es detallen els quatre tests:





**Figura 1**  
Test d'extensió  
(Sorensen test)

- *Test de resistència de la musculatura extensora* “Sorensen test”) (fig. 1): Individu sobre la llitera en decúbit pron amb el tronc fora d'aquesta i els braços recolzats sobre un tamboret que li permet sustentar-se sense activar la musculatura extensora. Les crestes ilíaqües es troben a sobre i alineades amb el marge de la llitera. La part restant del cos es troba fixada a la llitera mitjançant unes corretges localitzades al nivell de la part més prominent del bessó i el turmell. Es demana a l'individu que abandoni el recolzament dels braços encreuant-los al pit i que elevi el tronc fins a la seva alineació amb les extremitats inferiors. Es demana a l'individu que mantingui aquesta posició fins que no pugui controlar-la més o que aquesta esdevingui intolerant. Per estandarditzar el nivell d'elevació del tronc durant la realització del test, s'avalua prèviament en cada individu l'alçada en què es troba la part més prominent (dorsal) de tòrax (escàpules o columna) quan l'individu està totalment recolzat en la mateixa llitera en decúbit pron. Aquesta, doncs, és l'alçada que es demana en el test. L'indicador d'alçada que s'utilitza és una barra horitzontal subjectada a una estructura vertical que permet l'ascens i descens sobre aquesta i, a la vegada, ser fixada en el punt que convingui segons cada individu. Es demana al subjecte que durant tota la durada del test no perdi el con-

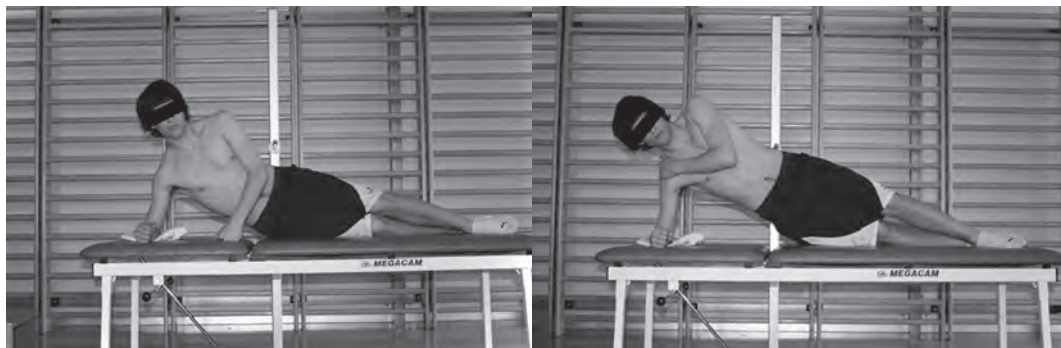
tacte amb aquesta estructura. El test mesura els segons en què l'individu és capaç d'aguantar la posició horitzontal al terra amb les mans encreuades al pit. El cronòmetre es para en el moment que l'individu perd l'horitzontalitat.

- *Test de resistència de la musculatura flexora* (fig. 2): Subjecte en sedestació sobre la llitera, amb la part superior del cos recolzada sobre un suport a 60° de l'horitzontal i els genolls i malucs amb una flexió de 90°. Les extremitats inferiors es troben recolzades a la llitera només a nivell dels peus i aquests, a la vegada, es troben fixats amb una corretja a la mateixa llitera. Amb els braços encreuats al pit i la barra horitzontal (ja utilitzada en el test anterior) com a punt de referència per al pacient a nivell de la segona-tercera costella, es demana al subjecte que mantingui la posició del cos i el contacte amb la barra horitzontal mentre se li retira el suport de l'esquena. Es comptabilitza el temps que aquest és capaç de mantenir la postura i el contacte amb la barra horitzontal. El test s'acaba quan això ja no li sigui possible (McGill, Childs, & Liebenson, 1999).

- *Test de resistència de la musculatura flexora lateral* (side bridge test) *dreta* (fig. 3): Subjecte en decúbit lateral sobre la llitera amb les cames estirades (el peu de la cama de sobre recolzat just



**Figura 2**  
Test de flexió



◀ **Figura 3**  
Test de flexió lateral

per davant del de sota) i l'avantbraç recolzat amb el colze just a la vertical de l'espatlla. Es demana al subjecte que, tot perdent el contacte del maluc amb la llitera, adopti una postura d'alineació del tronc i les extremitats inferiors i únicament recolzi els peus i el colze homolateral. El braç no involucrat en el recolzament es col·loca encreuat al pit, amb la mà sobre l'espatlla contrària. El test s'acaba quan es perd la postura descrita i es torna al recolzament inicial (McGill et al., 1999). Per controlar més la posició, aquí també es col·loca la barra horitzontal. En aquesta ocasió es col·loca a nivell del maluc, just a l'alçada on la col·locació de l'individu és una alineació dels seus segments corporals (cap, tronc i extremitats inferiors). Es demana, com en els casos anteriors, que l'individu no perdi el contacte amb aquesta.

- *Test de resistència de la musculatura flexora lateral* (side bridge test) *esquerra*: Mateix test que en l'apartat anterior, però el subjecte es troba recolzat en el costat contrari.

Els indicadors utilitzats per a la detecció de la lumbàlgia crònica van ser les diferents proporcionalitats que ens resulten de la divisió dels temps obtinguts en cada test entre el temps obtingut en el *Sorensen test* per si sol, tal com s'indica a continuació:

- Indicador 1:  $TRMF \div TRME$  (segons)
- Indicador 2:  $TRMFLD \div TRME$  (segons)
- Indicador 3:  $TRMLFE \div TRME$  (segons)
- Indicador 4:  $TRMLD \div TRMLE$  (segons)
- Indicador 5: *Sorensen test* per si sol (segons)

### **Mètode per l'EMG: fatigabilitat de la musculatura extensora**

Per enregistrar el senyal electromiogràfic de la musculatura extensora, es va utilitzar el sistema electromiogràfic ME6000 (Mega Electronics, Kuo-

pio, Finlàndia), amb elèctrodes adhesius de superfície (Ag/AgCl) d'1 cm<sup>2</sup>, a continuació de l'aplicació d'un gel conductor (Ambu Blue Sensor, M-00-S, Dinamarca). Els elèctrodes van ser col·locats de forma paral·lela a les fibres musculars i amb una distància entre elèctrodes de 2,5 cm. Abans de la col·locació d'aquests es va preparar la zona de treball tot rasurant el pèl i netejant la pell amb alcohol (Coorevits, Danneels, Cambier, Ramon, & Vanderstraeten, 2008). Es van col·locar els elèctrodes a la següent musculatura i de forma bilateral: musculatura erectora espinal, part toràcica (2 cm lateral, a T-12, amb els elèctrodes col·locats de forma paral·lela a les fibres del múscul) (Cram & Kasman, 1998); musculatura erectora espinal, part lumbar (2 cm lateral, a L3, amb els elèctrodes col·locats de forma paral·lela a les fibres del múscul) (Cram & Kasman, 1998); gluti major (punt mig entre el trocànter major i les vèrtebres sacres, amb una direcció obliqua caudal i lateral lleugerament més superior que el trocànter) (Cram & Kasman, 1998); i bíceps femoral (punt mig de la línia que uneix la tuberositat isquiàtica amb l'epicòndil lateral de la tibia) (Freriks & Hermens, 2000).

El senyal en cru va ser enregistrarat com a freqüència de mostreig de 1.000 Hz, i es va utilitzar la mitjana quadràtica (*root mean square-RMS*) en intervals de 0,05 s. El preamplificador es va localitzar a 6 cm dels elèctrodes (sensibilitat d'1 mV, augment de 305, rang de freqüències 8-500 Hz). El paràmetre d'EMG usat va ser la potència mitjana (PM:  $\mu V$ ).

Es va prendre, en un primer moment, un registre de 10 segons de la musculatura en repòs. La posició de repòs es descriu com a decúbit pron amb els braços recolzats sobre la llitera per damunt del cap i amb el cap recolzat de costat mirant cap a la dreta. Posteriorment es va demanar a l'individu la realització del *Sorensen test*, on es va prendre un altre registre electromiogràfic de tota la durada d'aquest



**Figura 4**  
Electromiografia per superfície

(fig. 4). Un cop finalitzat el test, es va demanar al subjecte que es tornés a posar en la mateixa posició de repòs per tornar a prendre un últim registre: repòs postesforç. Tal com es pot veure en l'apartat de resultats, no es va poder enregistrar el gluti esquerre per problemes tècnics amb l'equip.

Per valorar la fiabilitat del procediment de l'enregistrament electromiogràfic en el test d'extensió *Sorensen test*, es van fer enregistraments en dos individus (dues noies de 23 i 27 anys) en dos dies no consecutius. Es van enregistrar els següents paràmetres per valorar si en dies diferents s'obtenien resultats equivalents: mitjà, mínim, màxim, àrea i mediana del pic de potència.

Durant la realització de tots els tests es va animar el subjecte a mantenir la posició sense una excessiva eufòria i intentant sempre fer-ho amb la mateixa insistència i només sota el guiatge de l'investigador. Als subjectes no se'ls va permetre saber els seus resultats per no condicionar-los. Igualment no se'ls va explicar l'objectiu de

l'estudi. El dia de la realització dels tests es van mesurar i pesar tots els individus.

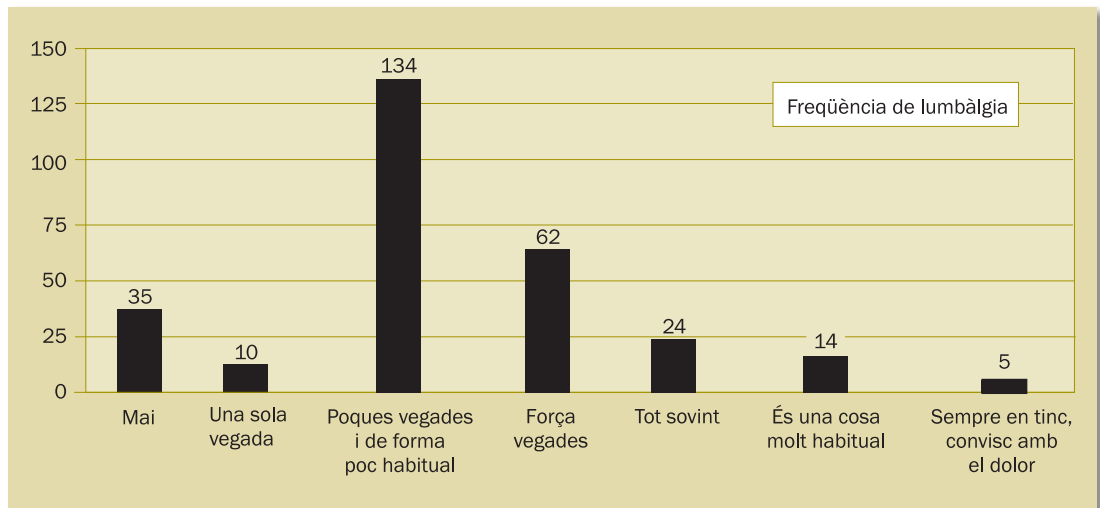
### Anàlisi estadística

Es va fer una anàlisi estadística de les dades a partir del càlcul de les mitjanes i desviacions estàndards de totes les variables. La normalitat de la distribució de les variables va ser analitzada mitjançant el test de Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ). El coeficient de correlació de Pearson va ser utilitzat per determinar les relacions entre els paràmetres seleccionats durant els tests. Quan va ser necessari es va fer una anàlisi de regressió lineal i es va calcular l'error estàndard de l'estimació (SEE). Per determinar el grau d'estabilitat (concordança) dels valors durant els tests ( $t_1$  vs.  $t_2$  vs.  $t_3$ ), es va utilitzar el coeficient de correlació de Pearson ( $r$ ), el coeficient de correlació intraclasse (CCI) i una ANOVA de mesures repetides (model lineal generalitzat). Tota l'anàlisi estadística va ser calculada mitjançant el programa estadístic SPSS per a Windows versió 15.0 (SPSS Inc., USA).

## Resultats

### Enquestes

El nombre total d'enquestes contestades és de 286, de les quals 122 són d'homes i 164 són de dones. Segons la freqüència de dolor lumbar que patien els entrevistats, trobem: "mai": 35; "una sola vegada": 10; "poques vegades i de forma molt esporàdica": 134; "força vegades": 62; "tot sovint": 24; "és una cosa molt habitual": 14 i "sempre en tinc, convisc amb el dolor": 5 (fig. 5).



**Figura 5**  
Resultat de les enquestes passades als estudiants de fisioteràpia de la Universitat de Manresa (Fundació Universitària del Bages)

### Proporcionalitat dels temps de resistència entre extensors, flexors i musculatura lateral; resistència dels extensors, Sorensen test

La fiabilitat dels tests ha estat aconseguida mitjançant una ANOVA de mesures repetides i el CCI. En l'ANOVA de mesures repetides (concordança intrasubjecte) (Martínez, Sánchez, & Faulin, 2008) no s'han trobat diferències significatives en cadascun dels tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLE) en els 3 moments (dia 1, dia 2 i dia 3). Els CCI (reproductibilitat intrasubjecte) (Martín, Fernández, Veiga, Otero, & Rodríguez, 2001) han estat significatius a un nivell de 0,00 per a tots els tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLE) (taula 1).

No s'han trobat diferències significatives en la comparació dels quatre tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLE) ni en la comparació de les seves proporcions (TRMF ÷ TRME, TRMFLD ÷ TRME, TRMLFE ÷ TRME, TRMLD ÷ TRMLE) mitjançant l'ANOVA entre el grup de persones amb lumbàlgia i el grup que no en presenten. Així, doncs, no s'han pogut localitzar les persones amb lumbàlgia de la mostra estudiada mitjançant els tests de resistència musculars.

No s'han trobat diferències significatives entre el grup homes i el grup dones en la comparació dels quatre tests mitjançant l'ANOVA. Per altra banda, sí que s'han trobat

		ANOVA de mesures repetides		Coeficiència de correlació intraclasse	
		Sig. (a)		CCI	Sig.
Test d'extensió	Dia 1	Dia 2	1,00	0,74	0,000
		Dia 3	0,23		
	Dia 2	Dia 3	0,11		
Test de flexió	Dia 1	Dia 2	1,00	0,867	0,000
		Dia 3	1,00		
	Dia 2	Dia 3	1,00		
Test de flexió lateral dreta	Dia 1	Dia 2	1,00	0,798	0,000
		Dia 3	0,10		
	Dia 2	Dia 3	0,31		
Test de flexió lateral esquerra	Dia 1	Dia 2	0,97	0,861	0,000
		Dia 3	0,08		
	Dia 2	Dia 3	0,06		

Basades en les mitjanes marginals estimades.  
(a): Ajust per comparacions múltiples: Bonferroni.

#### Taula 1

Grau de significació de l'ANOVA de mesures repetides i coeficient de correlació intraclasse dels 4 tests (test extensió, test flexió i test flexió lateral dreta i esquerra) fets en els tres dies diferents (dia 1 = 19/4, dia 2 = 21/4 i dia 3 = 23/4), n = 11.

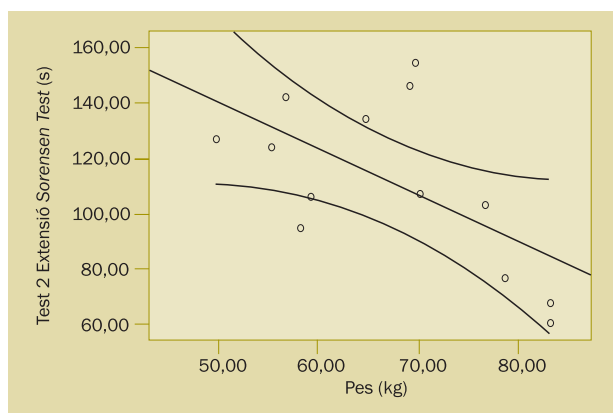
Tests	Significació
Test 2 Extensió Sorensen Test	0,63
Test 2 Flexió	0,13
Test 2 Flexió lateral dreta	0,18
Test 2 Flexió lateral esquerra	0,30
<b>Test flexió / Test extensió</b>	<b>0,04</b>
<b>Test flexió lat. D / Test extensió</b>	<b>0,02</b>
<b>Test flexió lat. E / Test extensió</b>	<b>0,04</b>
Test flexió lat. D / Test flexió lateral E	0,64

#### Taula 2

Grau de significació de les diferències (ANOVA de mesures repetides) dels valors obtinguts (segons) pel grup homes i el grup dones dels 4 tests fets el dia 2 i les seves proporcions (test extensió, test flexió, test flexió lateral dreta i esquerra, test flexió dividit entre test extensió, test flexió lateral dreta dividit entre test extensió, test flexió lateral esquerra dividit entre test extensió, i test flexió lateral dreta dividit entre test flexió lateral esquerra). Els valors amb negreta són aquells on la diferència entre els valors obtinguts en les dones són significativament diferents dels dels homes

diferències entre les proporcions d'aquests en tres ocasions: TRMF ÷ TRME, TRMFLD ÷ TRME, TRMLFE ÷ TRME. Això ens indica que en la mostra estudiada les proporcions de resistència muscular entre homes i dones és diferent. Concretament, els homes tenen la musculatura flexora i flexora lateral més resistent que les dones comparativament amb la seva musculatura extensora (taula 2).

S'ha observat una correlació significativa entre la variable pes i el test de resistència de la musculatura extensora (Sorensen test) ( $p = 0,03$ ), amb una correlació de Pearson negativa ( $r = -0,61$ ) (fig. 6). Pel que fa a la resta de tests i a les proporcions, la variable pes no ha mostrat correlació. Pel que fa a la talla, no s'ha trobat correlació significativa per a cap dels tests ni proporcions.



#### Figura 6

Relació entre el pes (en kg) i el test d'extensió Sorensen test (en s), n = 13 subjectes adults

### Fatigabilitat de la musculatura extensora

En l'anàlisi de variància ANOVA de mesures repetides entre el grup amb presència de lumbàlgia i el que no en presenta, no s'observa cap grau de significança per sota del 0,05.

En cap dels músculs la PM dels períodes de repòs pretest i posttest no és significativament diferent, i per això es pot concloure que l'activació muscular del període de repòs previ al test és similar a l'activació del període de repòs posterior al test (o temps de recuperació muscular).

Finalment, en la PM s'han trobat diferències significatives entre la musculatura erectora espinal de nivell L3 dreta i l'esquerra en un valor  $p = 0,02$ , en tota la mostra,  $n = 5$ .

### Discussió

En aquest estudi pilot no s'han pogut diferenciar les persones amb lumbàlgia de les que no en presenten, amb cap dels tres mètodes –proporcionalitat dels temps de resistència entre extensors, flexors i musculatura lateral; temps de resistència de la musculatura extensora, i fatigabilitat mitjançant EMG–, tal com s'havia plantejat en un inici i com deia la literatura (Candotti et al., 2008; Farina et al., 2003; Holmström et al., 1992; Kankaanpää et al., 1998; Mannion et al., 1997; McGill, 2007; Peach & McGill, 1995; Roy & Oddsson, 1998). Sí que s'han trobat relacions entre les variables gènere, pes i talla en alguns dels tres anteriors mètodes, tal com es mostra a continuació.

Pel que fa al quocient entre qualsevol test i el *Sorensen test*, els homes obtenen un resultat significativament més alt que les dones. Dit d'una altra manera, els homes tenen les musculatures tant flexora com flexora lateral més resistents que les dones (comparativament amb la seva musculatura extensora). Es conclou, doncs, que s'haurien de presentar models diferents per als homes i per a les dones en la detecció de lumbàlgia crònica inespecífica mitjançant el mètode de les proporcions.

La variable del pes ha resultat ser influent només sobre un dels tests. Ha mostrat una correlació negativa ( $r = -0,61$ ) amb el test de resistència de la musculatura extensora (*Sorensen test*). Com més pesa l'individu menys temps de resistència aconsegueix en el test (fig. 6). Si es volgués extreure una relació entre el *Sorensen test* i la presència de lumbàlgia o no, caldria tenir en compte aquesta variable. Pel que fa a la resta de tests i les proporcions, la variable pes no ha mostrat tenir correlació, igualment que la variable talla.

Segons aquest estudi, no hi ha diferències significatives entre l'activitat del múscul en repòs previ al test i l'acti-

vitat en repòs posterior a la realització del test. Els petits canvis existents es relacionen més amb els petits canvis en la postura (per més que aquesta ja estigui preestablerta i controlada) que no amb si el múscul ha fet o no l'esforç.

Pel que fa als resultats comparatius entre la musculatura dreta i l'esquerra en la població analitzada, existeixen diferències significatives en les PM entre la musculatura erectora espinal del nivell L3 dreta i l'esquerra, i no en les altres musculatures enregistrades per a la mostra total. Es podria pensar que una asimetria molt accentuada de la musculatura podria portar a un desequilibri i ser causa de lumbàlgia. Caldria, però, més recerca en aquesta línia.

Respecte a la valoració de la fiabilitat dels tests utilitzats en la valoració de les proporcionalitats i el procés d'enregistrament de l'EMG per superfície, es pot concloure que aquests han demostrat tenir un alt grau de fiabilitat a partir de l'anàlisi mitjançant una ANOVA de mesures repetides i el CCI.

Mitjançant les enquestes, s'ha evidenciat l'alta presència de lumbàlgia en la població jove, tot i que en un primer instant hom pensaria que aquesta població hauria de ser sana. Són dades que no s'allunyen de la realitat ja analitzada en la literatura (Dieën et al., 2003) (cfr. Candotti et al., 2008). La lumbàlgia és una disfunció molt habitual en la població en general, però tal com podem observar en les dades d'aquest estudi, també en la població jove.

Un biaix que pot haver condicionat aquest estudi és el fet de tractar amb la variable "presència de lumbàlgia crònica inespecífica". La lumbàlgia crònica es una síndrome multifactorial, amb un alt component de subjectivitat en la seva vivència i una alta vinculació a la somatització. Es tracta d'una variable en la qual múltiples factors de difícil control poden intervenir-hi (estat emocional, vivències prèvies de la persona, creences, cultura...). Així, doncs, no és fàcil tenir una mostra homogènia de persones amb lumbàlgia, ja que aquesta pot ser de característiques o orígens molt variables, i això fa que les lumbàlgies potser no siguin comparables.

Cal ser conscients que el fet de ser una prova pilot, i per tant utilitzar una mostra relativament baixa ( $n = 13$  per als test de resistència i  $n = 5$  per al registre electromiogràfic), ha permès que amb la seva realització s'hagi pogut comprovar la viabilitat de l'estudi tot i que els resultats hagin estat d'una validesa externa molt baixa. Es considera que aquest estudi pilot és un pas previ a la realització d'un estudi amb les mateixes característiques però amb una mostra més gran (60-80 subjectes), i es creu que els resultats exposats anteriorment podrien variar molt en la realització d'aquest altre estudi.

Es creu també que en un futur estudi amb una mostra major caldria una anàlisi estadística més completa, que utilitzi com a indicador de fatigabilitat no només la PM sinó la freqüència mediana, la freqüència mitjana i l'amplitud de l'espectre en la meitat de l'amplitud del pic (*half-width*), paràmetres als quals alguns autors donen suport per a la detecció de lumbàlgia crònica inespecífica tot i que amb resultats contradictoris (De Luca, 2006; Farina et al., 2003; Humphrey, Nargol, Jones, Ratcliffe, & Greenough, 2005). Per altra banda, amb una mostra major també es podria avaluar si les persones amb lumbàlgia tenen registres electromiogràfics diferents en un mateix múscul però en costats diferents del cos, o avaluar si el pes, la talla i el gènere influeixen en el test d'EMG, ja que són aspectes que no s'han tractat en aquest estudi per la baixa mostra i pel fet de ser un estudi pilot.

## Conclusions

Les conclusions que podem extreure d'aquest estudi pilot són:

- Amb la mostra utilitzada no s'han pogut diferenciar les persones amb lumbàlgia de les que no en presenten en cap dels mètodes utilitzats: proporcionalitat dels temps de resistència entre extensors, flexors i musculatura lateral, temps de resistència de la musculatura extensora (*Sorensen test*), i la fatigabilitat mitjançant EMG, tal com s'havia plantejat a l'inici.
- El pes i el gènere són variables que influeixen en els tests i que per tant s'han de tenir en compte. El pes influeix sobre el *Sorensen test* i la variable gènere, sobre les proporcionalitats entre els tests.
- La talla no ha mostrat influència en els tests pel que fa a la mostra analitzada en aquest estudi.
- Cal una mostra major per poder extrapolar els resultats a la població en general.

## Referències

Candotti, C. T., Loss, J. F., Pressi, A. M. S., De Souza, F. A., La Torre, M.; De Oliveira, M., ... & Pasini, M. (2008). Electromyography for Assessment of Pain in Low Back Muscles. *Physical Therapy*, 88(9), 1061-1067. doi:10.2522/ptj.20070146

Comunitat Europea (2005). Versió espanyola de la *Guia de Pràctica Clínica del Programa Europeu COST B13 "Low back pain: Guidelines for its management"*. European Commission Directorate General Research.

Coorevits, P., Danneels, L., Cambier, D., Ramon, H., & Vanderstraeten, G. (2008). Assessment of the validity of the Biering-Sørensen test for measuring back muscle fatigue based on EMG median frequency characteristics of back and hip muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(6), 997-1005. doi:10.1016/j.jelekin.2007.10.012

Cram, J. R., & Kasman, G. S. (1998). *Introduction to surface electromyography*. USA: Aspen publishers.

De Luca, C. J. (2006). *Electromyography*. A John G. Webster (Ed.),

*Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. John Wiley.

Dieën, J. H. van, Selen, L. P., & Cholewicki, J. (2003). Trunk muscle activation in low-back pain patients: an analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 333-251. doi:10.1016/S1050-6411(03)00041-5

Farina, D., Gazzoni, M., & Merletti, R. (2003). Assessment of low back muscle fatigue by surface EMG signal analysis: methodological aspects. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 319-332. doi:10.1016/S1050-6411(03)00040-3

Freriks, B., & Hermens, H. J. (2000). *SENIAM projecte: European Recommendations for Surface electroMyoGraphy: Roessingh Research and Development*.

Holmström, E., Moritz, U., & Andersson, M. (1992). Trunk muscle strength and back muscle endurance in construction workers with and without low back disorders. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 24(1), 3-10.

Hultman, G., Nordin, M., Saraste, H., & Ohlsèn, H. (1993). Body composition, endurance, strength, cross-sectional area, and density of mm erector spinae in men with and without low back pain. *Journal of Spinal Disorders*, 6(2), 114-123. doi:10.1097/00002517-199304000-00004

Humphrey, A. R., Nargol, A. V. F., Jones, A. P. C., Ratcliffe, A. A., & Greenough, C. G. (2005). The value of electromyography of the lumbar paraspinal muscles in discriminating between chronic-low-back-pain sufferers and normal subjects. *European Spine Journal*, 14(2), 175-184. doi:10.1007/s00586-004-0792-3

Hurley, D. A., O'Donoghue, G., Tully, M.A., Moffett, J. K., Van Mechelen, W., Daly, L., ... McDonough, S. M. (2009). A walking programme and a supervised exercise class versus usual physiotherapy for chronic low back pain: a single-blinded randomised controlled trial. (The Supervised Walking in comparison to Fitness Training for Back Pain —SWIFT— Trial). *BMC Musculoskelet Disord*, 10: 79. doi:10.1186/1471-2474-10-79

Kankaanpää, M., Taimela, S., Laaksonen, D., Hänninen, O., & Airaksinen, O. (1998). Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(4), 412-417. doi:10.1016/S0003-9993(98)90142-3

Mannion, A., Connolly, B., Wood, K., & Dolan, P. (1997). The use of surface EMG power spectral analysis in the evaluation of back muscles function. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 34(4), 427-439.

Marshall, P. W. M., & Murphy, B. A. (2006). Evaluation of Functional and Neuromuscular Changes after Exercise Rehabilitation for Low Back Pain Using a Swiss Ball: A Pilot Study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(7), 550-560. doi:10.1016/j.jmpt.2006.06.025

Martín, R., Fernández, M., Veiga, J. V., Otero, J., & Rodríguez, F. A. (2001). Fiabilidad de las pruebas de fuerza en salto vertical y velocidad de carrera en escolares de 6 a 8 años. *Apunts. Educación Física y Deportes* (63), 40-45.

Martínez, M. A., Sánchez, A., & Faulin, J. (2008). *Bioestadística amigable*. Ediciones Díaz de Santos.

McGill, S. M. (2007). *Low Back Disorders* (2.<sup>a</sup> ed.). Canadá: Human Kinetics.

McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-944. doi:10.1016/S0003-9993(99)90087-4

Nicolaisen T.; J. K. (1985). Trunk strength, back muscle endurance and low-back trouble. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 17(3), 121-127.

Peach, J. P., & McGill, S. M. (1995). Classification of Low Back Pain with the Use of Spectral Electromyogram Parameters. *Spine*, 23(10), 1117-1123. doi:10.1097/00007632-199805150-00009

Roy, S. H., & Oddsson, L. I. E. (1998). Classification of Paraspinal Muscle Impairments by Surface Electromyography. *Physical Therapy*, 78(8), 838-851.

Stephanopoulos, G. (1984). *Chemical Process Control. An introduction to theory and practice*: New Jersey: Prentice/Hall International, Inc.

# Efecte de diferents estratègies de presentació de *feedback* mitjançant vídeo en classes d'Educació Física

*Effect of Different Strategies for the Presentation of Feedback Using Video in Physical Education Classes*

**JOSÉ MANUEL PALAO ANDRÉS**

Departament de l'Activitat Física i de l'Esport  
Universidad de Murcia

**ELENA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

Universidad Pablo Olavide de Sevilla

**PRUDENCIA GUERRERO CRUZ**

Centro de Educación Secundaria San Francisco de Asís (Yecla, Múrcia)

**ENRIQUE ORTEGA TORO**

Departament de l'Activitat Física i de l'Esport  
Universidad de Murcia

**Autor per a la correspondència**

José Manuel Palao Andrés  
palaojm@gmail.com

## Resum

L'objectiu d'aquest treball va ser estudiar l'efecte que tenen tres formes diferents de proporcionar la informació amb l'ajuda de vídeo sobre el nombre i tipus de *feedbacks*, l'aprenentatge actitudinal i la percepció dels alumnes en classes d'educació física en secundària. La mostra van ser tres grups de quart curs d'educació secundària obligatòria (53 alumnes de 15-16 anys) d'un centre d'ensenyament obligatori del sud-est d'Espanya. Es va utilitzar un disseny quasiexperimental intergrup amb pretest i posttest. Es va fer un tractament de cinc sessions. Les variables independents van ser la forma de proporcionar la informació i la persona encarregada de fer-ho. Les variables dependents van ser: *a)* el tipus i quantitat de *feedback* rebut pels alumnes; *b)* l'aprenentatge actitudinal; *c)* la percepció dels alumnes de la classe; i *d)* la percepció de l'actuació del professor durant les classes. Els resultats mostren que: *a)* quan s'utilitza el vídeo per donar informació es proporciona un nombre més gran de *feedbacks* als alumnes; *b)* quan s'utilitza el vídeo per impartir *feedbacks*, aquest és de tipus prescriptiu i correctiu, mentre que quan no s'empra el vídeo el tipus de *feedback* més utilitzat és el descriptiu; i *c)* quan l'alumne participa en la detecció i correcció d'errors es produeix un major aprenentatge actitudinal.

**Paraules clau:** ensenyament, *feedback*, mitjans tecnològics, opinió de l'alumne

## Abstract

### *Effect of Different Strategies for the Presentation of Feedback Using Video in Physical Education Classes*

*The purpose of this paper is to study the effect that three different ways of providing information with the help of video has on the amount and type of feedback, attitudinal learning and the perception of students in physical education classes in high school. The sample consisted of three groups of 4<sup>th</sup> year compulsory secondary education students (aged 15-16) at a compulsory secondary education school in south-east Spain (53 students). We used a quasi-experimental inter-group design with pre-test and post-test. Five sessions were held. The independent variable was the way of providing information and the person responsible for providing it. The dependent variables were: a) the type and amount of feedback received by students; b) attitudinal learning; c) the students' perceptions of the class; and d) perception of the teacher's performance during the classes. The findings are that: a) when video is used to provide information a greater quantity of feedback is given to students; b) when video is used to help give feedback, the latter is prescriptive and corrective, whereas when video is not used the most common kind of feedback is descriptive; and c) when the student takes part in identifying and correcting errors, this leads to better attitudinal learning*

**Keywords:** teaching, feedback, technological resources, student opinion

## Introducció

En l'etapa d'educació obligatòria, les classes d'educació física han de tractar de cercar situacions d'aprenentatge sòlides i eficaces que afavoreixin l'adquisició de patrons motrius que contribueixin a un desenvolupament harmònic i integral de l'alumne. Entre les condicions que ha de complir una situació d'ensenyament eficaç, hi ha dissenyar tasques que impliquin fer repeticions significatives per la persona que aprèn (Alarcón, Cárdenas, Miranda, Ureña, & Piñar, 2011; Salado, Bazaco, Ortega, & Gómez, 2011; Vernetta & López, 1998; Vernetta, Delgado, & López, 1996), amb una elevada quantitat de temps en què els alumnes estiguin practicant (Delgado, 1990; Medina, 1995; Piéron, 1988; Rink, 2006; Romero, 1995), amb formes d'organització adequades (Calderón & Palao, 2005; Calderón, Palao, & Ortega, 2005; Palao & Pérez, 2010; Piéron, 1992), cercant qualitat en les repeticions i un adequat ús del *feedback* (Ericson, Krampe, & Tesch-Römer 1993; Piéron, 1992; Silverman, Subramaniam, & Mays, 1998; Silverman, Tyson & Krampitz, 1992; Silverman, Woods, & Subramaniam; 1999). D'entre aquestes, l'aportació d'informació sobre la resposta produïda per l'alumne, o *feedback*, és una de les variables més utilitzades pels investigadors a causa de l'efecte que exerceix sobre la pràctica i l'aprenentatge d'habilitats (Magill, 1994; Piéron, 1992; Rikard, 1991, 1992; Rink, 2006; Silverman et al., 1992; Silverman, 1994; Silverman et al., 1998; Silverman et al., 1999). La seva aportació mitjançant l'ús de mitjans tecnològics marca una línia de treball que tracta de veure l'efecte que exerceixen sobre l'adquisició de l'aprenentatge (Armenteros & Benítez, 2011; Olusi, 2008; Russell, 2007). Malgrat tot, és escàs el nombre de treballs que integren l'ús d'aquesta tecnologia amb la intervenció docent, i que tracten de veure quina és la millor estratègia per poder-ho portar a la pràctica durant les classes en l'ensenyament reglat. És per això que el treball que es presenta a continuació pretén mostrar un exemple on es tracta de veure la utilitat que pot tenir aplicar mitjans tecnològics per proporcionar informació als alumnes dins un context educatiu reglat i integrat amb la resta d'elements organitzatius de la sessió.

En alguns dels treballs fets respecte d'això, l'ús de la tecnologia durant les classes s'ha limitat a fer gravacions d'aquestes amb videocàmeres, on s'enregistra la intervenció del docent i la dels alumnes per fer una anàlisi posterior de les seves respectives actuacions. En la majoria d'aquests treballs, respecte a l'anàlisi de l'ac-

tuació de l'alumne només es fa referència als resultats quantitatius de l'aprenentatge procedimental de l'alumne. En rares ocasions s'inclou informació de com aprèn l'alumne els conceptes, i es deixa l'aprenentatge actitudinal perquè sigui valorat basant-se en l'experiència del professor. És per això que és necessari ampliar les condicions d'investigació i tenir en compte altres relacions que tenen lloc a l'aula i que incideixen en l'aprenentatge durant les classes d'educació física (Silverman, 2005). Una altra línia d'estudi molt utilitzada és la que compara l'efecte que exerceix sobre l'aprenentatge el fet d'utilitzar un tipus o un altre de format a l'hora de proporcionar la informació. Janelle, Champenoy, Coombes i Mousseau (2003) van comparar els resultats de les tasques segons el format en què va ser presentada la informació. En el seu estudi van trobar millors resultats quan es va combinar el format verbal (oral) i el visual (imatges) que quan només es va utilitzar un d'aquests de forma aïllada. Zetou, Tzetzis, Vernadaks i Kioumourtzoglou (2002) van trobar que quan la informació és proporcionada a través de suport visual, els participants experts obtenen majors beneficis que els participants principiants. En canvi, els participants principiants van mostrar majors beneficis quan es combinava el *feedback* en format verbal amb el sistema de vídeo.

Investigacions més recents han iniciat una línia de treball utilitzant les noves tecnologies com un mitjà metodològic més, intentant comprovar-ne l'efecte dins les relacions que es produeixen a l'aula. Alguns d'aquests treballs, com els desenvolupats per Russell (2007), amb trenta-sis professors dividits en professors experimentats i professors novells, van tractar de recollir quines eren les actituds i percepcions dels docents sobre el fet d'incloure i integrar noves tecnologies en el currículum d'educació física. Els resultats van mostrar una actitud més positiva envers l'ús de la tecnologia en els professors novells respecte als professors més experimentats, i una millor predisposició dels professors que van exercir en educació secundària respecte als professors que ho van fer en educació primària. Els alumnes que van rebre classe amb els professors amb una millor predisposició envers l'ús de mitjans audiovisuals interactius, van tenir al seu torn una millor predisposició envers aquest tipus de tecnologia. Resultats similars han estat obtinguts en treballs duts a terme en altres àrees de coneixement. En concret, en els desenvolupats per Olusi (2008) es van aplicar dos tipus d'instrucció, a través de classes magistrals i mitjançant l'ús de l'ordinador, en alumnes de secundària per a l'aprenentatge de



problemes matemàtics. En les seves conclusions, l'autor justifica haver obtingut millors resultats durant la situació d'instrucció mitjançant el computador pel fet que sigui nou l'ús d'aquesta tecnologia dins el procés d'ensenyament a l'aula. Malgrat tot, i tenint en compte el camí fet, encara no queda clara l'eficàcia que té l'ús d'aquesta tecnologia dins el context educatiu i quina és la millor manera d'aplicar-la de manera conjunta a la resta d'elements implicats en el procés d'ensenyament-aprenentatge. Encara queden interrogants, com per exemple: L'ús de les noves tecnologies influeix sobre el tipus i quantitat de *feedback* que aporta el professor? Com influeixen aquestes condicions d'ensenyament sobre l'aprenentatge de l'alumne pel que fa a les actituds? I sobre la implicació de l'alumne a classe? Com perceben els alumnes la integració d'aquests mitjans com un instrument metodològic? En un context com l'educació reglada, caracteritzada per classes que disposen de poc temps de pràctica, una ràtio aproximada de 25 alumnes per professor i a vegades escassa predisposició per part de l'alumnat, quina és la millor forma de portar-ho a la pràctica? Per tractar de donar resposta a alguns d'aquests interrogants, el present estudi ha tractat d'analitzar l'efecte que tenen tres condicions diferents d'aplicar la informació durant la classe d'educació física, utilitzant el vídeo com a suport principal i integrat dins l'organització de la classe, sobre la quantitat i tipus de *feedback* proporcionat pel professor, l'aprenentatge actitudinal i la percepció dels alumnes en les sessions.

## Mètode

Es va utilitzar una mostra intencional de tres grups de 14, 17 i 22 alumnes corresponents a quart curs de l'ESO ( $n = 53$ ) d'un centre d'ensenyament obligatori del sud-est d'Espanya. L'edat dels participants va estar compresa entre 15 i 16 anys, la mitjana d'altura era d'1,64 m i el pes, de 63,3 kg. Les classes van ser impartides per un professor d'educació física. L'edat del professor era de 46 anys, i tenia una experiència de 18 anys com a docent en aquesta àrea. Tant els alumnes com el professor eren novells en la utilització del vídeo a les classes d'educació física.

Les pautes que es van tenir en compte per a la selecció del centre van ser l'accessibilitat a aquest, la disponibilitat de la mostra i el fet de poder comptar amb el consentiment informat del centre escolar. Prèviament a l'estudi es va obtenir el consentiment infor-

mat dels pares i es va passar a tots els participants un qüestionari sobre l'activitat física esportiva que feien, a fi d'excloure aquells que tinguessin alguna patologia limitadora o haguessin tingut alguna experiència prèvia en la modalitat que es practicava en la sessió (tanques). Els criteris d'inclusió van ser: que els estudiants pertanyessin a quart curs de l'ESO del centre escolar en què es va dur a terme la investigació, i que la seva edat cronològica correspongués a la del curs que cursaven. No es van tenir en compte els alumnes repetidors. Els criteris d'exclusió van ser: que els participants no assistissin almenys a dues sessions; que no fessin el pretest, el posttest i el retest; que practiquessin, com a activitat extraescolar, la modalitat de tanques; i que haguessin practicat amb anterioritat aquesta modalitat de manera contínua.

Es va utilitzar un disseny d'investigació quasiexperimental intergrup amb pretest i posttest. Es va fer un tractament de cinc sessions. Les variables independents van ser la forma de proporcionar la informació i la persona encarregada de fer-ho. A partir de la combinació d'aquestes variables es van establir tres nivells de les variables independents: *a*) plantejament 1, que va rebre informació inicial en format visual amb vídeo, *feedback* concurrent verbal aportat pel professor i *feedback* terminal visual mitjançant vídeo aportat pel professor; *b*) plantejament 2, que va rebre informació inicial en format visual amb vídeo, un *feedback* concurrent visual amb vídeo i un *feedback* terminal mitjançant vídeo, aportat pel professor; i *c*) plantejament 3, que va rebre informació inicial en format visual amb vídeo aportat pel professor i *feedback* concurrent visual amb vídeo administrat pels companys. Tant la informació inicial com el *feedback* terminal van ser els mateixos per a tots els grups, i es van subministrar de manera grupal. La informació inicial es va aportar abans d'iniciar els exercicis de la part principal de la sessió, i el *feedback* terminal es va aportar en finalitzar la sessió, a la part de tornada a la calma. El *feedback* concurrent es va subministrar de manera individual conforme anaven finalitzant cadascuna de les repeticions dels exercicis. Les variables dependents van ser: *a*) el tipus i quantitat de *feedback* aportat pel professor durant les classes; *b*) l'aprenentatge actitudinal dels alumnes a classe; *c*) la percepció dels alumnes de la classe; i *d*) la percepció de l'actuació del professor durant les classes.

El tipus de *feedback* subministrat pel professor es va registrar comptabilitzant la quantitat i el tipus d'informació que aportava el professor als alumnes,

segons les seves execucions tècniques i el seu comportament a classe. Les categories que es van establir per a la codificació, i la seva quantificació posterior (Anguera, Blanco, Hernández-Mendo, & Losada, 2011), segons la seva intencionalitat, van ser les següents (*taula 1*): descriptiu, prescriptiu, correctiu, comparatiu, afectiu i avaluatiu.

L'aprenentatge actitudinal es va valorar a través d'un qüestionari sobre l'actitud de l'alumne envers l'activitat física en general i envers les classes d'educació física de forma particular (Calderón, 2007). El qüestionari estava constituït per sis blocs de preguntes tancades amb una escala de quatre possibles solucions (sempre, sovint, de vegades, i mai). Els blocs de preguntes eren afins als continguts de l'ensenyament secundari obligatori espanyol, establerts pel Decret 291 de 14 de setembre de 2007 en el *Butlletí Oficial de la Regió de Múrcia* (CARM, 2007).

La percepció per l'alumne de les classes es va valorar a través d'un qüestionari dissenyat per Ureña, Soriano, Martínez i Hernández (1997). El qüestionari va estar format per deu preguntes tancades amb una escala de quatre possibles solucions (0 = gens, 1 = poc, 2 = bastant, 3 = molt), que va mesurar la percepció de l'alumne respecte als mitjans utilitzats, la seva participació en les sessions, els exercicis, la informació aportada durant la sessió i la intervenció del professor durant les classes.

La percepció de l'actuació del professor durant les classes es va obtenir mitjançant un qüestionari dissenyat per Ureña et al. (1997). El qüestionari va estar compost per nou preguntes tancades amb una escala de quatre possibles solucions (0 = dolent; 1 = regular; 2 = bo; 3 = molt bo). Aquest qüestionari va mesurar la percepció de l'alumne respecte a l'explicació de la matèria, la relació amb els alumnes, la informació aportada, l'atenció als problemes individuals, el control i organització de la classe, la demostració del que s'ha de fer, els mitjans emprats i el clima de convivència. El contingut dels qüestionaris va ser validat per tres experts (professors universitaris i doctors amb experiència de més de deu anys). El criteri per a l'aprovació de cada pregunta va ser haver rebut una qualificació de tots els experts igual o superior a set per la seva rellevància i redacció.

Les variables contaminants que es van controlar van ser: *a*) la pràctica feta fora del centre escolar, mitjançant un qüestionari que van fer els alumnes al començament de l'estudi on es preguntava per la pràctica esportiva i física extraescolar que feia l'alumne durant la setmana (aquells alumnes que practicaven algun tipus de modalitat atlètica van deixar de formar part de l'estudi); i *b*) el creixement i maduració biològica de l'alumne, mitjançant el mesurament del pes i la talla al principi i final de les sessions de tractament.

Tipus	Definició
Descriptiu	Consisteix a proporcionar la descripció de l'execució sense emetre judicis de valor (exemple: "has passat amb la mà esquerra", "no has agafat el rebot amb les dues mans"). Pot ser proporcionat de manera individual i/o grupal, com a aprovació o amb desaprovació
Prescriptiu	Consisteix a donar solució a l'error comès després d'una anàlisi de causa i efecte (exemple: "has de flexionar-te més per poder llançar amb més força", "cal que cerqueu els espais lliures"). Pot ser proporcionat de manera individual i/o grupal.
Correctiu	Consisteix a proporcionar una informació amb la finalitat de millorar el gest que s'està fent, donant una alternativa al moviment (exemple: "recobra la cama d'impuls; l'estàs deixant endarrere"). Pot ser proporcionat de manera individual i/o grupal.
Comparatiu	Consisteix a requerir un altre model per proporcionar la informació, que poden ser repeticions anteriors o una altra persona (exemple: "no eleves els genolls; fixa't com els eleva en Marcos"). Sol ser proporcionat de manera individual.
Afectiu	Consisteix a proporcionar informació aprovant o desaprovant l'execució i/o animant o desanimant el comportament (exemple: "vinga, defensem ràpid", "ànim, a la següent el llançament entra"). Pot ser proporcionat de manera individual i/o grupal.
Avaluatiu	Consisteix a proporcionar un judici de valor qualitatiu o quantitatiu sobre l'execució efectuada (exemple: "ho has fet bé", "el ritme entre tanques és bo"). Pot ser proporcionat de manera individual i/o grupal.

**Taula 1**

*Categories utilitzades per codificar el tipus de feedback* (extret de Calderón, 2007)

Es van dur a terme cinc sessions d'aprenentatge. L'objectiu de les sessions era la iniciació a la modalitat atlètica del pas de tanques. Les sessions van tenir la mateixa estructura per a tots els grups: un escalfament de set minuts, aportació d'informació inicial subministrada pel professor mitjançant un vídeo de dotze minuts de durada, i una part principal amb un circuit compost per tres estacions de sis minuts de permanència en cadascuna. A l'estació número dos era on estava ubicada la càmera i l'ordinador per filmar l'execució i proporcionar el *feedback* concurrent als alumnes dels grups 2 i 3. Durant la tornada a la calma, el professor va aportar *feedback* terminal a dos dels grups (grups 1 i 2) amb l'ajuda dels vídeos utilitzats en la informació inicial, i amb les imatges obtingudes durant les filmacions de la sessió. Tots els exercicis de la part principal tenien la mateixa estructura en tots els grups, i només es diferenciaven en la forma de rebre el *feedback* concurrent i en la persona que l'aportava. L'aprenentatge actitudinal es va valorar en la primera sessió i en l'última sessió del tractament.

La informació inicial proporcionada pel professor consistia en una explicació dels objectius de la sessió. Aquest es va ajudar d'un vídeo on es podia observar l'execució dels diferents exercicis que es practicarien a la part principal, i d'imatges on quedaven ressaltats els aspectes clau de l'execució que es volien aconseguir en cada exercici. Aquest vídeo es va fer prèviament utilitzant el programa d'anàlisi d'imatges esportives Dartfish (Harris, 2009). Durant la sessió, per aportar el *feedback* visual concurrent es van utilitzar les imatges de cada alumne filmades en el moment en què aquests passaven per l'estació número dos. El *feedback* concurrent va ser aportat pel professor en dos grups (grups 1 i 2) i va ser subministrat pels mateixos alumnes en el grup 3. En aquest cas, el *feedback* va ser aportat per dos alumnes després de visualitzar l'execució del seu company. Per al *feedback* terminal aportat pel professor a dos dels grups (grups 1 i 2), es van utilitzar les imatges del vídeo de la informació inicial i les imatges filmades durant les sessions. En aquestes, el professor va poder destacar els errors generals que van tenir els alumnes durant l'execució dels exercicis.

Per a l'entrenament dels observadors (*feedback* aportat), es van utilitzar les fases d'entrenament d'observadors definides per Behar (1993). Les fases seguides per a l'entrenament i elecció dels observadors van ser les següents: 1) explicació de les variables i regles de codi-

ficació; 2) entrenament, a través del registre de les observacions fetes en les sessions, i discussió dels errors conjuntament amb l'investigador principal del procés; i 3) observació en el context de l'observació. L'observació va ser feta per un observador. Després de l'entrenament, es va dur a terme una avaluació comparant la valoració de l'observador amb la d'un investigador (Kappa de Cohen). La concordança interobservador va ser de 0,90 o superior en totes les variables, i la concordança intraobservador va ser de 0,98 o superior en totes les variables. L'avaluació de l'observador es va fer abans i al final de l'entrenament.

El material emprat per fer l'estudi va consistir en: dues càmeres de vídeo digitals, un magnetoscopi mini-DV SVHS JVC que capturava la informació per ser enviada a un ordinador Intel Pentium IV de doble processador, un full Excel per recollir els temps, tanques, pitets numerats, cintes de vídeo, un retroprojector i una pantalla de projecció.

Per a l'anàlisi estadística de les dades es va utilitzar el programa d'anàlisi de dades programari SPSS (ver. 15.0 de Microsoft Windows). Es va fer una anàlisi descriptiva de totes les variables objecte d'estudi. Posteriorment, i amb l'objecte d'apreciar si la pertinença a un grup influeix en l'evolució de les variables analitzades, es va aplicar una anàlisi de la variància de dos factors (3x2) amb mesures repetides (pre, post) en el segon factor. Es va utilitzar el test de Bonferroni per fer les comparacions *posthoc*. En tots els casos es va utilitzar un nivell de significació de  $p < ,05$ .

## Resultats

Els resultats obtinguts respecte a la variable quantitat de *feedback* (taula 2), mostren, per als tres grups d'estudi, un nombre més gran de *feedbacks* durant la sessió que en la part de tornada a la calma ( $p < ,001$ ). Durant la sessió, els alumnes que van obtenir una major quantitat d'informació de manera significativa ( $p < ,01$ ) van ser aquells en qui el *feedback* concurrent va ser aportat mitjançant la utilització del vídeo (76 en el plantejament 3, i 51 en el plantejament 2), enfront d'aquells que el van rebre a través del format verbal proporcionat pel professor (27 per al plantejament 1). La quantitat de *feedback* proporcionat a la part de tornada a la calma va ser similar en tots els grups. Respecte al tipus de *feedback* utilitzat en cadascun dels grups, en el plantejament 1 (*feedback concurrent verbal proporcionat pel professor*), el tipus de

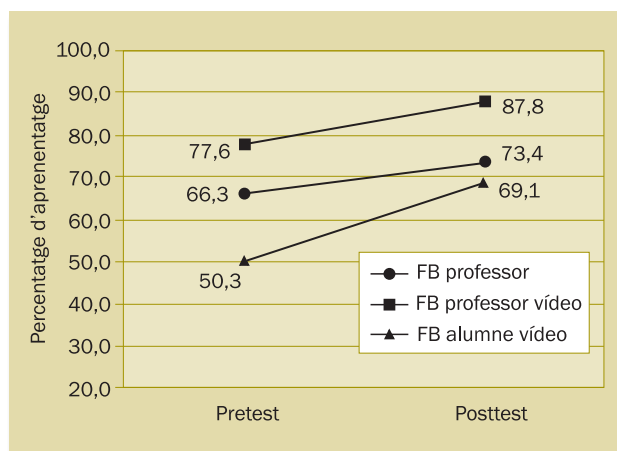
	Grup 1: FB concurrent verbal professor		Grup 2: FB concurrent vídeo professor		Grup 3: FB concurrent vídeo alumnes	
	Sessió	T. Calma	Sessió	T. Calma	Sessió	T. Calma
Feedback descriptiu	9	8	10	3	31	3
Feedback prescriptiu	6	0	15	2	10	0
Feedback correctiu	4	6	15	4	17	8
Feedback comparatiu	0	0	0	3	0	6
Feedback avaluatiu	1	4	9	4	3	3
Feedback afectiu	7	0	1	1	14	0
Feedback total	27	18	50	17	75	20

**Taula 2**  
Valors mitjans dels *feedbacks* rebuts segons el tractament de *feedback*

*feedback* que es va utilitzar amb més freqüència va ser el *feedback* de tipus descriptiu. En el plantejament 2 (*feedback concurrent mitjançant vídeo proporcionat pel professor*), els tipus de *feedback* que es van utilitzar amb més freqüència van ser els *feedbacks* de tipus prescriptiu i correctiu. En el plantejament 3 (*feedback concurrent mitjançant vídeo proporcionat pels alumnes*), el tipus de *feedback* que es va utilitzar amb més freqüència va ser el *feedback* de tipus correctiu.

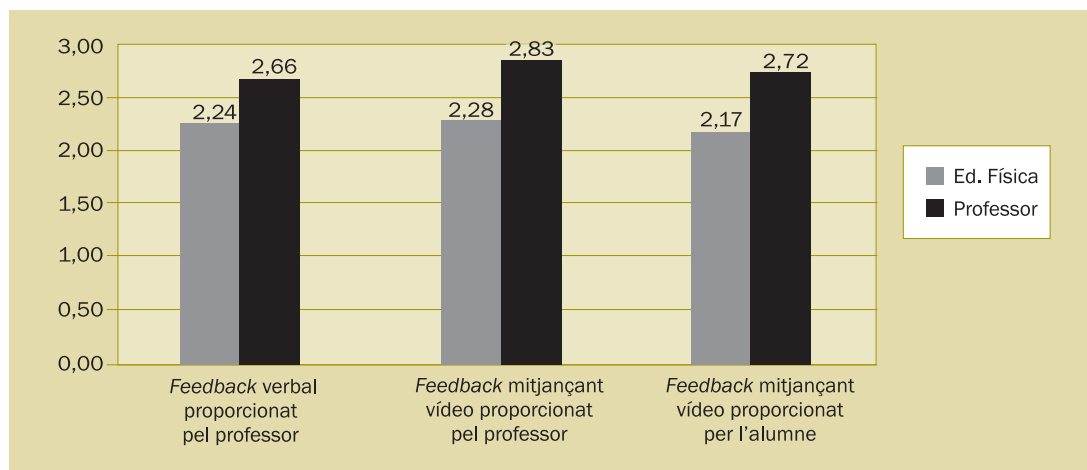
Si s'analitza l'evolució dels valors obtinguts en relació amb l'aprenentatge actitudinal mostrat en els diferents grups (fig. 1), s'aprecia un augment estadísticament significatiu entre el pretest i el posttest en el grup 3 (*feedback mitjançant vídeo proporcionat per l'alumne*) ( $p < ,015$ ). Els increments observats en el grup 1 (*feedback verbal proporcionat pel professor*) i en el grup 2 (*feedback mitjançant vídeo proporcionat pel professor*) no van ser significatius.

Respecte als resultats relacionats amb la satisfacció percebuda pels alumnes durant les classes (fig. 2), no es troben relacions significatives per a cap dels grups d'es-



**Figura 1**  
Aprenentatge actitudinal segons el tipus de plantejament didàctic

tudi. Respecte a la valoració de l'actuació del professor, no s'aprecien diferències estadísticament significatives en cap dels grups d'estudi.



**Figura 2**  
Satisfacció percebuda pels estudiants durant les classes i respecte a l'actuació del professor durant les classes (dades expressades en una escala entre zero i tres)

## Discussió

Un dels objectius plantejats a l'inici d'aquest treball va ser tractar de veure com afectava l'ús de mitjans tecnològics al *feedback* aportat pel professor. En aquest treball s'han dividit els grups segons si el *feedback* concurrent era aportat a través de vídeo (a través d'un programa d'edició d'imatges) o mitjançant format verbal (explicacions del professor). Els resultats obtinguts han mostrat una major quantitat de *feedback* en aquells grups en què el suport utilitzat va ser el vídeo. En concret, en aquest treball, la major quantitat de *feedback* s'ha obtingut amb el plantejament que utilitzava el vídeo, i a més a més aquest era subministrat pels mateixos companys. El fet que un sol professor hagi de proporcionar informació a tota una classe fa que disminueixi el nombre de vegades que el professor pot atendre l'alumne de manera individual, de manera que és més freqüent l'ús d'un *feedback* grupal. En canvi, la dinàmica utilitzada amb el plantejament 3 (en el qual els mateixos alumnes eren els que proporcionaven *feedback* als seus companys) propicia que la ràtio entre persona que proporciona *feedback* i alumne sigui de 1:1. D'aquesta manera, augmenten les ocasions en què els alumnes reben informació, enfront de la resta de plantejaments. Malgrat tot, encara que tant en el plantejament 2 com en el plantejament 1 el *feedback* era proporcionat pel professor, s'ha obtingut un nombre més gran de *feedbacks* quan el *feedback* va ser subministrat mitjançant l'ús del vídeo. Això pot tenir la seva explicació en el fet que utilitzar un mitjà addicional per donar informació, com va ser el cas del plantejament 2 (*feedback proporcionat pel professor a través del vídeo*), obliga que estigui planificat, dins l'organització de la classe, el moment i el lloc (estació 2) on es donarà aquesta informació. Per tant, queda establert que com a mínim l'alumne, cada vegada que passi per aquest lloc, rebrà informació sobre la seva execució, a més de la resta de *feedback* en les altres estacions. Això no ocorre en situacions com les dissenyades en el plantejament 1 (*feedback verbal proporcionat pel professor*), on no està planificat el moment en què es dona la informació, sinó que aquesta dependrà dels comportaments que sorgeixin en els alumnes, i no es pot estimar un nombre màxim o mínim d'aportacions de *feedbacks*, sinó que el nombre dependrà del que vagi succeint a classe en cada moment. Sembla, per tant, que el fet d'utilitzar un suport tecnològic, junt amb determinades condicions organitzatives (organització en circuits), malgrat im-

plicar quelcom més de temps per al professor, pel fet que ha de ser planificat com i quan s'utilitzarà, repercuteix de forma positiva en el nombre d'ocasions en les que es proporciona *feedbacks* a l'alumne al llarg de la classe (Calderón & Palao, 2005; Calderón et al., 2005). Són necessàries més investigacions per veure si aquesta tendència es manté en el temps o si aquesta va ser causada per l'efecte de la utilització per primera vegada d'aquest recurs a les classes d'educació física.

Respecte a com ha influït el format utilitzat per donar la informació a l'alumne sobre el tipus de *feedback* segons la seva intencionalitat, els resultats varien d'acord amb els plantejaments. En aquells plantejaments en què el format emprat va ser el vídeo (plantejaments 2 i 3), els tipus de *feedback* més utilitzats van ser el prescriptiu i el correctiu. Aquests resultats coincideixen amb els obtinguts en altres treballs que es van dur a terme en condicions d'organització que guarden una certa similitud amb les aquí presentades: organització en circuit (Vernetta & López, 1996, Vernetta et al., 1998) o amb formes d'ensenyament recíproc (Silverman et al., 1999; Silverman et al., 1992). Aquests resultats poden ser explicats pel fet que en disposar d'una imatge de com ha estat l'actuació de l'alumne aquesta permet que la persona que hagi de proporcionar la informació pugui reflexionar sobre com s'ha fet l'execució, i per tant, pugui donar un tipus de *feedback* que detecti l'error comès i el reorienti proporcionant una alternativa. En el plantejament en què es va emprar el format verbal, el tipus de *feedback* més utilitzat va ser el descriptiu. És possible que el fet de no disposar d'aquestes imatges com a model per comparar fa que sigui més difícil fer veure l'alumne en què s'ha equivocat, i d'aquí que sigui més fàcil proporcionar informació sobre la solució que es busca, sense entrar en aspectes més concrets del moviment. Per a pròxims treballs, seria interessant tenir en compte, a més a més, si el tipus de *feedback* utilitzat és positiu o negatiu. Això, igual que en altres treballs, podrà permetre obtenir informació sobre la influència que pot exercir aquest tipus de plantejaments didàctics sobre la motivació (Calderón & Palao, 2005) i participació dels alumnes en classe (Viciano, Cervelló, Ramírez, San-Matías, & Requena, 2003).

Respecte a l'interrogant de com influeixen els plantejaments didàctics duts a terme sobre l'aprenentatge actitudinal dels alumnes, els resultats van mostrar

algunes diferències entre plantejaments. El plantejament 3 (*feedback concurrent mitjançant vídeo proporcionat per l'alumne*) va ser el que va obtenir millors resultats respecte a l'aprenentatge actitudinal. Així, sembla que aquest tipus de plantejaments didàctics, que propicien la participació de l'alumne en el procés d'aprenentatge, repercuteixen de forma positiva en les actituds de l'alumne respecte a les classes d'educació física. El fet que sigui el mateix alumne l'encarregat de proporcionar el *feedback* a un company, i que per a això hagi d'utilitzar uns mitjans tecnològics (programari, vídeo), pot haver influït en una actitud més positiva envers les classes d'educació física, enfront de la resta de condicions més habituals (la informació és proporcionada pel professor). La millora també pot ser deguda a la novetat que suposen les condicions del plantejament 3 (l'alumne aprèn a utilitzar un programari i a més a més l'utilitza per donar informació al company). Aquests resultats estan en la línia dels obtinguts per Olusi (2008). En ambdós, l'ús de la tecnologia va ser integrat com un element més de l'organització de la classe, la qual cosa va suposar quelcom nou per a l'alumne. Sembla que en situacions en què l'actitud del professor tendeix a integrar mitjans innovadors al procés d'ensenyament-aprenentatge, l'actitud de l'alumne tendeix a acceptar aquests mitjans i a integrar-los dins el procés (Russell, 2007). Això pot influir de forma positiva en l'actitud i motivació de l'alumne per les classes d'educació física. És necessari fer més estudis, amb un nombre més gran de sessions i amb alumnes i professors no novells en l'ús de la tecnologia, perquè pugui ser corroborat si, a més de millorar l'aprenentatge per la novetat que suposa, també millora perquè facilita d'alguna forma el procés d'aprenentatge. Els altres dos plantejaments (plantejaments 1 i 2) van millorar, però no de manera significativa (7 i 10% respectivament). Aquests resultats van poder deure's al fet que el vídeo ajuda però no en la mateixa mesura que si amb la seva utilització s'aconsegueix implicar l'alumne. Sembla que quan l'alumne participa en la correcció dels companys, sí que té percepció que està aprenent. Els resultats obtinguts fan pensar que per millorar l'aprenentatge d'actituds és necessari que les sessions estiguin dissenyades de tal forma que obliguin que l'alumne sigui partícip del seu propi aprenentatge i s'hi impliqui, a més a més, amb la resta de companys.

Respecte a la influència que poden exercir aquest tipus de plantejaments sobre la satisfacció dels alumnes per les classes, els resultats indiquen que les condicions

establertes no afecten la valoració i/o la implicació de l'alumne en les classes d'educació física. Malgrat això, cal assenyalar que els nivells de valoració de les classes d'educació física pels grups estudiats van ser mitjans o alts, és a dir, al marge del plantejament utilitzat, els alumnes van gaudir amb les classes que van dur a terme. Entre els factors que poden ajudar a augmentar el grau de satisfacció i la motivació per les classes d'educació física hi pot haver el disseny d'estructures de classe amb una orientació envers la tasca i que permetin que l'alumne s'impliqui activament en les tasques a fer (Cervelló & Santos-Rosa, 2000; García, Santos-Rosa, Jiménez, & Cervelló, 2005; Treasure & Roberts, 2001). A la vista dels resultats, és possible pensar que l'estructura de les classes impartides segons els dos plantejaments recollia alguns dels elements que propicien que es compleixin els factors esmentats anteriorment (activitats d'acord amb el nivell de l'alumne, activitats variades però amb un objectiu comú, agrupaments flexibles; informació *feedback* continuat sobre la millora aconseguida durant cada sessió), i que, junt amb una participació activa de l'alumne en un dels grups d'aprenentatge, ha propiciat que el nivell de satisfacció dels alumnes hagi estat mitjà-alt.

En relació amb la valoració de l'actuació del professor durant les classes, els resultats indiquen que malgrat plantejar tres condicions didàctiques diferents, cap d'elles no fa modificar la percepció que té l'alumne sobre l'actuació del professor. En general, els alumnes valoren de forma positiva l'actuació duta a terme pel professor, malgrat que no en tots els plantejaments el temps que dedica a cadascun dels alumnes és el mateix. En el plantejament 2 (*feedback proporcionat pel professor a través del vídeo*), el fet que el professor es dediqués de manera individual a donar informació a cadascun dels alumnes i descuidés en part el control de la resta d'estacions podria fer pensar que incidís de forma negativa en l'opinió dels alumnes. De la mateixa manera, en el plantejament 1 (*feedback verbal proporcionat pel professor*), el fet de proporcionar més quantitat de *feedback* grupal podria haver influït en els resultats. En canvi, els alumnes fan una valoració de la mateixa manera malgrat que el control de la classe és diferent en cadascun dels plantejaments. Aquests resultats podrien influir de forma negativa en la percepció del professor, ja que la dedicació i el temps emprat en la preparació per millorar la forma de proporcionar el *feedback* no es veu recompensada amb l'opinió dels alumnes. Això és així perquè no fan aquesta distinció i tot els sembla adequat.

## Conclusions

A partir dels resultats obtinguts, i en les condicions dutes a terme (diferents plantejaments didàctics d'acord amb el format i persona encarregada de proporcionar el *feedback*), es poden extreure les següents conclusions, només aplicables al grup estudiat:

- Quan s'utilitza el vídeo com a mitjà d'ajuda per proporcionar informació es proporciona un nombre més gran de *feedbacks* als alumnes.
- En els plantejaments en què s'utilitza el vídeo com a recurs d'ajuda per proporcionar la informació, els tipus de *feedbacks* més utilitzats són els de tipus prescriptiu i correctiu. Quan només es donen explicacions per part del professor, el tipus de *feedback* més utilitzat és el descriptiu.
- Quan l'alumne va participar en la detecció i correcció d'errors, proporcionant a través del vídeo *feedback* als seus companys, es va produir un major aprenentatge actitudinal.
- Els plantejaments didàctics utilitzats no influeixen en la percepció de l'alumne respecte a la satisfacció per les classes d'educació física ni respecte a la percepció de l'actuació del professor en classe.

A la vista dels resultats, es podria dir que en un context educatiu d'educació secundària com l'aplicat en aquest estudi un plantejament didàctic (vídeo) que proporcionï a l'alumne responsabilitat en el procés a través de la detecció i aportació d'informació al company afavoreix de forma positiva l'aprenentatge actitudinal dels alumnes de secundària. Cal tenir en compte que l'ús d'aquesta tecnologia per a les classes d'educació física implicarà que el professor dediqui més temps a la preparació de les classes i a la familiarització amb l'instrument. A més a més, els alumnes també veuen reduït el seu temps de pràctica, ja que han d'aprendre com usar-los. Per tant, per a un millor aprofitament d'aquests recursos, seria necessari que prèviament es formés l'alumne en la utilització d'aquesta tecnologia, de tal forma que es milloraria la qualitat de la informació que proporcionés als seus companys. La utilització de les noves tecnologies a la classe d'educació física pot ser un recurs útil sempre que els professors siguin receptius a la seva utilització.

## Referències

- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T., Ureña, N., & Piñar, M. I. (2011). Influencia del programa de entrenamiento reflexivo sobre el conocimiento declarativo de un equipo de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(1), 19-28.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, L. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Armenteros, M., & Benítez, A. J. (2011). La integración de Tecnología Educativa en la formación de l'arbitratge de futbol d'elit: l'ús del "Vídeo Test Interactiu". *Apunts. Educació Física i Esports* (105), 12-20.
- Behar, J. (1993). Sesgos del observador. A M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (pàg. 27-76). Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Calderón, A. (2007). *Incidencia de la forma de organización sobre la cantidad y la calidad de la práctica, el feedback impartido, la percepción de satisfacción, y el aprendizaje, en la enseñanza de habilidades atléticas* (Tesi doctoral). Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia.
- Calderón, A., & Palao, J. M. (2005). Incidencia de la forma d'organització a la sessió sobre el temps de pràctica i la percepció de la motivació en l'aprenentatge d'habilitats atlètiques. *Apunts. Educació Física i Esports* (81), 15-27.
- Calderón, A., Palao, J. M., & Ortega, E. (2005). Incidencia de la forma de organización sobre la participación, el *feedback* impartido, la calidad de las ejecuciones y la motivación en la enseñanza de habilidades atléticas. *Cultura Ciencia Deporte*, 3(1), 145-155.
- CARM (2007). Decret 291/2007, de 14 de setembre, pel qual s'estableix el currículum de l'Esenyament Secundari Obligatori a la Comunitat Autònoma de la Regió de Múrcia.
- Cervelló, E. M., & Santos-Rosa, F. J. (2000). Motivación en las clases de Educación Física: un estudio de la perspectiva de las metas de logro en el contexto educativo. *Revista de Psicología del Deporte*, 9(1-2), 51-70.
- Delgado M. A. (1990). *Influencia de un entrenamiento docente durante las Prácticas Docentes sobre algunas de las Competencias del Profesor de Educación Física* (Tesi doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi:10.1037/0033-295X.100.3.363
- García, T., Santos-Rosa, F. J., Jiménez, R., & Cervelló, E. M. (2005). El clima motivacional a les classes d'Educació Física: una aproximació pràctica des de la Teoria de Fites d'Assoliment. *Apunts. Educació Física i Esports* (81), 21-28.
- Harris, F. (2009). Visual technology in physical education using dartfish video analysis to enhance learning: An overview of the dartfish project in New Brunswick. *Physical & Health Education Journal*, 74(4), 24-25.
- Janelle, C. M., Champenoy, J. D., Coombes, S. A., & Mousseau, M. B. (2003). Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. *Journal of Sports Sciences*, 21(10), 825-838. doi:10.1080/0264041031000140310
- Magill, R. A. (1994). The influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and the learner. *Quest*, 46(3), 314-327.
- Medina, J. (1995). *Influencia de un entrenamiento docente basado en el trabajo en grupo durante la formación inicial del profesorado de Educación Física. Un estudio preeliminar* (Tesi doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Olusi, F. I. (2008). Using computer to solve mathematics by junior

- secondary school students in Edo State Nigeria. *College Student Journal*, 42(3), 748-756.
- Palao, J. M., & Pérez, R. (2010). Ejecución de la técnica de la carrera, conocimiento teórico, y percepción de eficacia en niños de edad escolar en función de su edad cronológica. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(1), 71-80.
- Piéron, M. (1988). *Didáctica de las actividades físico deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Piéron, M. (1992). La recerca en l'ensenyament de les activitats físiques i esportives. *Apunts. Educació Física i Esports* (30), 6-19.
- Rikard, G. L. (1991). The short term relationship of teacher *feedback* and student practice. *Journal of Teaching in Physical Education*, 10(3), 275-285.
- Rikard, G. L. (1992). The relationship of teacher's task refinement and *feedback* to student's practice success. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11(4), 349-357.
- Rink, E. (2006). Factors that influence learning. A E. Rink, *Teaching Physical Education for Learning* (pàg. 22-34). New York: McGraw Hill.
- Romero, C. (1995). *Incidencia de un programa de formación inicial del maestro especialista en Educación Física en los niveles de reflexión y toma de decisiones sobre la práctica docente* (Tesi doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Russell, W. (2007). Physical educator's perceptions and attitudes toward interactive video game technology within the physical education curriculum. *Missouri Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 17, 76-89.
- Salado, J., Bazaco, M. J., Ortega, E., & Gómez, M. A. (2011). Opinión de los entrenadores sobre distribución de contenidos técnico-tácticos y pedagógicos en distintas categorías de baloncesto de formación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 51-62.
- Silverman, S. (1994). Communicating and motor skill learning: what we learn from research in the gymnasium. *Quest*, 46(3), 345-355.
- Silverman, S. (2005). Thinking long term: Physical Education's role in movement and mobility. *Quest*, 57(1), 138-147.
- Silverman, S., Subramaniam, P., & Mays, A. (1998). Task structures, student practice, and skill in physical education. *The Journal of Educational Research*, 91(5), 298-306. doi:10.1080/00220679809597557
- Silverman, S., Tyson, L., & Krampitz, J. (1992). Teacher feedback and achievement in physical education: interaction with student practice. *Teaching & Teacher Education*, 8(4), 333-344. doi:10.1016/0742-051X(92)90060-G
- Silverman, S., Woods, M., & Subramanian, R. (1999). *Feedback* and practice in physical education: interrelationships with task structures and student skill level. *Journal of Human Movement Science*, 36, 203-224.
- Treasure, D. C., & Roberts, G. C. (2001). Students' perceptions of the motivational climate, achievement beliefs, and satisfaction in physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(2), 165-175.
- Ureña, F., Soriano, L. M., Martínez, A., & Hernández, M. A. (1997). *La Educación Física en Secundaria. Fundamentación teórica. Colección Educación Física en la reforma*. Barcelona: Inde.
- Vernetta, M., & López, J. (1998). Análisis de diferentes categorías de *feedback* en dos formas organizativas del medio gimnástico. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 4, 113-129.
- Vernetta, M., Delgado, M. A., & López, J. (1996). Aprendizaje en gimnasia artística. Un estudio experimental con niños que analiza ciertas variables del proceso. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 2, 93-112.
- Viciana, J., Cervelló, E., Ramírez, J., San-Matías, J., & Requena, B. (2003). Influencia del *feedback* positivo y negativo en alumnos de secundaria sobre el clima ego-tarea percibido, la valoración de la EF y la preferencia en la complejidad de las tareas de clase. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 10, 99-115.
- Zetou, E., Tzetzis, G., Vernadakis, N., & Kioumourtoglou, E. (2002). Modeling in learning two volleyball skills. *Perceptual & Motor Skills*, 94(3, part 2), 1131-1142.



# L'autoconcepte físic i la seva relació amb el gènere i l'edat en estudiants d'educació física

## *Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students*

**JOSÉ ANTONIO SORIANO LLORCA**

Col·legi Nuestra Señora de los Dolores. Benidorm (Alacant)

**LEANDRO NAVAS MARTÍNEZ**

Departament de Psicologia Evolutiva i Didàctica  
Universitat d'Alacant

**FRANCISCO PABLO HOLGADO TELLO**

Departament de Metodologia de les Ciències del Comportament  
Universidad Nacional de Educación a Distancia

**Autor per a la correspondència**

**José Antonio Soriano Llorca**

*jantonio\_soriano@hotmail.com*

### Resum

Aquest estudi es fonamenta en l'autoconcepte físic. L'estructura de l'autoconcepte físic més acceptada és la que considera quatre dimensions (Fox & Corbin, 1989): habilitat física, condició física, atractiu físic i força (Asci, Asci, & Zorba, 1999; Cox, 2009; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez, Moreno, & Sicilia, 1999). L'objectiu d'aquest estudi va ser trobar les possibles diferències en les dimensions de l'autoconcepte físic segons el gènere i, dins aquest, segons l'edat, en l'àrea d'Educació Física. Hi van participar 574 estudiants d'educació secundària obligatòria de la Comunitat Valenciana amb edats compreses entre els 11 i els 17 anys, que van contestar el qüestionari CAF. Els resultats mostren diferències en diverses dimensions de l'autoconcepte físic segons el gènere i segons l'edat. En la discussió s'intenta donar alguna explicació a aquestes diferències.

**Paraules clau:** autoconcepte, autoconcepte físic, edat, gènere, educació secundària, educació física

### Abstract

#### *Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students*

*This study is founded on physical self-awareness. The most accepted structure of physical self-awareness is that which considers four dimensions (Fox & Corbin, 1989): physical ability, physical condition, physical attraction and strength (Asci, Asci, & Zorba, 1999; Cox, 2009; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez, Moreno, & Sicilia, 1999). The aim of this study was to find possible differences in the dimensions of physical self-awareness according to gender and, within this, according to age, in the area of Physical Education. 574 students in Compulsory Secondary Education in the Valencia Community took part, aged between 11 and 17 years, and answered the SPQ Questionnaire. The results show differences in various dimensions of physical self-awareness according to gender and according to age. The discussion seeks to give an explanation for these differences.*

**Keywords:** self-awareness, physical self-awareness, age, gender, secondary education, physical education

### Introducció

L'estudi sobre el constructe psicològic de l'autoconcepte ha anat incrementant-se gradualment durant les últimes dècades. Després de la formulació i acceptació del model multidimensional de l'autoconcepte (Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976), s'hi va reconèixer l'existència de diversos dominis, com ara l'afectiu, l'acadèmic, el social, el físic, etc., que, al seu torn, se subdivideixen

en diverses dimensions (Atienza, Balaguer, Moreno, & Fox, 2004; Byrne, 1996; Esnaola, Goñi, & Madariaga, 2008; Fox, 1997; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Marsh & Hattie, 1996).

Concretament, en l'autoconcepte físic, l'estructura més acceptada és la que considera quatre dimensions (Fox & Corbin, 1989): habilitat física, condició física, atractiu físic i força (Asci et al., 1999; Cox, 2009; Goñi

& Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez et al., 1999), encara que hi ha algunes dimensions encara per delimitar (Goñi, Ruiz de Azúa & Liberal, 2004).

D'altra banda, l'autoconcepte físic s'ha relacionat amb múltiples variables: hàbits de vida, trastorns de l'alimentació, pràctica esportiva, la seva evolució durant la vida, la dificultat percebuda, el rendiment, el sexe i l'edat (Contreras, Fernández, García, Palou, & Ponseti, 2010; Dieppa, Machargo, Lújan, & Guillén, 2008; Esnaola & Revuelta, 2009; Goñi & Rodríguez, 2007; Holgado, Soriano, & Navas, 2009; Infante & Zulaika, 2009; Klomsten, Marsh, & Skaalvik, 2005; Marsh, Richards, Johnson, Roche, & Tremayne, 1994; Moreno, Cervelló, & Moreno, 2008; Ruiz de Azúa, 2007; Soriano, Sampascual, & Navas, 2010).

Més concretament, si ens centrem en el gènere, la informació més reiterada en diversos estudis que utilitzen una gran varietat de qüestionaris (Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2006; Hayes, Crocker & Kowalsky, 1995; Klomsten, Marsh, & Skaalvik, 2005; Marsh et al., 1994; Ruiz de Azúa, 2007; Soriano et al., 2010) és que les dones posseeixen un pitjor autoconcepte físic que els homes. I si ens centrem en l'edat, hi ha diversos estudis que donen suport a la tesi que l'autoconcepte físic va patint un descens en algunes de les seves dimensions des de la preadolescència fins a l'edat adulta (Esnaola, 2008; García & Musitu, 2001; Moreno et al., 2008; Novo & Silva, 2003; Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2004). Al contrari, hi ha altres estudis que no troben aquests descensos i en els quals les diferents dimensions mostren una pauta evolutiva pròpia (Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2004). D'aquesta manera, les conclusions obtingudes en els estudis que fan referència a les relacions de l'edat amb els dominis de l'autoconcepte físic són contradictòries.

En tot cas, cal plantejar-se què ocorre amb les diferències dins el mateix gènere segons vagi variant l'edat i si hi haurà diferències en les diverses dimensions de l'autoconcepte físic. Així, l'objectiu que persegueix aquest treball és analitzar si el gènere i l'edat introdueixen diferències en l'autoconcepte físic dins la classe d'Educació Física.

Partint de la informació teòrica precedent, es plantejen les hipòtesis següents. La primera és que el gènere introdueix diferències en les dimensions de l'autoconcepte físic (les dones puntuen per sota dels homes). La segona, atès que sembla que l'autoconcepte evoluciona

amb l'edat, és que a major edat, menors puntuacions en les diverses dimensions (les dimensions de l'autoconcepte físic dins cadascun dels gèneres aniran decreixent amb l'edat).

## Mètode

### Participants

Hi van participar 574 estudiants (el 54 % eren nois i la resta noies) que cursaven educació secundària obligatòria, amb edats compreses entre els 11 i els 17 anys ( $M = 13,07$ ,  $DT = 1,26$ ), pertanyents a tres centres de la Comunitat Valenciana ubicats a la província d'Alacant. Els estudiants s'assignen a tres grups. El grup 1 inclou els subjectes amb menys de 13 anys (269 estudiants), el grup 2, els subjectes de 13 a 15 anys (273 estudiants) i, finalment, el grup 3 reuneix els subjectes majors de 15 anys (32 estudiants). La selecció dels participants es va dur a terme per doble mostratge aleatori simple (es va escollir a l'atzar una de les tres províncies de la comunitat autònoma i d'aquesta, a l'atzar, es van seleccionar tres centres d'ESO). Segons Arkin i Colton (1962), la grandària de la mostra garanteix un error mostral inferior a  $\pm 5\%$  (nivell de confiança  $> 95\%$ ;  $P = 0,5$ ).

### Instrument

El Qüestionari d'Autoconcepte Físic (CAF) de Goñi, Ruiz de Azúa i Rodríguez (2006) consta de 36 ítems i està compost per sis subescales: habilitat esportiva ( $\alpha = 0,84$ ), composta pels ítems 1, 6, 17, 23, 28 i 33, que expressen idees com “No tinc qualitats per als esports” o “Em veig maldestre en les activitats esportives”; condició física ( $\alpha = 0,88$ ), integrada pels ítems 2, 7, 11, 18, 24 i 29, que expressen idees com “Tinc molta energia física” o “Puc córrer i fer exercici durant molt temps sense cansar-me”; atractiu físic ( $\alpha = 0,87$ ), que agrupa els ítems 8, 12, 19, 25, 30 i 34, amb expressions com “Em costa tenir un bon aspecte físic” o “Sento confiança quant a la imatge física que transmeto”; força ( $\alpha = 0,83$ ), formada pels elements 3, 9, 13, 20, 31 i 35, i ítems com “Sóc capaç de fer activitats que exigeixen força” o “Sóc fort”; autoconcepte físic general ( $\alpha = 0,86$ ), que integra les qüestions 4, 14, 16, 21, 26 i 36, amb enunciats com “Físicament em sento pitjor que els altres” o “Físicament em sento bé”, i autoconcepte general ( $\alpha = 0,84$ ), que agrupa els elements 5, 10, 15,

22, 27 i 32, que expressen idees com “*Em sento feliç*” o “*Desitjaria ser diferent*”. El coeficient de fiabilitat “del qüestionari és de 0,93” (Goñi, 2009, p. 275). Els ítems es puntuen en una escala Likert de 5 punts (1 significa “fals” i 5, “vertader”).

### Procediment

Després de requerir les autoritzacions oportunes de la direcció dels centres i de les famílies dels alumnes, el qüestionari es va administrar a l'aula habitual, dins l'horari d'Educació Física. Va ser respost de forma voluntària i es va instruir els subjectes com havien de respondre, se'ls va sol·licitar la màxima sinceritat i se'ls va garantir la confidencialitat de les dades que s'obtidrien.

### Disseny i anàlisi de dades

El disseny, com que no hi havia una manipulació intencional de les variables, s'ajusta a les característiques dels dissenys observacionals o correlacionals. Les dades es van sotmetre a anàlisis diferencials (per mitjà del contrast de diferències de mitjanes) emprant la prova *t* de Student i l'ANOVA i usant el programa SPSS versió 15.0.

## Resultats

Es van dur a terme contrastos de mitjanes per a mostres independents emprant la prova *t* de Student. El gènere es va considerar una variable dicotòmica d'agrupament (nois i noies) i, com a variables agrupades, habilitat física, condició física, atractiu físic, força, autoconcepte físic general i autoconcepte general. Com es pot observar a la *taula 1*, les diferències són estadísticament significatives en habilitat física ( $p = 0,045$ ), en condició física ( $p = 0,000$ ), en atractiu físic ( $p = 0,003$ ) i en força ( $p = 0,000$ ). És a dir, les noies tenen puntuacions mitjanes inferiors a les dels nois. En autoconcepte general i autoconcepte físic, les diferències no són estadísticament significatives.

La prova de Levene per a la igualtat de les variàncies poblacionals, els resultats de la qual es mostren a la *taula 2*, va ser estadísticament significativa, en les noies, en autoconcepte general i, en els nois, en habilitat física, en condició física, en força i en autoconcepte general. En conseqüència, en aquests casos s'assumeix que aquestes variàncies no són iguals. En la resta de les variables, com que no són estadísticament significatives ( $p > 0,05$ ), s'ha assumit la igualtat de les variàncies poblacionals.

**Taula 1**

Prova *t* de Student per a la diferència de mitjanes segons el gènere en cadascuna de les dimensions de l'autoconcepte físic

Variables	Mitjana		t	gl	p
	Noies	Nois			
Habilitat física	15,96	16,34	2,014	572	0,045
Condició física	17,23	18,35	4,925	572	0,000
Atractiu físic	17,45	18,11	3,020	572	0,003
Força	16,91	18,49	6,788	572	0,000
Autoconcepte físic general	17,56	17,34	-1,141	572	0,255
Autoconcepte general	14,11	13,89	-1,146	572	0,252

**Taula 2**

Prova de Levene per a la igualtat de variàncies. Variable d'agrupament, l'edat i, com a variables agrupades, les diferents dimensions de l'autoconcepte físic

Variables	Estadístic de Levene	gl <sub>1</sub>	gl <sub>2</sub>	p	
Habilitat física	1,413	2	261	0,245	
Condició física	2,292	2	261	0,103	
Edat (en les noies)	Atractiu físic	1,138	2	261	0,322
	Força	2,876	2	261	0,058
	Autoconcepte físic	1,229	2	261	0,294
	Autoconcepte general	3,530	2	261	0,031
Edat (en els nois)	Habilitat física	6,494	2	307	0,002
	Condició física	3,285	2	307	0,039
	Atractiu físic	1,257	2	307	0,286
	Força	3,336	2	307	0,037
	Autoconcepte físic	1,146	2	307	0,319
Autoconcepte general	5,006	2	307	0,007	

Fonts de variació	Factor	Suma de quadrats	gl	MC	F	p
Edat	Habilitat física	12,716	2	6,358	1,434	0,240
	Condió física	94,282	2	47,141	7,518	0,001
	Atractiu físic	34,444	2	17,222	2,535	0,081
	Força	51,676	2	25,838	3,598	0,029
	Autoconcepte físic	13,404	2	6,702	1,279	0,280
	Autoconcepte general	52,292	2	26,146	4,533	0,012
Edat	Habilitat física	4,450	2	2,225	0,395	0,674
	Condió física	25,643	2	12,822	1,581	0,207
	Atractiu físic	89,066	2	44,533	6,755	0,001
	Força	20,664	2	10,332	1,289	0,277
	Autoconcepte físic	4,414	2	2,207	0,395	0,674
	Autoconcepte general	4,211	2	2,106	0,426	0,653

**Taula 3**

Resultats de l'ANOVA.  
Part superior diferències segons edat en les noies i part inferior diferències segons edat en els nois

Els resultats de l'ANOVA es mostren a la *taula 3*. En el grup de les noies es posa de manifest l'existència de diferències estadísticament significatives segons l'edat en les variables següents: condició física, força i autoconcepte general. En el grup dels nois, l'edat introdueix diferències estadísticament significatives només en atractiu físic.

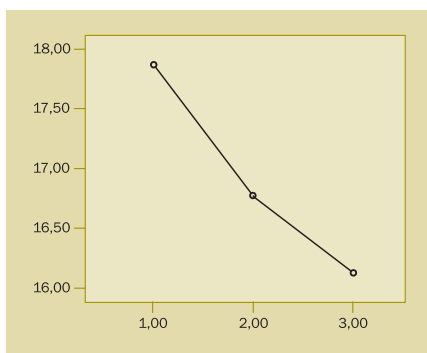
A la *figura 1* s'observa que, en les noies, l'edat introdueix diferències en la variable condició física. En les comparacions múltiples, aquestes diferències són estadísticament significatives entre els grups 1 i 2 ( $p = 0,003$ ) i entre els grups 1 i 3 ( $p = 0,043$ ).

En les noies, l'edat introdueix diferències en força, i aquestes són estadísticament significatives (vegeu la *figura 2*), en les comparacions múltiples, entre els grups 1 i 3 ( $p = 0,042$ ).

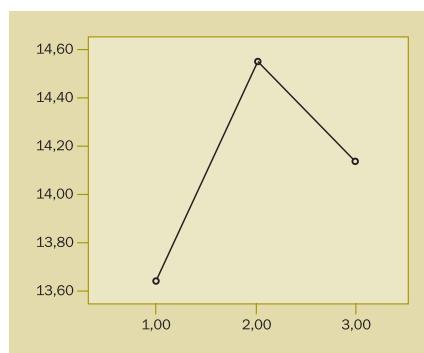
A la *figura 3* s'observa que, en les noies, l'edat introdueix diferències en autoconcepte general. En les comparacions múltiples, aquestes diferències són estadísticament significatives entre els grups 1 i 2 ( $p = 0,009$ ).

En els nois, l'edat introdueix diferències en atractiu físic, i aquestes són estadísticament significatives (vegeu la *figura 4*), en les comparacions múltiples, entre els grups 1 i 2 ( $p = 0,001$ ).

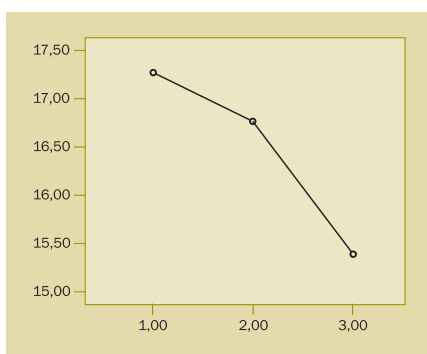
**Figura 1**  
Diferències de mitjanes en condició física per grups d'edat (noies)



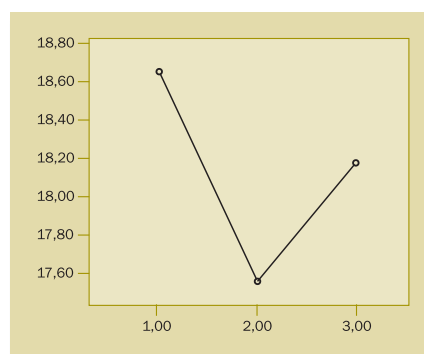
**Figura 3**  
Diferències de mitjanes en autoconcepte general per grups d'edat (noies)



**Figura 2**  
Diferències de mitjanes en força per grups d'edat (noies)



**Figura 4**  
Diferències de mitjanes en atractiu físic per grups d'edat (nois)



## Discussió

Els resultats d'aquest treball són similars als de diverses investigacions precedents (Goñi et al., 2006; Hayes et al., 1995; Klomsten et al., 2005; Marsh et al., 1994; Ruiz de Azúa, 2007), ja que els nois obtenen millors puntuacions que les noies en quatre de les sis subescales que mesura el qüestionari. La primera hipòtesi es compleix en el cas d'habilitat física, condició física, atractiu físic i força.

Aquesta evidència d'un millor autoconcepte físic per part dels nois respecte al de les noies pot explicar-se per diverses raons. S'ha suggerit (Hagger, Ashford, & Stambulova, 1998) que els factors de la imatge corporal influeixen més en l'autoestima de les noies o que la relació entre les dimensions de l'autoconcepte físic i el sexe es veuen modulades per la variable pràctica esportiva (Moreno et al., 2008). De totes maneres, Marsh (1989) argumentava que les diferències de sexe poden ser confuses, especialment quan diverses mesures de l'autoconcepte es transformen en un autoconcepte global a través de la suma d'aquestes o quan els instruments d'avaluació afavoreixen, per estar esbiaixats, els nens. A més a més, considera, d'acord amb altres autors (Crain, 1996; Woolfolk, 2006), que poden ser degudes als estereotips i prejudicis sexuals.

Pel que fa a la variable edat, els resultats d'aquesta investigació coincideixen amb els trobats en diverses investigacions precedents (Esnaola, 2008; García & Musitu, 2001; Goñi, Ruiz de Azúa & Rodríguez, 2004; Moreno et al., 2008; Novo i Silva, 2003), ja que s'obté un descens en les puntuacions (estadísticament significatiu) de tres de les dimensions de l'autoconcepte físic, condició física i força (en noies) i atractiu físic (en nois), dins els grups de més edat. En aquests casos es confirma la segona hipòtesi.

L'explicació d'aquest descens de puntuació a mesura que es té més edat, en condició física, força i atractiu físic pot trobar-se en diversos motius. Cal suposar que l'autoconcepte físic va patint al llarg de la vida una evolució, deguda a la influència de les diverses experiències que el subjecte va tenint i, sobretot durant l'adolescència, aquest procés de diferenciació interna de l'autoconcepte físic és més acusat (Ecles et al., 1989; Núñez & González-Pienda, 1994). Sembla que, una vegada transcorregut aquest període vital, l'individu s'adapta a aquestes transformacions i l'autoconcepte augmenta novament (Simmons & Blyth, 1987).

D'altra banda, tant l'atractiu físic com la condició física són dues dimensions que suporten una gran pres-

sió social i cultural. La recerca d'un model de perfecció clàssica, l'ideal femení de primor, així com un model musculós per part dels homes, exerceixen una gran influència en l'edat adolescent, que pot redundar, fins i tot, en l'aparició de futurs trastorns alimentaris (Acosta & Gómez, 2003; De la Serna, 2004; Maïano, Ninot, & Bilard, 2004). No obstant això, la dimensió d'autoconcepte general en les noies no mostra la tendència de les altres dimensions, i no decreix amb l'edat sinó que pateix un augment. Així mateix, cal assenyalar que la resta de dimensions (autoconcepte físic i habilitat física) no pateixen el descens previst amb l'evolució de l'edat, la qual cosa podria estar relacionada amb la poca representativitat que té la mostra en el tercer grup.

D'aquests resultats es pot deduir que la primera hipòtesi sí que es confirma, ja que els nois sí que mostren majors puntuacions que les noies en les diverses dimensions de l'autoconcepte físic, mentre que la segona hipòtesi només pot ser confirmada parcialment, ja que no en tots els grups d'edats es produeix un descens en les puntuacions de les diverses dimensions segons va augmentant l'edat.

Com a possibles investigacions futures, seria interessant estudiar l'autoconcepte físic en relació amb l'edat, amb altres grups poblacionals relacionats amb l'esport i l'activitat física, com per exemple atletes d'elit, esportistes professionals, esportistes amateurs, etc., i comprovar si aquests grups mostren també un descens al llarg de la seva vida esportiva. Així mateix, estudiar l'autoconcepte físic, el gènere i l'edat en relació amb altres variables com la pràctica esportiva, el temps de pràctica, el tipus de pràctica, la imatge corporal, etc., també resultaria d'interès.

## Referències

- Acosta, M. V., & Gómez, G. (2003). Insatisfacción corporal y seguimiento de dieta. Una comparación transcultural entre adolescentes de España y México. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 3(1), 9-21.
- Arkin, H. & Colton, R. (1962). *Tables for Statisticians*. New York: Barnes and Noble.
- Asci, F. H., Asci, A., & Zorba, E. (1999). Cross-cultural validity and reliability of Physical Self-Perception Profile. *International Journal of Sport Psychology*, 30(3), 399-406.
- Atienza, F. I., Balaguer, I., Moreno, Y., & Fox, K. R. (2004). El perfil de autopercepción física: propiedades psicométricas de la versión española y análisis de la estructura jerárquica de las autopercepciones físicas. *Psicothema*, 16(3), 461-467.
- Byrne, B. M. (1996). *Measuring Self-Concept Across the Life Span: Issues and Instrumentation*. Washington: APA. doi:10.1037/10197-000
- Contreras, O. R., Fernández, J. G., García, L. M., Palou, P., &

- Ponseti, J. (2010). El autoconcepto físico y su relación con la práctica deportiva en estudiantes adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 22-39.
- Cox, R. H. (2009). *Psicología del Deporte: conceptos y sus aplicaciones* (6a ed.). Madrid: Panamericana.
- Crain, M. (1996). The influence of age, race and gender on child and adolescent self-concept. A. B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of Self-Concept* (pp. 395-420). New York: Wiley.
- De la Serna, I. (2004). Anorexia y vigorexia. *Monografías de Psiquiatría*, 16(2), 3-15.
- Dieppa, M., Machargo, J., Luján, I., & Guillén, F. (2009). Autoconcepto general y físico en jóvenes españoles y brasileños que practican actividad física versus no practicantes. *Revista de Psicología del Deporte*, 17(2), 221-239.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Flanagan, C. A., Miller, C., Reuman, D. A., & Yee, D. (1989). Self-concepts, domain values, and self-esteem: Relations and changes at early adolescence. *Journal of Personality*, 57(2), 283-310. doi:10.1111/j.1467-6494.1989.tb00484.x
- Eснаоla, I. (2008). El autoconcepto físico durante el ciclo vital. *Anales de Psicología*, 24(1), 1-8.
- Eснаоla, I., Goñi, A., & Madariaga, J. M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 179-194.
- Eснаоla, I. & Revuelta, L. (2009). Relaciones entre la actividad física, autoconcepto físico, expectativas, valor percibido y dificultad percibida. *Acción Psicológica*, 6(2), 31-43.
- Fox, K. R. (1997). *The Physical Self. From Motivation to Well-being*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fox, K. R. & Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sports & Exercise Psychology*, 11(4), 408-430.
- García, F., & Musitu, G. (2001). *Autoconcepto Forma 5. AF5. Manual*. Madrid: TEA.
- Goñi, A. (2009). (Coord.). *El autoconcepto físico. Psicología y educación*. Madrid: Pirámide.
- Goñi, A. & Rodríguez, A. (2007). Variables associated with the risk of eating disorders in adolescence. *Salud Mental*, 30(4), 16-23.
- Goñi, A., & Ruiz de Azúa, S. (2009). La estructura interna del autoconcepto físico. A. A. Goñi (Coord.), *El autoconcepto físico: psicología y educación* (pp. 81-97). Madrid: Pirámide.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Liberal, I. (2004). El autoconcepto físico y su medida. Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 195-213.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Rodríguez, A. (2004). Esport i autoconcepte físic en la preadolescència. *Apunts. Educació Física i Esports* (77), 18-24.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Rodríguez, A. (2006). *Cuestionario del Autoconcepto Físico. Manual*. Madrid: EOS.
- Gutiérrez, M., Moreno, J. A., & Sicilia, A. (1999). *Medida del autoconcepto físico: una adaptación del PSPP de Fox (1990)*. IV Congreso de les Ciències de l'Esport, l'Educació Física i la Recreació. Lleida: INEFC.
- Hagger, M., Ashford, B., & Stambulova, N. (1998). Russian and British children's physical self-perceptions and physical activity participation. *Pediatric Exercise Science*, 10(2), 137-152.
- Hayes, S. D., Crocker, P. R., & Kowalski, K. (1995). Gender differences in physical self-perceptions, global self-esteem and physical activity: Evaluation of the Physical Self-Perception Profile model. *Journal of Sport Behavior*, 22(1), 1-14.
- Holgado, F. P., Soriano, J. A., & Navas, L. (2009). El Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF): análisis factorial confirmatorio y predictivo sobre el rendimiento académico global y específico del área de Educación Física. *Acción Psicológica*, 6(2), 93-102.
- Infante, G., & Zulaika, L. M. (2009). Actividad física y autoconcepto físico. A. A. Goñi (Coord.), *El autoconcepto físico: psicología y educación* (pàg. 125-153). Madrid: Pirámide.
- Klomsten, A. T., Marsh, H. W., & Skaalvik, E. M. (2005). Adolescents' perceptions of masculine and feminine values in sport and physical education: A study of gender differences. *Sex Roles*, 52(9-10), 625-636. doi:10.1007/s11199-005-3730-x
- Mañano, C., Ninot, G., & Bilard, J. (2004). Age and gender effects on global self-esteem and physical self-perceptions in adolescents. *European Physical Education Review*, 10(1), 53-69. doi:10.1177/1356336X04040621
- Marsh, H. W. (1989). Age and sex effects in multiple dimension of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 417-430. doi:10.1037/0022-0663.81.3.417
- Marsh, H. W. & Hattie, J. (1996). Theoretical perspectives on the structure of self-concept. A. B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of Self-Concept: Developmental, Social, and Clinical Considerations* (pàg. 38-90). Nueva York: Wiley.
- Marsh, H. W., Richards, G. E., Johnson, S., Roche, L., & Tremayne, P. (1994). Physical Self-Description Questionnaire: Psychometric properties and a multitrait-multimethod analysis of relation to existing instruments. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 16(3), 270-305.
- Moreno, J. A., Cervelló, E., & Moreno, R. (2008). Importancia de la práctica físico-deportiva y del género en el autoconcepto físico de los 9 a los 23 años. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8(1), 171-183.
- Novo, R. F., & Silva, D. R. (2003). O conceito de si em adultos idosos: análise das características reveladas ao nível da auto-avaliação. *RIDEP*, 15(1), 121-138.
- Núñez, J. C., & González-Pienda, J. A. (1994). *Determinantes del rendimiento académico. Variables cognitivo-motivacionales, atribucionales, uso de estrategias y autoconcepto*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Ruiz de Azúa, S. (2007). *Autoconcepto físico: estructura interna, medida y variabilidad*. Bilbao: UPV/EHU.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. & Stanton, J. C. (1976). Self concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. doi:10.2307/1170010
- Simmons, R. G. & Blyth, D. A. (1987). *Moving into Adolescence: The Impact of Pubertal Change and School Context*. New York: Aldine de Gruyter.
- Soriano, J. A., Sampascual, G., & Navas, L. (2010). El autoconcepto físico en la clase de Educación Física: un análisis centrado en el sexo. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD. Revista de Psicología*, 3(1), 419-425.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa* (9a ed). Mèxic: Pearson Educación.

# Valoració del rendiment físic de joves futbolistes segons l'edat cronològica

## *Assessment of the Physical Performance of Young Football Players in Terms of Chronological Age*

**DANIEL LEITE PORTELLA**

**MIGUEL DE ARRUDA**

**MARCO ANTONIO COSSIO-BOLANOS**

Departament de Ciències de l'Esport

Universidade Estadual de Campinas (São Paulo, Brasil)

**Autor per a la correspondència**

**Marco Antonio Cossio-Bolanos**

*mcossio30@hotmail.com*

### Resum

**Objectius:** Valorar el rendiment físic de joves futbolistes segons l'edat cronològica. **Mètodes:** L'estudi és descriptiu de tall transversal. Es van estudiar 369 atletes barons practicants de futbol entre 11 i 18 anys als quals es van avaluar les variables antropomètriques de massa corporal, estatura i els plecs cutanis tricipital i subescapular, així com les variables de rendiment físic de flexibilitat, velocitat en 30 metres, salt vertical amb contramoviment (SMJ), salt horitzontal i el *Yo-yo endurance test* nivell 1. **Resultats:** En aquest estudi es van verificar diferències significatives ( $p < 0,001$ ) a partir dels 13 als 14 anys, tant en la força explosiva i en la velocitat com en el *Yo-yo endurance test* nivell 1. No obstant això, pel que fa a la flexibilitat dels 14 als 15 anys, comença a estabilitzar-se fins als 18 anys. Per tant, les proves físiques de força explosiva i la resistència aeròbica augmenten de manera progressiva i el temps en el test de velocitat disminueix amb el transcurs de l'edat. Al contrari, els valors de la flexibilitat involucionen de manera regressiva amb el pas dels anys. Quan es van comparar amb altres estudis, els resultats de la present investigació van mostrar un major nivell de rendiment en les proves de velocitat i força explosiva. No obstant això, no es van trobar estudis que permetessin comparar les proves físiques de flexibilitat i el *Yo-Yo endurance test* nivell 1. **Conclusions:** L'edat cronològica contribueix significativament en la variació i el rendiment físic en proves com la velocitat, flexibilitat, força explosiva i potència aeròbica de futbolistes fins als 13/14 anys, i posteriorment es manté relativament estable fins als 18 anys, respectivament.

**Paraules clau:** rendiment físic, joves, futbol

### Abstract

#### *Assessment of the Physical Performance of Young Football Players in Terms of Chronological Age*

**Objectives:** *to assess the physical performance of young football players in terms of chronological age.* **Methods:** *the study is cross sectional. We studied 369 male athletes who play football aged between 11 and 18 and evaluated their anthropometric variables of body mass, height and triceps and subscapular skinfolds together with their physical performance variables of flexibility, speed over 30m, vertical jump with counter-movement (SMJ), horizontal jump and the Yo-Yo Endurance Test Level 1.* **Results:** *in this study we found significant differences ( $p < 0.001$ ) from 13 to 14 years onwards, both in explosive strength and speed and also in the Yo-Yo Endurance Test Level 1. However, flexibility at 14 to 15 years begins to stabilise until the age of 18. Therefore physical tests of explosive strength and endurance gradually increase and time in the speed test decreases with age. By contrast, flexibility values gradually regress with age. When compared with other studies, the findings of this research showed higher levels of performance in the speed and explosive strength tests. However, no studies were found that made it possible to compare the flexibility physical tests and the Yo-Yo Endurance Test Level 1.* **Conclusions:** *chronological age makes a significant contribution to variation and physical performance in tests for speed, flexibility, explosive strength and aerobic power of football players up to the age of 13/14, before remaining relatively stable up to the age of 18.*

**Keywords:** *physical performance, young people, football*

### Introducció

En els últims anys s'ha produït un viu interès en la literatura per determinar els atributs físics, fisiològics i psicològics que poden ser útils en la identificació primerenca (precoç) dels futbolistes amb talent (Reilly, Williams, Nevill, & Frank, 2000; Williams &

Reilly, 2000). Moltes d'aquestes característiques canvien amb el creixement físic, la maduració biològica i el desenvolupament del comportament, i a més les diferències interindividuais són considerables (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004) entre els atletes. Això comporta que dia a dia més científics estiguin interes-

sats a estudiar aquests canvis i efectes de l'entrenament esportiu en nens des d'edats molt primerenques (Correa, 2008), malgrat que les variacions de les capacitats funcionals en l'esport moltes vegades no són considerades (Figueiredo, Gonçalves, Coelho e Silva, & Malina, 2009) pels professionals que treballen amb joves atletes. Així, a l'hora d'entrenar i competir, els atletes són agrupats per edat cronològica i no per maduració biològica o un altre criteri relacionat (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005), originant d'aquesta manera heterogeneïtat en els equips de futbol (Al-Hazzaa et al., 2001; Casajús, 2001), i es considera que està àmpliament documentat que el rendiment físic està relacionat amb el creixement i la maduració biològica en joves practicants de futbol (Carling, Le Gall, Reilly, & Williams, 2009; Figueiredo et al., 2009; Le Gall, Carling, & Reilly, 2007; Seabra, Maia, & Garganta, 2001; Young & Pryor, 2007).

En aquest sentit, l'estudi sobre els índexs ponderables i les qualitats físiques bàsiques són criteris fonamentals per al control de la condició de la salut i el rendiment en els nens esportistes (Bompa, 2005). La seva valoració pot ser analitzada a través d'estudis transversals i longitudinals. No obstant això, pocs són els estudis que mostren l'evolució del rendiment físic de forma transversal en futbolistes brasilers d'acord amb l'edat cronològica i maduració biològica (Mascarenhas et al., 2006; Mortati & Arruda, 2007; Ré, Bojikian, Teixeira, & Böhme, 2005) i nul·la en investigacions longitudinals, ja que aquests dissenys impliquen l'estudi d'una cohort específica d'atletes durant un determinat període, que demanda molt temps, dedicació i risc de mortalitat de la mostra. No obstant això, el disseny transversal permet estalviar temps i és una eina fonamental per avaluar no sols el creixement, sinó també el rendiment físic de joves futbolistes.

D'aquesta forma, una varietat de característiques antropomètriques i físiques es consideren essencials per a l'èxit en el futbol (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005), i s'avaluen rutinàriament els joves futbolistes a través de proves físiques, fisiològiques, d'habilitats i destreses, paràmetres que han de ser analitzats d'acord amb els nivells d'edat competitiva i la maduració biològica respectivament, ja que en cada edat esportiva les necessitats físiques es modifiquen i les referències són més precises d'acord amb els desitjos d'excel·lència física del model exigint en un club (Drobnic & Figueroa, 2007).

Per tant, l'objectiu del present estudi és valorar el rendiment físic de futbolistes joves d'acord amb l'edat cronològica.

## Mètode

El tipus d'estudi és descriptiu de tall transversal (Thomas & Nelson, 1996). Les variables antropomètriques i de rendiment físic van ser avaluades una sola vegada durant el temps.

Les dades van ser recollits a les instal·lacions de l'Sport Club Corinthians Paulista, i es va utilitzar un ambient tancat (laboratori) per a l'avaluació de les mesures antropomètriques de massa corporal, estatura, els plec cutanis tricripital i subescapular, així com la flexibilitat i el salt vertical. Les altres proves físiques de salt horitzontal, velocitat de 30 metres i el Yo-Yo endurance test nivell 1 es van fer en un camp de futbol d'herba natural. Totes les avaluacions es van fer al matí (de 9 a 10 h), a l'inici de la temporada de l'any 2009 com a part de la rutina del club.

Es van incloure tots els atletes de nacionalitat brasilera pertanyents al club amb una antiguitat mínima de 2 anys. Els atletes estrangers i els que presentaven símptomes de lesions esportives van ser exclosos.

Els responsables i tutors dels atletes van emplenar i van signar la fitxa de consentiment per autoritzar les corresponents avaluacions durant l'any 2009. L'estudi també va rebre la respectiva autorització del comitè d'ètica de la Facultat de Medicina de la Universitat Estadual de Campinas, SP, Brasil.

## Subjectes

Es van avaluar 369 atletes practicants de futbol de sexe masculí el rang d'edats dels quals era de 12 a 18 anys. Els atletes van desenvolupar un microcicle d'entrenament de 5 dies per setmana, que era de 90 min/dia per a l'edat de 12 a 13 anys i de 120 min/dia per als atletes de 14 a 18 anys, respectivament.

## Tècniques i procediments

Per a la valoració de les mesures antropomètriques es van seguir les normes i tècniques recomanades per l'International Working Group of Kineanthropometry, descrites per Ross i Marfell-Jones (1991). Les variables mesurades van ser les següents:



- Massa corporal (kg): es va utilitzar una balança digital amb una precisió de 200 grams i una escala de 0 a 150 kg de marca Tanita.
- Estatura (cm): va ser avaluada utilitzant un estadiòmetre d'alumini graduat en mil·límetres que presentava una escala de 0-2,50 metres de marca Seca.
- Plecs cutanis: es va avaluar la doble capa de pell de la regió tricípital i subescapular utilitzant un compàs de plecs cutanis amb una pressió constant de 10 g/mm<sup>2</sup> de marca Lange.

El càlcul del percentatge de greix es va fer mitjançant l'equació de regressió proposada per Boileau, Lohman i Slaughter (1985):

$$%G = 1,35(\Sigma TR + SE) - 0,012(\Sigma TR + SE)^2 - 4,4$$

Quant a les variables de rendiment físic, es van seguir les recomanacions de protocols estandarditzats internacionalment. La bateria de proves van comprendre la valoració de la flexibilitat, velocitat 30 metres, salt vertical (CMJ), salt horitzontal (SH) i Yo-yo endurance test nivell 1 (Yo-Yo E1). Abans de l'execució de les proves (24 hores abans) els atletes van tenir una sessió de familiarització. Així mateix, abans d'executar les proves, els atletes van desenvolupar una sèrie d'exercicis per entrar en calor durant 20 minuts. Totes les proves es van avaluar tres vegades, a excepció del Yo-Yo E1.

- Test d'asseure's i abastar modificat: Es va avaluar la flexibilitat de la regió dorsolumbar utilitzant un banc de *wells* de marca Seca amb una escala de 0-50 centímetres, seguint el procediment modificat conforme a les recomanacions de Hoeger i Hopkins (1992). Es va registrar el major valor d'entre les tres temptatives.
- Test de velocitat de 30 metres: El temps d'esprint es va determinar mitjançant una carrera de 30 me-

tres utilitzant un sistema de cèl·lules fotoelèctriques de marca Cefise i registrant els resultats a través del programa Speed Test Fit. La pausa de recuperació entre cada temptativa va ser de 3 minuts i es va registrar el millor resultat.

- Test de salt vertical (CMJ): Es va avaluar la força explosiva elàstica mitjançant el salt vertical amb contramoviment (CMJ) d'acord amb els suggeriments descrits per Bosco (1994), utilitzant una plataforma de salt vertical connectada a un temporitzador de marca Cefise. Entre cada salt efectuat es va establir una pausa de recuperació de 40 segons i es va registrar el major valor aconseguit.
- Test de salt horitzontal (SH): Es va avaluar la força explosiva mitjançant el salt horitzontal utilitzant una cinta mètrica de niló de marca Cardiomed amb una precisió de 0,1 centímetres, seguint les recomanacions de Blázquez (1997). Es va registrar el major valor entre els tres intents.
- Yo-Yo endurance test nivell 1 (Yo-Yo E1): Es va fer l'avaluació seguint els suggeriments de Bangsbo (1996), i el test va consistir en recórrer una distància de 40 metres en doble sentit (anada i tornada) (20 m) de manera progressiva, utilitzant un CD per guiar el ritme de recorregut a partir de senyals sonors. Es va considerar com a resultat final la distància total recorreguda per cada atleta.

### Anàlisi estadística

Per a l'anàlisi de la distribució normal de la mostra, es va utilitzar la prova de normalitat de Kolmogorov-Smirnov. Així mateix, per a l'anàlisi descriptiva de l'estudi es va utilitzar l'estadística descriptiva de mitjana aritmètica (X) i desviació estàndard (DE). Per verificar les diferències significatives entre les edats de cadascuna de les variables, es va utilitzar ANOVA d'un factor i la prova d'especificitat de Tukey ( $p < 0,001$ ).

Variables	X	DE	Mínim	Màxim
Edat (anys)	14,50	2,45	11,00	18,00
Massa corporal (kg)	61,43	11,94	33,10	90,50
Estatura (cm)	169,10	12,33	76,00	1940
Percentatge de greix (%G)	11,54	2,24	5,78	20,70
SV CMJ (cm)	41,09	5,38	24,70	57,40
SH (cm)	213,32	22,04	154,00	257,00
Flexibilitat (cm)	32,77	6,35	11,00	49,00
Velocitat 30 m (s)	4,46	0,30	3,89	5,46
Yo-Yo E1 (m)	2.069,98	349,11	1.120,00	3.340,00

SV: Salt vertical. CMJ: Contramoviment. SH: Salt horitzontal. E1: Endurance test nivell 1

►  
**Taula 1**  
Característiques generals de la població estudiada (n = 369)

## Resultats

Els valors mitjans (X), desviació estàndard (DE) i els valors mínims i màxims de les variables antropomètriques i de rendiment físic poden observar-se a la taula 1. Aquests valors van ser obtinguts del grup de joves futbolistes compresos entre els 12 i els 18 anys, i va correspondre per a tot el grup d'atletes una mitjana d'edat de  $14,50 \pm 2,45$  anys.

Les variables antropomètriques mostren un error tècnic de mesura (ETM) inferior al 0,5% i un coeficient de reproductibilitat de  $r = 0,99$ . Les variables de rendiment físic mostren valors inferiors al 4% i una capacitat de reproductibilitat de  $r = 0,83$  a  $0,89$ , respectivament. Per verificar la confiabilitat de totes les mesures antropomètriques i de rendiment físic, es van avaluar en dues ocasions (test-retest) durant el mateix dia, i aquest procés va ser repetit cada cinc avaluacions, de manera que es va avaluar un total de 35 atletes. No obstant això, per a la prova del Yo-Yo test E1, el retest es va fer després de 24 hores en les mateixes condicions (taula 2).

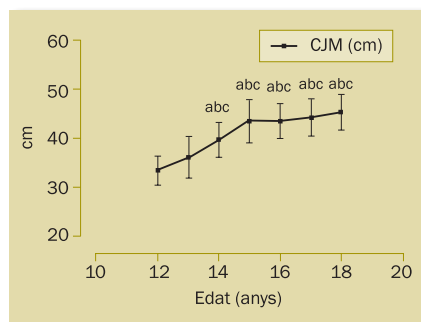
Variables	ETM	R
Massa corporal (kg)	0,34	0,99
Estatura (cm)	0,18	0,99
Plec tricipital (mm)	0,42	0,99
Plec subescapular (mm)	0,38	0,99
Test d'asseure's i abastar modificat (cm)	2,10	0,85
Velocitat de 30 m (s)	0,25	0,92
SV (CMJ) (cm)	3,22	0,88
SH (cm)	3,88	0,83
Yo-Yo Endurance test nivell 1 (Yo-Yo E1) (m)	4,91	0,89

ETM: Error tècnic de mesura. R: Coeficient de reproductibilitat Pearson

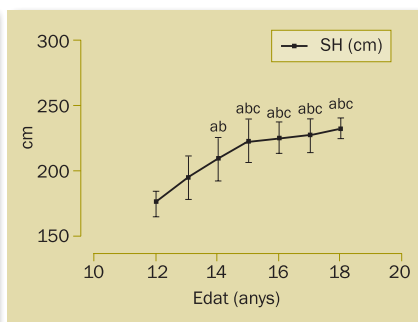
**Taula 2**

Confiabilitat de les mesures antropomètriques i proves de rendiment físic de joves futbolistes

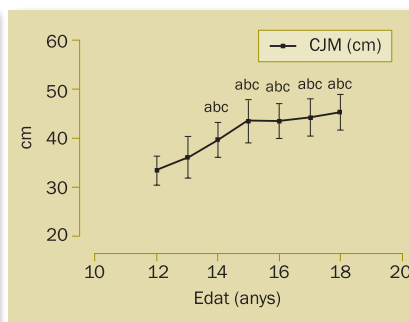
Les figures 1, 2, 3, 4 i 5 mostren els resultats del rendiment físic d'acord amb l'edat cronològica, a través del qual es distingeix l'evolució de les cinc proves de rendiment físic des dels 12 anys fins als 18 anys.



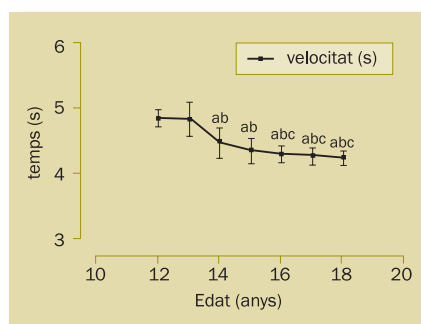
**Figura 1**  
Evolució del salt vertical (CMJ) d'acord amb l'edat cronològica



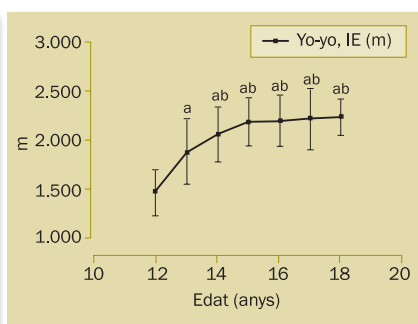
**Figura 2**  
Evolució del salt horitzontal (SH) d'acord amb l'edat cronològica



**Figura 3**  
Comportament de la flexibilitat d'acord amb l'edat cronològica



**Figura 4**  
Comportament del test de velocitat (30 m) d'acord amb l'edat cronològica



**Figura 5**  
Evolució del Yo-Yo endurance test 1 d'acord amb l'edat cronològica

**Llegenda figures**

- a = diferències significatives respecte a 11 anys
  - b = diferències significatives respecte a 12 anys
  - c = diferències significatives respecte a 13 anys
- $p < 0,001$

## Força explosiva

Els resultats mostren un augment progressiu de la força explosiva (CMJ i SH) des dels 12 fins als 18 anys. D'aquesta manera es produeixen augments significatius a partir dels 13 i 14 anys, i després s'observa una lleugera estabilització a partir dels 15 anys i fins als 18 anys. Aquestes evidències suggereixen que abans dels 14 anys els joves futbolistes no experimenten guanys de força, tant per al salt amb contramoviment (CMJ) com per al salt horitzontal (SH), respectivament.

## Flexibilitat

En relació amb la flexibilitat, els valors obtinguts a través del test d'asseure's i abastar modificat indiquen que el nivell de flexibilitat va disminuint amb el transcurs de l'edat. S'observen millors nivells de flexibilitat entre els 12 i 13 anys en relació amb les altres edats. Per tant, a partir dels 15 anys i fins als 18 anys el nivell de flexibilitat comença a estabilitzar-se.

## Velocitat

Els valors obtinguts en el test de velocitat evidencien una tendència a la disminució del temps durant el recorregut de 30 metres des dels 12 anys fins als 18 anys. Al seu torn, no es van trobar diferències significatives entre les edats de 12 i 13 anys, 14 i 15 anys i 16 a 18 anys, respectivament, ja que el comportament de la velocitat roman relativament estable en aquestes edats.

## Yo-Yo E1

El Yo-Yo Endurance test nivell 1 mostra una tendència ascendent en metres recorreguts des dels 12 anys fins als 18 anys. Aquests resultats indiquen que entre les edats de 12 i 13 anys i 14 a 18 anys no es van verificar diferències significatives, ja que el major augment de metres es va produir entre els 13 i els 14 anys, i després es va estabilitzar relativament fins als 18 anys.

## Discussió

Els resultats del present estudi confirmen l'augment progressiu dels valors mitjans de les proves físiques de força explosiva i de resistència aeròbica, i una disminució progressiva en el temps del test de velocitat amb el transcurs de l'edat. No obstant això, els valors de flexibilitat van disminuint amb l'edat. Aquestes evidèn-

cies confirmen les observacions fetes en alguns estudis en joves futbolistes (Correa, 2008; Seabra et al., 2001; Rivera & Avella, 1992; Sedano, Cuadrado, & Redondo, 2007), de manera que es manté una corba creixent al llarg de les edats, a excepció de la flexibilitat, que mostra una tendència decreixent.

En aquest sentit, els valors mitjans obtinguts en totes les variables físiques mostren superioritat en relació amb altres estudis (Correa, 2008; Fernández, 1995; Ré et al., 2005; Seabra et al., 2001; Sedano et al., 2007). Això permet destacar que evidentment els atletes del present estudi presenten major rendiment físic a causa dels anys d'entrenament i a l'augment proporcional del temps de durada de les sessions d'entrenament d'acord amb l'edat cronològica, per la qual cosa els nivells d'adaptacions morfològiques i funcionals entre els atletes són distints; fins i tot podrien afectar el rendiment d'aquests les qüestions ètniques, genètiques i la maduració biològica, així com també, segons Giovannini, Agostini, Gianní, Bernardo i Riva (2000) i Spear (2002), les necessitats nutricionals, que en l'adolescència augmenten ostensiblement, sobretot si es troben sotmesos a règims d'entrenament sistemàtics.

Aquestes variables podrien haver contribuït a una major precisió en els nostres resultats. No obstant això, el nostre estudi es va limitar només a la monitorització del rendiment físic segons l'edat cronològica, ja que a l'hora d'entrenar i competir els atletes són agrupats per edat cronològica i no per maduració biològica (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005), malgrat que els estudis (Malina, Ribeiro, Aroso, & Cumming, 2007) assenyalen que els canvis del creixement, maduració i rendiment físic en l'adolescència són individualitzats, i d'aquesta manera suggereixen que els entrenadors n'han de ser conscients a l'hora de prescriure l'entrenament en les seves respectives categories, respectant els principis de l'entrenament.

Sota aquesta perspectiva, en relació amb el rendiment de la velocitat de 30 metres, igual que altres estudis en joves futbolistes (Correa, 2008; Ribeiro & Sena, 1997; Rivera & Avella, 1992), els resultats mostren un increment significatiu de la velocitat per grups d'edat excepte entre 12 i 13, 14 i 15 i 16 a 18 anys respectivament. Aquest comportament està relacionat amb l'increment de la massa i exercici muscular (Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000), producte de l'estat de maduresa que es va aconseguint al llarg de l'adolescència. Al seu torn, quan es va comparar amb altres estudis que utilitzen com a mostra futbolistes de 14 anys (Malina et

al., 2007; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004) i 15 i 16 anys (Mouelhi et al., 2007) els nostres resultats presenten millors nivells de rendiment. Aquestes diferències probablement es deuen al component genètic, a la tècnica de l'avaluació, al procés i a l'etapa d'entrenament, que no són aclarits en els esmenats estudis. Cal fer ressaltar també que el major augment de velocitat va ocórrer en els resultats d'individus entre els 13 i els 14 anys. Un comportament que ja havia estat descrit alguns anys endarrere per Reilly, Bangsbo i Franks (2000) en especificar que el segon pic d'acceleració en relació amb la velocitat es presenta entre els 12 i els 15 anys respectivament. Per tant, els canvis significatius de velocitat en joves futbolistes es produeixen a partir dels 14 anys inicialment i després aquesta s'estabilitza a partir dels 16 i fins als 18 anys.

En relació amb els tests de CMJ i SH, els resultats mostren una tendència creixent des dels 12 fins als 18 anys respectivament. Per a ambdues proves, el major augment de força explosiva es va produir en els individus entre els 14 i els 15 anys. En aquest sentit, en investigacions que utilitzen el test de SH per estudiar nens i adolescents futbolistes, com el de Correa (2008) i Sedano, Cuadrado i Redondo (2007), es pot observar la mateixa tendència al llarg de les distintes edats. No obstant això, aquests estudis mostren menors nivells de salt horitzontal en totes les edats.

Cal fer ressaltar que no es van trobar estudis que avaluin el test CMJ en fase de creixement i desenvolupament, però sí que es van verificar alguns estudis que mostren resultats en edats superiors als 16 anys, com els efectuats per Fernández (1995), que estudien futbolistes de 16 i 17 anys, i Seabra, Maia i Garganta (2001) en futbolistes de 16 anys i Couto (2008), que classifica els atletes per categories. Tots aquests estudis mostren valors inferiors en relació amb el present estudi. En conseqüència, la valoració de la força explosiva o capacitat per generar la major força en el mínim temps possible (González & Ribas, 2002) en el sexe masculí va augmentant linealment des de la infància fins als 13/14 anys (Froberg & Lammert, 1996), tal com es va verificar en el present estudi.

Els valors mitjans obtinguts durant el test d'asseure's i abastar modificat descriuen una tendència d'involució amb el transcurs de l'edat, fet que ha estat descrit per diversos autors com Correa (2008), Malina i Bouchard (1991) i López, Comella, Casa, Bayer i Arumi (2003), que destaquen que la flexibilitat es manté fins als 12 anys aproximadament, i després, a partir dels

13 anys, evoluciona de manera regressiva (Grosser, 1992). Per la seva banda, Rubio, Rodríguez, Ávila i Villa (2002), que estudien joves futbolistes, consideren que el nivell de flexibilitat disminueix especialment quan els jugadors passen d'una categoria a una altra, atès que aquesta limitació de flexibilitat és conseqüència de l'estabilització de l'esquelet i de la hipertròfia muscular produïda pels canvis biològics del creixement i la maduració. Per tant, la flexibilitat és important en tots els esports, i Zakas, Gramatikopoulou, Zakas, Zahariadis i Vamvakoudis (2006) suggereixen la implementació de programes de flexibilitat en futbolistes adolescents amb l'objectiu de millorar els nivells de flexibilitat dels membres inferiors i de la flexió del tronc, ja que els músculs implicats han de ser suficientment flexibles per evitar desajustaments musculars i lesions esportives.

Quant a la resistència aeròbica avaluada de manera indirecta a través del Endurance nivell 1, els resultats mostren una tendència lineal, i els metres recorreguts augmenten amb el transcurs de l'edat, des dels 12 anys fins als 18 anys. Aquest comportament també és observat per altres estudis com el de Ré, Bojikian, Teixeira i Böhme (2005), que investiguen joves atletes d'iniciació de 10 a 16 anys, i el de Seabra et al. (2001) en joves futbolistes i no futbolistes de 12 a 16 anys. No obstant això, les proves físiques aplicades no són les mateixes que les fetes en el present estudi, tot i que el comportament ascendent d'acord amb l'edat cronològica són similars. Cal fer ressaltar també que el major augment de metres recorreguts es va produir en els individus entre els 13 i els 14 anys, atès que durant la fase de creixement de la pubertat es registra un augment de la potència aeròbica màxima independentment de la pràctica o no pràctica de l'activitat física (Seabra et al., 2001). Al seu torn, aquest augment de potència està clarament relacionat amb el pic de velocitat de creixement (PVC) (Mirwald, Bailey, Cameron, & Rasmussen, 1981), ja que després dels 14 anys i fins als 18 anys no es van detectar diferències significatives, de manera que els valors es van mantenir relativament similars.

D'altra banda, no es van trobar estudis que avaluin la potència aeròbica de joves futbolistes entre els 12 i els 18 anys segons l'edat cronològica i a través del Yo-Yo E1. Això limita els nostres resultats, ja que impedeix contrastar els valors obtinguts amb altres realitats. Així mateix, és àmpliament conegut que el  $VO_2$  max depèn de l'edat biològica i de la grandària corporal dels individus (Beunen & Malina, 1996; Malina et al., 2004), així com dels factors genètics, de l'entrenament efectuat i del nivell

de maduració dels jugadors (Williams & Reilly, 2000). Per tant, és necessari fer més estudis que analitzin joves futbolistes de forma transversal i longitudinal respectivament.

Finalment, els atletes futbolistes han de tenir elevats nivells de potència aeròbica i anaeròbica, d'agilitat, de flexibilitat i de desenvolupament muscular (Reilly et al., 2000; Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000), ja que a l'hora de competir tots els jugadors han d'aconseguir un elevat nivell de rendiment en les capacitats bàsiques que sustenten una partit de futbol (Tiryaky et al., 1995), per la qual cosa entrenadors i responsables de la preparació dels joves futbolistes no han de confondre els resultats obtinguts durant les seves competicions amb els efectes produïts per la maduració biològica i la grandària corporal.

## Conclusions

A partir dels resultats obtinguts, podem concloure que les proves físiques de força explosiva i la resistència aeròbica augmenten de manera progressiva amb el transcurs de l'edat i que es dona una disminució progressiva en el temps quant a la velocitat. Al contrari, els valors de la flexibilitat evolucionen de manera regressiva amb el pas dels anys. Al seu torn, quan van ser comparats amb altres estudis, els resultats de la present investigació van mostrar majors nivells de rendiment en les proves de velocitat i força explosiva. No obstant això, no es van trobar estudis que permetin comparar les proves físiques de flexibilitat i Yo-Yo Endurance test nivell 1. Per tant, podem destacar que l'edat cronològica contribueix significativament a la variació del rendiment físic en proves com la velocitat, flexibilitat, força explosiva i potència aeròbica de futbolistes fins als 13 anys, i posteriorment es manté relativament estable fins als 18 anys respectivament.

## Referències

- Al-Hazzaa, H. M., Almuzaini, K. S., Al-Refae, A., Sulaiman, M. A., Daftardar, M. Y., Al-Ghamedi, A., & Al-Khurajji, K. N. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(1), 54-61.
- Bangsbo, J. (1996). *Yo-yo Tests*. Copenhagen: Denmark and Tocano A/S. Smorum, Denmark.
- Beunen, G., & Malina, R. (1996). Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. A O. Bar-Or (Ed.), *The Child and Adolescent Athlete. Encyclopedia of Sports Medicine*, 6. Blackwell Science.
- Blázquez, D. (1997). *Evaluar en Educación Física*. Zaragoza: INDE.
- Boileau, R. A., Lohman, T. G., & Slaughter, M. H. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7, 17-27.
- Bompa T. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Barcelona: Hispano Europea.
- Bosco, C. (1996). *Aspectos fisiológicos de la preparación del futbolista*. Barcelona: Paidotribo.
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(1), 3-9.
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463-469.
- Couto, R. M. P. (2008). *Força rápida, velocidade de aceleração e agilidade em jovens futebolistas em função dos escalões e nível competitivo*. Porto: Rui Couto.
- Correa, J. E. (2008). Determinación del perfil antropométrico y cualidades físicas de niños futbolistas de Bogotá. *Revista Ciencias de la Salud*, 6(2), 74-84.
- Drobnic, F., & Figueroa, J. (2007). Talento, experto o las dos cosas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 42(156), 186-95.
- Fernández, M. (1995). *Estudio descriptivo-comparativo de las manifestaciones de la fuerza rápida en futbolistas de 16-18 años con diferente nivel competitivo*. Porto: Manuel Pombo. Portugal.
- Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho e Silva, M., & Malina, R. M. (2009). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883-891.
- Froberg, K., & Klammert, O. (1996). Development of muscle strength during childhood. A Bar-Or O (Ed.), *Child and Adolescent Athlete*. Oxford, USA: Blackwell Science.
- Giovannini, M., Agostoni, C., Gianni, M., Bernardo, L., & Riva, E. (2000). Adolescence: Macronutrient needs. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(1), 7-10.
- González, J. J., & Ribas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: Inde.
- Grosser, M., & Muller, H. (1992). *Desarrollo muscular. Un nuevo concepto de musculación*. Barcelona: Hispano-Europea.
- Hoeger, W. W. K., & Hopkins, D. R. (1992). A comparison of the sit and reach in the measurement of flexibility in women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 191-195.
- Iglesias-Gutiérrez, E., García-Rovés, P. M., Rodríguez, C., Braga, S., García-Zapico, P., & Patterson, Á. M. (2005). Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 30(1), 18-32.
- Le Gall, F., Carling, C., & Reilly, T. (2007). Biological maturity and injury in elite youth football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(5), 564-571.
- López Muñoz, A., Comella, A., Casas, J. C., Bayer, C., & Arumi, J. (2003). Evolución de la flexibilidad de los escolares de 5 a 11 años. V *Congreso de la Enseñanza de la Educación Física*. Valladolid, España.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2a ed.). Champaign, ILL: Human Kinetics.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, ILL: Human Kinetics Books.
- 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.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth

- and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562.
- Mascarenhas, L. P. G., Stabelini, Neto, A, Bozza, R, Cezar, C.J, & Campos, W. (2006). Comportamento do consumo maximo de oxigênio e da composição corporal durante o processo maturacional em adolescentes do sexo masculino participantes de treinamento de futebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 14(2), 49-56.
- Mirwald R., Bailey. D., Cameron, N., & Rasmussen, R. (1981). Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7.0 to 17.0 years. *Annals of Human Biology*, 8(5), 405-414.
- Mortatti, A, & Arruda, M. (2007). Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9(1), 84-91.
- Mouelhi, J., Dardouri, W., Gmada, N., Haj Sassi, R., Mahfoudhi, M. E., & Haj Yahmed, M. (2007). Relationship between the five-jump test, 30 m sprint test and vertical jump. *Science & Sports*, 22(5), 246-247.
- Ré, A. H. N., Bojikian, L. P., Teixeira, C. P., & Böhme, M. T. S. (2005). Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 19(2), 53-62.
- 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., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9) 695-702.
- Ribeiro, B., & Sena, P. (1997). Speed performance of elite young soccer players. *Coaching and Sport Science Journal*, 2(4), 14-18.
- Rivera M. A., & Avella, F. A. (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte*, 9(35), 265-277.
- Ross, W. D., & Marfell-Jones, M. J. (1991). Kinanthropometry. A J. D. MacDougall, H. A. Wenger & H. J. Geen (Eds.), *Physiological Testing of Elite Athletes* (pàg. 223-308). London: Human Kinetics.
- Rubio, N., Rodríguez, J. A., Ávila, C., & Villa, J. G. (2002). Diferencias técnico-tácticas entre distintas categorías de un club de base. *Acta del Congreso Internacional de Fútbol*. Salamanca, España.
- Seabra, A., Maia, J. Á, & Garganta, R. (2001). **Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas.** Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(2), 22-35.
- Sedano, S., Cuadrado, G., & Redondo, J. C. (2007). Valoració de la influència de la pràctica del futbol en l'evolució de la força, la flexibilitat i la velocitat en població infantil. *Apunts. Educació Física i Esports* (87), 54-63.
- Spear, B. A. (2002). Adolescent growth and development. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(3), 23-29.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (1996). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign, ILL: Human Kinetics.
- Tiryaky, G., Tuncel, F., Yamaner, F., Agaoglu, S., Gumupdad, H., & Acar, M. (1995). Comparison of the physiological characteristics of the first, second and third league Turkish soccer players. En T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* (pàg. 32-35). London: E & FN Spon.
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences* (18), 657-667.
- Young, W. B., & Pryor, L. (2007). Relationship between pre-season anthropometric and fitness measures and indicators of playing performance in elite junior Australian Rules football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 110-118.
- Zakas, A., Gramatikopoulou, M. G., Zakas, N., Zahariadis, P., & Vamvakoudis, E. (2006). The effect of active warm-up and stretching on the flexibility of adolescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 57-61.

# Aplicació d'un sistema per calcular dèficit de força resistència en atletes de fons

## *Use of a System for Calculating Strength Endurance Deficit in Long-Distance Athletes*

**EDUARDO VALCARCE MERAYO**

Departament d'Educació Física i Esportiva  
Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport  
Universidad de León

**Autor per a la correspondència**

**Eduardo Valcarce Merayo**  
edualbares@hotmail.com

### Resum

Amb aquest estudi es pretén determinar l'evolució en la longitud de gambada en atletes de resistència que no perioditzen l'entrenament de força. En l'estudi participaren 6 subjectes barons atletes de resistència de 31 anys ( $\pm 4,6$  anys), amb una experiència esportiva de 14 anys ( $\pm 4$  anys) que van fer un entrenament d'interval on es va determinar la velocitat, freqüència i amplitud de gambada mitjana de cada repetició a partir de la zona de gravació. El percentatge de pèrdua d'amplitud de gambada, mesurat a través de l'índex SLS (*stride loss strength*), va comparar aquesta pèrdua de longitud de gambada ( $\text{cm}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) entre grups de repeticions: grup 1 (repeticions 1-7), grup 2 (repeticions 8-14), grup 3 (repeticions 15-21). Es va observar un descens significatiu en l'índex SLS entre el grup 2 i el grup 3 ( $p = 0,05$ ). Es va concloure que aquest indicador és una eina específica per determinar possibles dèficits de força en aquest tipus d'esportistes, i que ajuda entrenadors i atletes que vulguin avaluar els nivells de força resistència en un mesurament de camp.

**Paraules clau:** amplitud de gambada, dèficit de força, força resistència

### Abstract

#### *Use of a System for Calculating Strength Endurance Deficit in Long-Distance Athletes*

*This study seeks to determine the changes in stride length in endurance athletes who do not periodise strength training. The study examined 6 male endurance athletes aged 31 ( $\pm 4.6$  years) with a sports experience of 14 years ( $\pm 4$  years) who did interval training in which their average stride speed, frequency and length in each repetition was determined in the recording area. The percentage loss of stride length, measured by the Stride Loss Strength (SLS) index, compared the loss of stride length ( $\text{cm}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) between groups of repetitions – Group 1 (repetitions 1-7), Group 2 (repetitions 8-14), Group 3 (repetitions 15-21) – and a significant decrease in the SLS index was observed between Group 2 and Group 3 ( $p \leq 0.05$ ). The conclusion is that this indicator is a specific tool for identifying possible strength deficits in this type of athlete and will help coaches and athletes who want to assess strength endurance levels in field measurement.*

**Keywords:** *stride length, strength deficit, strength endurance*

### Introducció

Perioditzar programes d'entrenament de força és més eficaç que no perioditzar, independentment de l'objectiu (Rhea & Alderman, 2004; Peterson, Rhea, & Alvar, 2005). En els últims anys hi ha hagut un creixent interès a avaluar els diferents tipus de perioditzacions de l'entrenament de la força; no obstant això, pocs estudis s'han centrat en la periodització de la força en atletes de resistència. Tradicionalment es creia que els principals factors de rendiment per als esports de resistència eren: el consum màxim d'oxigen ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ), el lliandar làctic i l'eficiència de treball muscular, que desemboca en una millora de l'economia de carrera. Però recents in-

vestigacions posen de manifest la importància d'un altre factor: la capacitat anaeròbica i fins i tot la potència anaeròbica (Hauswirth & Lehénaff, 2001; Jones & Carter, 2000). Una disminució en aquesta capacitat podria afectar el rendiment en la cursa, especialment en la reducció en la longitud de la gambada.

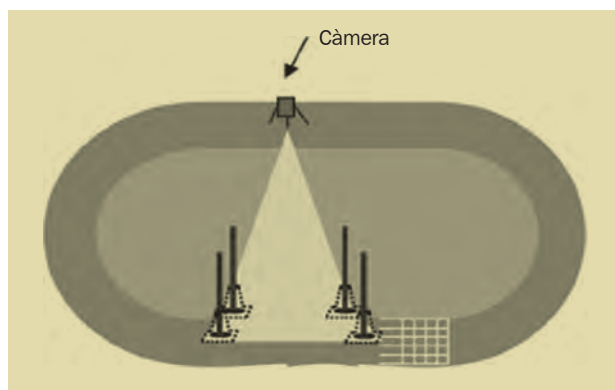
A més dels múltiples beneficis que ofereix l'entrenament de força als atletes de resistència (Saunders et al., 2006; Spurrs, Murphy, & Watsford, 2003), aquest comporta una millora en l'economia de cursa, la qual cosa desemboca en un increment de la capacitat anaeròbica per millores en l'àmbit neuromuscular, reclutant un nombre més gran d'unitats motores i

millorant la contracció i reducció del temps de suport (Jung, 2003). Diversos estudis han identificat canvis cinemàtics de la cursa associats a la fatiga (Gazeau, Koralsztein, & Billat, 1997; Hayes, Bowen, & Davies, 2004), inclosa la disminució de la longitud de la gambada (Shim, Acevedo, Kraemer, Haltom, & Tryniecki, 2003). A més a més, els corredors que són capaços de mantenir la seva mecànica de cursa durant el major temps possible a la fi són els que mantindran la seva velocitat competitiva durant més temps (Gazeau et al., 1997). Per això el propòsit d'aquest estudi va ser comprovar l'evolució de l'amplitud de gambada durant una sessió d'entrenament d'interval en atletes de resistència que no perioditzen l'entrenament de força. La hipòtesi que es remena és el descens gradual en la longitud de gambada conforme avança el nombre de repeticions mantenint la velocitat de cursa per increment de la freqüència de gambada.

## Material i mètode

La mostra objecte d'estudi es compon de 6 subjectes barons atletes (modalitat de fons). Amb una mitjana d'edat de 31 anys ( $\pm 4,6$  anys), 1,75 metres d'altura ( $\pm 0,03$  m) i 64 quilos de pes ( $\pm 7,66$  kg). Els subjectes tenien una experiència de 14 anys ( $\pm 4$  anys) en l'entrenament de resistència en llarga distància. Les seves millors marques a la mitja marató i marató oscil·laven entre 1 hora 9 minuts 31 segons i 1 hora 25 minuts 14 segons, i 2 hores 36 minuts 10 segons i 2 hores 37 minuts 11 segons, respectivament. Abans de començar l'estudi tots els participants van emplenar un document de consentiment informat de participació voluntària. Es va fer un escalfament estandarditzat consistent en 25 minuts de cursa contínua a ritme lliure i posteriorment es van fer estiraments i progressions de velocitat d'una durada total de 10 minuts.

Seguint el mètode d'Esteve-Lanao, Rhea, Fleck i Lucía (2008), es va determinar una zona de 10 metres de longitud on la càmera enregistraria el pas de l'atleta; aquesta zona se situava a 50 metres de la línia de meta. La càmera (Sony DCR-SR37E) es va col·locar perpendicular, a una distància de 25 metres. Anteriorment es va disposar d'un sistema de referència 2D. Els atletes havien de fer la cursa pel carrer número 1. Es va determinar el criteri del contacte del sòl com "el primer contacte del peu". Es va mesurar la velocitat, freqüència i amplitud de gambada mitjana de cada repetició a la zona de



**Figura 1**

Zona de gravació d'entrenament d'interval

(Font de publicació: Esteve-Lanao, Rhea, Fleck, & Lucía, 2008)

gravació (10 metres). Es van utilitzar 4 gambades per al càlcul de la freqüència, i es va fer una anàlisi temporal a 50 Hz utilitzant el programari TMPGenc 4.0 Express (fig. 1).

Els mesuraments van ser fets durant el període competitiu dels atletes en un dels entrenaments exigents per a ells (21 repeticions de 300 metres al 80-85% de la millor marca en la distància). La recuperació entre repeticions va ser de 60 segons i tots els mesuraments van ser fets pel mateix investigador.

Es van calcular els estadístics descriptius (mitjana  $\pm$  desviació estàndard) de les diferents variables analitzades per a cadascun dels grups que componen la mostra utilitzant-se la prova no paramètrica de Wilcoxon per a dues mostres relacionades, amb l'objectiu de contrastar la hipòtesi sobre la igualtat de mitjana. Es van determinar diferències significatives quan  $p < 0,05$ .

## Resultats

A la *taula 1* es mostren els estadístics descriptius de velocitat, amplitud i freqüència de gambada de l'entrenament d'interval. Per a una anàlisi més exhaustiva, es

Variables	Mitjana	$\pm$ SD
Velocitat ( $m/s^{-1}$ )	5,88	$\pm 0,26$
Amplitud (m)	1,84	$\pm 0,060$
Freqüència (Hz)	3,19	$\pm 0,10$

**Taula 1**

Estadístics descriptius de les variables velocitat, amplitud i freqüència de cursa



**Taula 2**

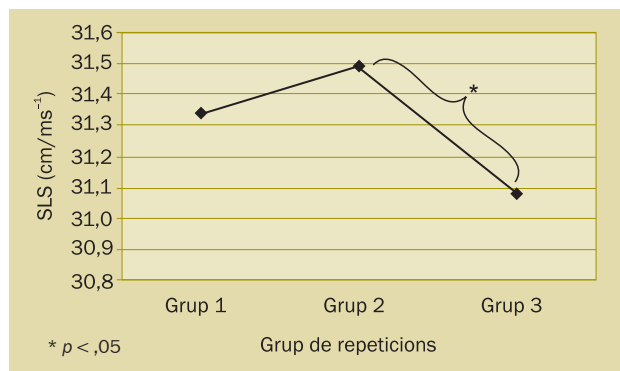
Estadístics descriptius de les variables amplitud i freqüència de carrera en les diferents repeticions de l'entrenament d'interval

Repeticions	Amplitud (mitjana $\pm$ SD)	Freqüència (mitjana $\pm$ SD)
Grup 1	1,84 ( $\pm$ 0,058 m)	3,19 ( $\pm$ 0,085 hz/s)
Grup 2	1,83 ( $\pm$ 0,061 m)	3,18 ( $\pm$ 0,1 hz/s)
Grup 3	1,85 ( $\pm$ 0,065 m)	3,21 ( $\pm$ 0,11 hz/s)

**Taula 3**

Estadístics descriptius de la variable SLS. Evolució en les diferents repeticions de l'entrenament d'interval

SLS. Grups de repeticions	Mitjana (cm)	$\pm$ SD (cm)	Nivell significació (p=)
SLS (cm/m $\cdot$ s <sup>-1</sup> ). Grupo 1	31,34	$\pm$ 0,85	N.S
SLS (cm/m $\cdot$ s <sup>-1</sup> ). Grupo 2	31,49	$\pm$ 1,03	
SLS (cm/m $\cdot$ s <sup>-1</sup> ). Grupo 3	31,08	$\pm$ 1,12	p = 0,017

**Figura 2**

Evolució dades índex SLS (cm/ms<sup>-1</sup>) al llarg de l'entrenament d'interval

va fraccionar aquest entrenament en blocs de 7 repeticions: grup 1 (repeticions 1-7), grup 2 (repeticions 8-14), grup 3 (repeticions 15-21). (taula 2). Es va utilitzar l'índex SLS (*stride loss strength*) seguint les indicacions d'Esteve-Lanao et al. (2008).

A la taula 3 es pot observar l'evolució mitjana de l'índex SLS (cm/m $\cdot$ s<sup>-1</sup>) i com hi ha diferències significatives en SLS entre les repeticions 8-14 i les repeticions 15-21.

En comparar l'evolució de l'índex SLS entre grups de repeticions, la prova de Wilcoxon reflecteix diferències significatives ( $p \leq 0,05$ ) entre el grup 2 i el grup 3. En la figura 2 podem observar l'evolució de l'índex SLS.

## Discussió

En el nostre estudi, el descens de l'índex SLS és significatiu entre el segon terç de les sèries (repeticions 8-14) i l'últim terç (repeticions 15-21), i aquesta és de l'1,3%. Els resultats obtinguts estan d'acord amb els

exposats per Esteve-Lanao et al. (2008), on els atletes de resistència que no perioditzaven l'entrenament de força disminuïen 4,4% en amplitud de gambada entre les sis primeres repeticions i les sis últimes en un entrenament similar al mostrat en l'estudi que es presenta. Petersen, Bugge Hansen, Aagaard i Madsen (2007) van obtenir descensos del 14% en l'amplitud de gambada en maratonians entre el km 8 i el km 38 a causa de la fatiga dels músculs flexors de la planta del peu, ja que el manteniment de l'amplitud de gambada en un esforç submàxim suposa un increment del dany muscular en aquesta zona, la qual cosa obligaria a una reducció de la longitud de pas. Si bé és cert que el descens en l'amplitud de gambada pot explicar-se per l'escàs temps de recuperació entre repeticions, estudis com el de Collins et al. (2000) van determinar que no existien modificacions cinemàtiques de carrera significatives (inclosa l'amplitud de gambada) entre recuperar 60, 120 o 180 segons en fer un entrenament d'interval intens amb atletes de resistència d'alt nivell. Per tant, hi ha evidències que l'entrenament de força resistència retarda la fatiga en esdeveniments d'alta intensitat aeròbica, millorant el rendiment en proves de llarga distància (Chtara et al., 2005). Així, la majoria de treballs que perioditzen l'entrenament de força amb atletes de resistència determinen que la millora en el rendiment està associada a una millora en l'economia de carrera i a la fi a més capacitat de mantenir la força muscular (Esteve-Lanao et al., 2008).

## Conclusions

S'evidencia una disminució significativa de l'índex SLS en l'última part de l'entrenament d'interval en atletes de resistència que no perioditzen l'entrenament de força, d'acord amb la bibliografia utilitzada. La importància de perioditzar l'entrenament de força en atletes de

resistència queda palesa en aquest estudi, i també queda palès com l'índex SLS pot ser una eina útil i de fàcil aplicació per determinar dèficits de força resistència en aquest tipus d'atletes. Es fan necessaris futurs estudis que utilitzin més corredors, que diferenciïn d'acord amb el nivell, i fins i tot, hi ha la possibilitat de comparar entre diferents especialitats (atletes de fons davant d'atletes de mig fons) per comparar els valors obtinguts de l'índex SLS.

## Referències

- Chtara, M., Chamari, K., Chaouachi, M., Chaouachi, A., Koubaa, D., Feki, Y., ... Amri, M. (2005) Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 555-560. doi:10.1136/bjism.2004.015248
- Collins, M. H., Pearsall, D. J., Zavorsky, G. S., Bateni H., Turcotte, R. A., & Montgomery, D. L. (2000). Acute effects of intense interval training on running mechanics. *Journal of Sports Sciences*, 18(2), 83-90. doi:10.1080/026404100365144
- Esteve-Lanao, J., Rhea, M. R., Fleck, S. J., & Lucía, A. (2008). Running-specific, periodized strength training attenuates loss of stride length during intense endurance running. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1176-1183. doi:10.1519/JSC.0b013e31816a861f
- Gazeau, F., Koralsztein, J. P., & Billat, V. (1997). Biomechanical events in the time to exhaustion at maximum aerobic speed. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 105(6), 583-590. doi:10.1076/apab.105.6.583.3272
- Hauswirth, C., & Lehénaff, D. (2001). Physiological demands of running during long distance runs and triathlons. *Sports Medicine*, 31(9), 679-689. doi:10.2165/00007256-200131090-00004
- Hayes, P. R., Bowen, S. J., & Davies, E. J. (2004). The relationships between local muscular endurance and kinematic changes during a run to exhaustion at  $\text{VO}_2\text{max}$ . *Journal of Strength & Conditioning Research* 18(4), 898-903. doi:10.1519/00124278-200411000-00037
- Jones, A. M., & Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386. doi:10.2165/00007256-200333070-00005
- Jung, A. P. (2003). The impact of resistance training on distance running performance. *Sports Medicine*, 33(7), 539-552. doi: 10.2165/00007256-200333070-00005
- Petersen, K., Bugge Hansen, C., Aagaard, P., & Madsen, K. (2007). Muscle mechanical characteristics in fatigue and recovery from a marathon race in highly trained runners. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 385-396. doi:10.1007/s00421-007-0504-x
- Peterson, M. K., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of dose-response for muscular strength development: A review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(4), 950-958. doi:10.1519/00124278-200511000-00038
- Rhea, M. R., & Alderman, B. L. (2004). A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(4), 413-422.
- Saunders, P. U., Pyne, D. B., Telford, R. D., Peltola, E. M., Cunningham, R. B., & Hawley, J. A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 947-954. doi:10.1519/00124278-200611000-00036
- Shim, J., Acevedo, E. O., Kraemer, R. R., Haltom, R. W., & Tryniecki, J. L. (2003). Kinematic changes at intensities proximal to onset of lactate accumulation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 274-278.
- Spurrs, R. W., Murphy, A. J., & Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 1-7. doi:10.1007/s00421-002-0741-y

# Efectes de tenir la primera possessió de la pilota sobre els marcadors parcial i final en els Campionats del Món de Waterpolo de 2005 i 2007

*Effects of Having First Possession of the Ball on the Partial and Final Scoreboard in the World Water Polo Championships in 2005 and 2007*

**FRANCISCO M. ARGUDO ITURRIAGA**

Universidad Autónoma de Madrid

**JOSÉ L. ARIAS ESTERO**

**ENCARNACIÓN RUIZ LARA**

Universidad Católica San Antonio de Murcia

**Autor per a la correspondència**

**Francisco M. Argudo Iturriaga**

*quico.argudo@uam.es*

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar la influència de tenir la primera possessió de la pilota sobre els marcadors parcial i final en waterpolo masculí i femení. Els participants van ser 416 homes de 32 equips masculins i el mateix nombre de dones del mateix nombre d'equips, que van prendre part en els Campionats del Món de 2005 i 2007. La mostra va estar formada per les accions d'inici de cadascun dels quatre períodes dels 192 partits enregistrats, la qual cosa va suposar un total de 768. Es va utilitzar la metodologia observacional, mitjançant un disseny de tipus nomotètic, seguiment i multidimensional. El 45,7 % dels equips masculins i el 51,8 % dels equips femenins que van aconseguir la primera possessió de la pilota van gaudir d'un resultat parcial favorable al llarg dels períodes. Els equips femenins que van guanyar més del 50 % dels partits van agafar la primera pilota en més de dos períodes. Aconseguir la primera pilota en un nombre més gran de períodes es relaciona amb un marcador parcial favorable en ambdues categories i amb un marcador final favorable en la categoria femenina.

**Paraules clau:** waterpolo, rendiment, primera possessió, anàlisi de joc

## Abstract

*Effects of Having First Possession of the Ball on the Partial and Final Scoreboard in the World Water Polo Championships in 2005 and 2007*

*The objective of this study was to analyse the influence of having first possession of the ball on the part and final scoreboard in men's and women's water polo. The participants were 416 men from 32 men's teams and as many women from the same number of teams, who took part in the World Championships in 2005 and 2007. The sample was formed by the opening actions of each of the four periods of the 192 matches recorded, making a total of 768. Observational methodology was used, with a design of a nomothetic, follow-up and multidimensional type. 45.7% of the men's teams and 51.8% of the women's which won first possession of the ball enjoyed a partial result favourable to them throughout the periods. The women's teams which won more than 50% of the matches got the ball first in more than two periods. Getting the ball first in a greater number of periods is related with a favourable partial scoreboard in both categories and with a final favourable scoreboard in the women's category.*

**Keywords:** water polo, performance, first possession, analysis of games

## Introducció

En l'última dècada han augmentat els estudis en els quals s'avaluen possibles factors que poden determinar el rendiment en waterpolo (Feltner & Taylor, 1997; Hatzigeorgiadis, Theodorakis, & Zourbanos, 2004; Ka-

vouras et al., 2006; Konstantaki, Trowbridge, & Swaine, 1998; Marlon, Bull, Heath, & Shambrook, 1998; Platanou, 2004; Sanders, 1999a, b; Smith, 1998; Smith, 2004; Steel, Adams, & Canning, 2007; Tsekouras et al., 2005). Recentment, els estudis semblen denotar que els

autors mostren un major interès per l'anàlisi dels factors tecnicotàctics (Argudo, García, Alonso i Ruiz, 2007a, b; Argudo, Ruiz, & Alonso, 2008). L'anàlisi tecnicotàctica en els esports d'equip normalment demana l'estructuració d'unitats tan petites com exigeix l'objecte d'estudi. Aquestes unitats d'anàlisi solen ser les possessions de pilota (Argudo, 2005). Aquestes permeten tenir indicadors complementaris per conèixer el rendiment dels equips (Hughes i Bartlett, 2002; Lago & Martín, 2007).

A diferència d'altres esports, en waterpolo l'estudi de les possessions de pilota s'ha fet, principalment, com a suport per a l'explicació de les accions de joc (Argudo et al., 2007a, b). Fins ara s'han deixat de costat aspectes considerats importants sobre el resultat final en altres esports, com la influència del nombre de possessions (Jiménez & Ruiz, 2006; Rampinini et al., 2007) i la durada d'aquestes possessions (James, Jones, & Mellalieu, 2004; Montaner & Montaner, 2004).

Un dels moments més intensos dels partits de waterpolo és el de l'obtenció de la primera possessió de la pilota al principi de cadascun dels quatre períodes de joc. Aquesta circumstància comporta un desgast inicial dels jugadors perquè el seu equip obtingui la primera pilota. Argudo, Arias i Ruiz (2009) van analitzar la influència d'aconseguir la primera pilota sobre els marcadors parcial i final en el Campionat d'Europa de 2006. Ells no obtenen cap relació significativa. No obstant això, troben que la majoria dels equips que aconsegueixen la primera possessió de la pilota gaudeixen d'un resultat parcial favorable al llarg dels períodes en qüestió i al final del partit. A més a més, el 61,5 % i el 72,2 % dels equips que aconsegueixen la possessió de la pilota en el primer i últim període respectivament aconsegueixen un resultat favorable. No obstant això, no s'han trobat estudis similars en la bibliografia amb què puguem contrastar aquests resultats i establir una base de coneixement científic respecte d'això. L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar la influència d'aconseguir la primera pilota sobre els marcadors parcial i final en waterpolo masculí i femení.

## Mètode

### Participants

La població objecte d'estudi va estar composta pels 32 equips de categoria masculina i el mateix nombre d'equips de categoria femenina, participants

en els Campionats del Món Montreal-2005 i Melbourne-2007. En concret, els participants van ser 416 homes i 416 dones. Els partits analitzats van ser 192, tots els disputats al llarg dels campionats. D'aquests, 96 van correspondre a la categoria masculina i els mateixos a la femenina. Com que es tractava de dos campionats del món, s'admet que els equips van tenir un nivell elevat i homogeni de competència. La mostra va estar formada per les accions d'inici de cadascun dels quatre períodes dels 192 partits, la qual cosa en va suposar un total de 768. La Reial Federació Espanyola de Natació i la Federació Internacional de Natació Amateur van donar el seu consentiment i van acreditar una persona per a la filmació de les gravacions amb què es va fer aquest estudi.

### Disseny i procediment

Es va utilitzar la metodologia observacional (Anguera & Blanco, 2003) mitjançant un disseny de tipus no-motètic, seguiment i multidimensional (Anguera, 2003; Anguera, Blanco, & Losada, 2001; Salas, Molina, & Anguera, 2008).

L'instrument d'observació es va construir ad hoc i va ser un format de camp (Anguera, Magnusson, & Jonsson, 2007). Malgrat que la codificació es fes amb un sistema de formats de camp, els criteris de cadascun d'aquests està constituït per un sistema de categories exhaustivament i mútuament exclouent (Castellano & Hernández, 2000; Castellano, Hernández, Gómez de Segura, Fontetxa, & Bueno, 2000). El procés d'elaboració va seguir tres etapes (Arias, Argudo, & Alonso, 2009a, b). En la primera, un grup de quatre experts (entrenadores i investigadors) van determinar els criteris a partir de l'objectiu establert per a l'estudi. En la segona fase, es va fer una definició operacional de cada criteri. Aquest instrument va ser perfeccionat durant la formació de l'observador. Els criteris de l'instrument van ser:

1. Període en què es disputava la primera possessió.
2. Equip que va obtenir la primera possessió.
3. Resultat del període.
4. Resultat final del partit.

Es va ensinistrar un subjecte (Anguera, 2003) amb una experiència de més de 500 hores en observació i registre d'aspectes relacionats amb el desenvolupament dels partits de waterpolo. No obstant això, es va obtenir

la fiabilitat intraobservador deixant un període de no observació de set dies des de la primera observació fins a la segona. Per a aquest procés, el subjecte va observar una composició de vídeo formada per 77 accions inicials de períodes de joc de partits diferents dels propis de la investigació. El control de la qualitat de la dada es va fer mitjançant una avaluació interobservador. Per a això, un observador expert i independent de l'observador ensinistrat específicament per a aquest estudi va observar 115 accions inicials, corresponents al 15 % del total d'accions analitzades. L'estadístic utilitzat per obtenir la fiabilitat va ser el coeficient Kappa (Cohen, 1968). Mitjançant aquest coeficient, es va fer l'anàlisi quantitativa, evitant el grau de concordança a causa de l'atzar i corregint els errors de comissió i omissió. Les fiabilitats intraobservador i interobservador aconseguides van ser superiors a 0,98.

Es van filmar tots els partits de competició corresponents als campionats del món de 2005 i 2007 amb una càmera de vídeo digital (JVC, GR-DVL 9000 EG) i un trípode. La tècnica de filmació va partir de l'enfocament inicial al centre de l'espai de joc per a posteriorment obrir el zoom i captar els límits de l'espai en qüestió. A l'últim, es va procedir a la presa de dades mitjançant un registre sistemàtic segons el protocol d'observació establert. Per a això es va utilitzar el programari Polo Anàlisi v. 1.0 directo (Argudo, Alonso, & Fuentes, 2005) com a instrument de registre. Aquest és un instrument desenvolupat per a l'avaluació tàctica quantitativa en waterpolo a temps real que possibilita la detecció d'errors i permet augmentar la fiabilitat. L'observació va ser sistemàtica i es va fer a posteriori sobre els vídeos enregistrats. La unitat d'anàlisi va ser la primera posse-

sió de pilota de cadascun dels períodes. El registre dels criteris observats es va fer segons les instruccions del programari Polo Anàlisi v. 1.0 directo.

### Anàlisi estadística

Les dades registrades mitjançant el programa Polo Anàlisi v. 1.0 directo es van exportar per arxivar-les a través del paquet estadístic SPSS 15.0 per a Windows, a fi de ser tractades estadísticament. Es va emprar la prova de khi quadrat per conèixer la influència de l'obtenció de la primera pilota sobre el marcador parcial i el marcador final de cada període. També es va utilitzar el test d'associació mitjançant l'estadístic gamma per analitzar si existia influència entre el nombre total de primeres possessions aconseguides i el resultat final de guany, pèrdua o empat. Totes les anàlisis van ser acompanyades de les seves respectives taules de contingència.

### Resultats

Pel que fa a la categoria masculina, es van trobar diferències estadísticament significatives en la influència d'aconseguir la primera pilota sobre el marcador parcial ( $\chi^2 = 7,754$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,021$ ). Com mostra la *taula 1*, en el 45,7 % de les ocasions en què es va aconseguir la primera possessió de la pilota es va acabar guanyant el període. Pel que fa a la categoria femenina, es van trobar diferències estadísticament significatives en la influència d'aconseguir la primera pilota sobre el marcador parcial ( $\chi^2 = 43,740$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,000$ ). En el 51,8 % de les ocasions que es va aconseguir la primera possessió de la pilota es va acabar guanyant el període.

Pel que fa a la categoria masculina, no es van trobar diferències estadísticament significatives en la influència d'aconseguir la primera pilota sobre el marcador parcial en els períodes 1 ( $\chi^2 = ,390$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,823$ ), 2 ( $\chi^2 = 2,160$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,340$ ) i 4 ( $\chi^2 = ,923$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,630$ ). Al contrari, en el període 3 les diferències van ser significatives ( $\chi^2 = 14,228$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,001$ ). Tal com mostra la *taula 2*, el percentatge d'equips que van agafar la primera pilota i van guanyar va ser major que el percentatge d'aquells que no van agafar la primera pilota i van perdre en els períodes segon, tercer i quarts. Les diferències van ser majors en el tercer període (24,8 %). En el segon període va ocórrer al

Primera pilota		Guanya	Perd	Empata
<i>Categoria masculina</i>				
Aconseguix	n	175	141	68
	%	45,7	36,6	17,8
No aconseguix	n	141	175	68
	%	36,6	45,7	17,8
<i>Categoria femenina</i>				
Aconseguix	n	199	116	69
	%	51,8	30,2	18
No aconseguix	n	116	199	69
	%	30,2	51,8	18

**Taula 1**

*Influència de la primera possessió de pilota sobre el marcador parcial*

Període	Guanya		Perd		Empata	
	Aconseguix	No aconseguix	Aconseguix	No aconseguix	Aconseguix	No aconseguix
<i>Categoria masculina</i>						
1	n	39	43	39	14	14
	%	40,6	44,8	44,8	40,6	14,6
2	n	42	33	33	42	21
	%	43,8	34,4	34,4	43,8	21,9
3	n	52	29	29	52	15
	%	54,7	29,9	29,9	54,7	15,8
4	n	42	36	36	42	18
	%	43,8	37,5	37,5	43,8	18,8
<i>Categoria femenina</i>						
1	n	53	25	25	53	18
	%	55,2	26	26	55,2	18,8
2	n	56	25	25	56	15
	%	58,3	26	26	58,3	15,6
3	n	41	40	40	41	15
	%	42,7	41,7	41,7	42,7	15,6
4	n	49	26	26	49	21
	%	51	27,1	27,1	51	21,9

**Taula 2**

Influència de la primera possessió de pilota sobre el marcador parcial per períodes

contrari. El percentatge d'equips que van agafar la primera pilota i van guanyar va ser menor que el percentatge d'aquells que no van agafar la primera pilota i van guanyar i que els que van agafar la primera pilota i van perdre. Pel que fa a la categoria femenina, es van trobar diferències estadísticament significatives en la influència d'aconseguir la primera pilota sobre el marcador parcial en els períodes 1 ( $\chi^2 = 20,103$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,000$ ), 2 ( $\chi^2 = 23,728$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,000$ ) i 4 ( $\chi^2 = 14,107$ ;  $g.l. = 3$ ;  $p = ,001$ ). Al contrari, en el període 3 les diferències no van ser significatives ( $\chi^2 = 0,025$ ;  $g.l. = 2$ ;  $p = ,988$ ). El percentatge d'equips que van agafar la primera pilota i van guanyar va ser major que el percentatge d'aquells que no van agafar la primera pilota i van guanyar i que els que van agafar la primera pilota i van perdre en tots els períodes. Les diferències van ser majors en els períodes primer (29,2 %), segon (32,3 %) i quart (23,9 %), en comparació amb el tercer (1 %).

Pel que fa a la categoria masculina, no es va trobar una associació significativa entre el nombre de períodes iniciats amb possessió de pilota respecte al marcador final ( $\gamma = -0,059$ ;  $e.t. = 0,102$ ,  $p = ,563$ ). Tal com mostra la *taula 3*, els equips que van agafar la pilota en quatre períodes van guanyar més del 50 % dels partits. Els equips que van aconseguir la possessió de pilota en un, dos i tres períodes van tenir

Períodes	Guanya	Perd	Empata
<i>Categoria masculina</i>			
0	n	14	0
	%	45,2	54,8
1	n	18	0
	%	50	50
2	n	29	0
	%	50	50
3	n	18	1
	%	50	47,2
4	n	17	0
	%	54,8	45,2
<i>Categoria femenina</i>			
0	n	8	1
	%	21,6	75,7
1	n	12	3
	%	30	62,5
2	n	17	4
	%	44,7	44,7
3	n	25	3
	%	62,5	30
4	n	28	1
	%	75,7	21,6

**Taula 3**

Influència del nombre de períodes iniciats amb possessió de pilota respecte al marcador final

el 50 % de possibilitats de guanyar o perdre el partit. Pel que fa a la categoria femenina, es va trobar una associació significativa entre el nombre de períodes iniciats amb possessió de pilota respecte al marcador final ( $\gamma = 0,448$ ;  $e.t. = 0,078$ ,  $p = ,000$ ). Els equips que van aconseguir la primera possessió en tres (62,5 %) i quatre períodes (75,7 %) van guanyar els partits. Els equips que van aconseguir la possessió de pilota en dos períodes i no la van aconseguir en uns altres dos van tenir el 50 % de possibilitats de guanyar o perdre el partit.

## Discussió

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar la influència d'aconseguir la primera pilota sobre els marcadors parcial i final en waterpolo. El 45,7 % dels equips masculins i el 51,8 % dels equips femenins que van aconseguir la primera possessió de la pilota van gaudir d'un resultat parcial favorable al llarg dels períodes en qüestió. Els equips masculins que van aconseguir la possessió de la pilota en el tercer període (54,7 %) van aconseguir un resultat significativament favorable. En els períodes segon i quart la consecució de la primera possessió es va relacionar amb uns percentatges favorables quant al resultat positiu, encara que no significativament. No obstant això, els equips femenins que van aconseguir la possessió de la pilota en els períodes primer (55,2 %), segon (58,3 %) i quart (51 %) van aconseguir un resultat significativament favorable. Aquestes dades contrasten amb la idea que alguns entrenadors centren la importància dels partits al principi (Sampaio, 2001; Sampaio, Lorenzo, & Ribero, 2006), durant l'últim període (Kaminsky, 1990; Sampaio et al., 2006) o durant els instants inicials i finals (Newell & Knight, 1986; Sampaio et al., 2006).

El patró dels resultats va ser similar entre ambdues categories en comparar l'efecte sobre el marcador parcial, però diferent en comparar-lo distingint cada període. En el cas de les dones, les diferències entre els equips que van aconseguir la primera pilota i van guanyar respecte als equips que no la van agafar i van perdre va ser major en comparació amb els homes. A més a més, en els equips femenins es va observar que en tres períodes la relació d'aconseguir la primera pilota va ser significativa. Això suggereix que en waterpolo femení les diferències entre els equips són majors que en la categoria masculina (Argudo & Ruiz, 2006). Les relacions

significatives es van produir en la categoria masculina en el tercer període i en la femenina en el primer, segon i quart. Partint de la base que les diferències van ser majors en els equips femenins, sembla que aquests van centrar els seus esforços per guanyar els partits en els moments inicials.

Els equips masculins que van guanyar el 50 % o més de partits van agafar la primera pilota en un o més períodes, encara que aquesta relació no va ser estadísticament significativa. Això va ocórrer en la categoria femenina en més de dos períodes. En aquest cas la relació sí que va ser estadísticament significativa. A mesura que va disminuir el nombre de períodes en què els equips van obtenir la primera possessió, també va disminuir el percentatge de victòries. Aquest resultat sembla seguir la línia que el que ocorre en certs moments dels partits repercuteix sobre el resultat final (Hughes, Dawkins, David, & Mills, 1998; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002). La diferència entre les categories va ser que la masculina va poder guanyar més de la meitat dels partits agafant la pilota en un o més períodes, mentre que la femenina en va necessitar tres o més. No obstant això, el percentatge de partits guanyats agafant la primera pilota en tres i quatre períodes va ser major en la categoria femenina. Aquest resultat reforça la idea que en waterpolo femení les diferències entre els equips són majors.

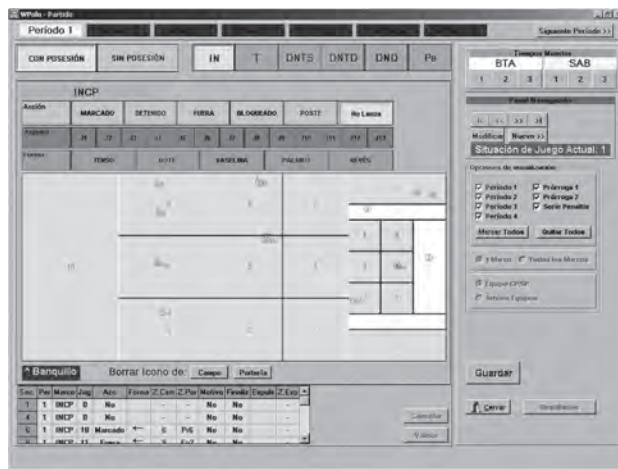
En el present estudi les diferències van ser significatives estadísticament a diferència del que ocorria en el d'Argudo et al. (2009). En aquell estudi van trobar que el percentatge d'equips que van aconseguir la primera possessió de la pilota i van gaudir d'un resultat parcial favorable va ser del 44,3 %. Aquest va ser similar al del nostre estudi per a la categoria masculina (45,7 %), però inferior en comparació amb la femenina (51,8 %). Ells van obtenir que els equips que aconseguien la possessió de la pilota en el primer i últim períodes aconseguien un resultat favorable al final d'aquests períodes. En el nostre estudi aquesta relació es va donar significativament en el tercer període per a la categoria masculina i en els períodes primer, segon i quart per a la categoria femenina. Aquest contrast sembla suggerir que el resultat d'un partit de competició està determinat pels rendiments parcials (Sampaio et al., 2006). Els equips masculins que van guanyar més del 50 % dels partits en l'estudi d'Argudo et al. (2009) van agafar la primera pilota en un o quatre períodes. Aquesta dada va ser totalment

diferent del nostre resultat. Això potser va ser degut al fet que aquests autors només van analitzar els partits d'un campionat. A més a més, les dades de l'ementat estudi van ser d'un campionat d'Europa, mentre que en aquest manuscrit es presenten les de dos campionats del món.

Aquests resultats han de ser analitzats amb precaució, ja que no existeix un nombre més gran d'estudis amb què contrastar les dades. Són necessàries noves investigacions que permetin establir patrons de comportament respecte d'això. En futurs estudis seria interessant analitzar els resultats per equip i remarcar la condició de si el resultat final és ajustat o no i la condició de local o visitant. Malgrat això, els resultats presentats tenen una transmissió directa a la pràctica real pel fet que l'anàlisi del desenvolupament de les possessions de pilota permet obtenir indicadors de rendiment necessaris a l'hora d'estructurar la preparació dels equips (Hughes & Bartlett, 2002; Lago & Martín, 2007).

## Conclusions

D'acord amb l'anàlisi feta en aquest estudi, s'obtenen les següents conclusions fonamentals: *a)* aconseguir la primera pilota en un nombre més gran de períodes es relaciona amb un marcador parcial favorable en ambdues categories i amb un marcador final favorable en la categoria femenina; *b)* pel que fa a la categoria masculina, aconseguir la primera pilota en el tercer període es relaciona amb un marcador parcial favorable en aquest període, i *c)* pel que fa a la categoria femenina, aconseguir la primera pilota en els períodes primer, segon i quart es relaciona amb un marcador parcial favorable en aquests períodes. Els resultats de l'estudi semblen indicar la importància de la situació de joc analitzada com a indicador de rendiment. D'acord amb aquesta rellevància, se suggereix una proposta pràctica per abordar l'entrenament. En principi caldria dividir la situació en cinc fases: *a)* sortida, *b)* desplaçament, *c)* aproximació, *d)* contacte amb la pilota i *e)* protecció. La sortida s'ha de fer en posició de base, amb una acció de cames curta però molt freqüent, que permeti elevar el maluc per donar un cop de peu potent i aconseguir al més ràpidament possible la posició ideal per nedar. Els braços ajudaran a mantenir l'equilibri quan es produeixi l'impuls del tren inferior i iniciaran el moviment de tracció i recobrament propis del nedar crol. El despla-



Pantalla central del programa Polo Análisis v. 1.0

çament ha de ser al més hidrodinàmic possible, com si es tractés d'una prova de 50 m de natació. S'ha de calcular el nombre de braçades necessàries per recórrer els 15 m que separen el punt de sortida del centre del camp. És imprescindible aguantar la respiració i no fer cap moviment frontal o lateral del cap que pugui modificar la posició del cos. L'aproximació a la pilota ha de fer-se sense modificar el ritme de braçades i mantenint l'extensió del braç dominant. Sense treure el cap de l'aigua, i quan quedi un cicle de braçades, es mirarà al davant per identificar la posició de la zona de la pilota que es troba lleugerament submergida. Les formes d'entrar en contacte amb la pilota seran mitjançant una presa inferior, una presa superolateral o un apamament inferior per aixecar-la i poder adaptar-la a l'altra mà. En tots els casos, i una vegada entrat en contacte amb la pilota, s'ha de protegir mitjançant un gir transversal per interposar el propi cos davant l'adversari.

## Referències

- Anguera, M. T. (2003). La observación. A C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pàg. 271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Anguera, M. T., & Blanco, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. A A. Hernández Mendo (Coord.), *Psicología del Deporte. Vol. 2. Metodología* (pàg. 6-34). Buenos Aires: Efdportes. Recuperat de [www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com)
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. (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., Magnusson, M., & Jonsson, G. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en Medición*, 5(1), 63-82.
- Argudo, F. M. (2005). *Conceptos, contenidos y evaluación táctica en Waterpolo*. UCAM: Murcia.
- Argudo, F. M., Alonso, J. I., & Fuentes, F. (2005). Computerized registration for tactical quantitative evaluation in water polo. Polo partido v1.0. *Proceedings of the 5th International Symposium Computer Science in Sport*. Croatia.
- Argudo, F. M., Arias, J. L., & Ruiz, E. (2009). Influencia de coger el primer balón sobre el marcador parcial y final durante el Campeonato de Europa de Waterpolo masculino de 2006. *Kronos*, 8(15), 131-138.
- Argudo, F. M., García, P., Alonso, J. I., & Ruiz, E. (2007a). Influence of the efficacy values in counterattack and defensive adjustment on the condition of winner and loser in male and female water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 81-91.
- Argudo, F. M., García, P., Alonso, J. I., & Ruiz, E. (2007b). Diferencias de los valores de eficacia en igualdad numérica entre equipos perdedores en waterpolo masculino y femenino. *Kronos*, 6(11), 4-13.
- Argudo, F. M., & Ruiz, E. (2006). Validation of a tactical evaluation process in water polo. A H. Dancs, M. Hughes & P. O'Donoghue (Eds.), *Book of Abstracts of the 7th World Congress of Performance Analysis* (pàg. 161-162). Szombathely, Hungary.
- Argudo, F. M., Ruiz, E., & Alonso, J. I. (2008). Influence of the efficacy values in numerical equality on the condition of winner or loser in the 2003 Water Polo World Championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 101-112.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009a). El procés de formació d'observadors i l'obtenció de la fiabilitat en metodologia observacional per analitzar la dinàmica de joc en minibàsquet. *Apunts. Educació Física i Esports* (98), 40-45.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009b). Método objetivo para analizar dos modelos de la línea de tres puntos en minibasket. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 9(36), 349-365.
- Castellano, J., & Hernández, A. (2000). Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(2), 117-121.
- Castellano, J., Hernández, A., Gómez de Segura, P., Fontetxa, E., & Bueno, I. (2000). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(4), 635-641.
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220. doi:10.1037/h0026256
- Feltner, M. E., & Taylor, G. (1997). Three-dimensional kinetics of the shoulder, elbow, and wrist during a penalty throw in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(3), 347-372.
- Hatzigeorgiadis, A., Theodorakis, Y., & Zourbanos, N. (2004). Self-talk in the swimming pool: The effects of self-talk on thought content and performance on water-polo tasks. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16(2), 138-150. doi:10.1080/10413200490437886
- Hughes, M., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754. doi:10.1080/026404102320675602
- Hughes, M., Dawkins, N., David, R., & Mills, J. (1998). The perturbation effect and goal opportunities in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 16(1), 20.
- James, N., Jones, P. D., & Mellalieu, S. D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 98-102.
- Jiménez, A. C., & Ruiz, L. M. (2006). Análisis de las tomas de decisiones en la fase de ataque de las jugadoras aleros de baloncesto. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(4), 26-46.
- Kaminsky, J. (1990). *Critical Game Time Periods in Relation to Teams Success in Collage Basketball* (Tesi de maestratge inèdita). Kent State University.
- Kavouras, S. A., Magkos, F., Yannakoulia, M., Perraki, M., Karipidou, M., & Sidossis, L. S. (2006). Water polo is associated with an apparent redistribution of bone mass and density from the lower to the upper limbs. *European Journal of Applied Physiology*, 97(3), 316-321. doi:10.1007/s00421-006-0201-1
- Konstantaki, M., Trowbridge, E. A., & Swaine, I. L. (1998). The relationship between blood lactate and heart rate responses to swim bench exercise and women's competitive water polo. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 251-256. doi:10.1080/026404198366777
- Lago, C., & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974. doi:10.1080/02640410600944626
- Marlow, C., Bull, S. J., Heath, B., & Shambrook, C. J. (1998). The use of a single case design to investigate the effect of a pre-performance routine on the water polo penalty shot. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(3), 143-155. doi:10.1016/S1440-2440(98)80010-8
- McGarry, T., Anderson, D. I., Wallace, S. A., Hughes, M., & Franks, I. M. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781. doi:10.1080/026404102320675620
- Montaner, C., & Montaner, A. M. (2004). Estudio comparativo del tiempo de posesión y sus efectos en el juego entre un equipo masculino y uno femenino de baloncesto de élite. *Rendimiento Deportivo*, 8. Recuperat de <http://www.rendimientodeportivo.com/N009/Artic045.htm>.
- Newell, P. & Knight, B. (1986). *Basketball According to Knight and Newell*. Seymour: Graaessle-Mercer.
- Platanou, T. (2004). Analysis of the extra man in water polo: A comparison between winning and losing teams and players of different playing position. *Journal of Human Movement Studies*, 46(3), 205-211.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666. doi:10.1080/02640410600811858
- Salas, C., Molina, J., & Anguera, M. (2008). Incidència del nombre d'atacants en la defensa de primera línia en voleibol. *Apunts. Educació Física i Esports* (93), 36-45.
- Sampaio, J. (2001). Análise de jogo em basquetebol: Estudos e

- perspectivas. A F. Tavares, M. Janeira, A. Graça, D. Pinto & E. Brandão (Eds.), *Tendências Actuais da Investigação em Basquetebol* (pàg. 16-30). Porto: FCDEF-UP.
- Sampaio, J., Lorenzo, A., & Ribero, C. (2006). Momentos críticos en los partidos de baloncesto: Metodología para identificación y análisis de los acontecimientos precedentes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(5), 83-88.
- Sanders, R. H. (1999a). Analysis of the eggbeater kick used to maintain height in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(3), 284-291.
- Sanders, R. H. (1999b). A model of kinematic variables determining height achieved in water polo boosts. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(3), 270-283.
- Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports Medicine*, 26(5), 317-331. doi:10.2165/00007256-199826050-00003
- Smith, H. K. (2004). Penalty shot importance, success and game context in international water polo. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(2), 221-225.
- Steel, K. A., Adams, R. D., & Canning, C. G. (2007). Identifying swimmers as water-polo or swim team-mates from visual displays of less than one second. *Journal of Sports Sciences*, 25(11), 1251-1258. doi:10.1080/02640410601021721
- Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A. Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S. Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 35-41. doi:10.1007/s00421-005-1388-2

# Anàlisi mostrals des d'una perspectiva de gènere en revistes d'investigació de ciències de l'activitat física i de l'esport espanyoles

*Sample Analysis from a Gender Perspective in Spanish Physical Activity and Sports Science Research Journals*

**CRISTINA LÓPEZ VILLAR**

Universidad de A Coruña

**MIRIAN ALVARIÑAS VILLAVERDE**

Universidad de Vigo

**Autora per a la correspondència**

**Cristina López Villar**

*cristina.lopezv@udc.es*

## Resum

Aquest article pretén analitzar si hi ha desigualtats de gènere en l'àmbit de la investigació i difusió del coneixement de les ciències de l'activitat física i de l'esport. Per a això es van analitzar 433 articles, que constitueixen la mostra d'aquest estudi, pertanyents a dues publicacions de prestigi que s'adequaven a uns requisits estipulats prèviament. Segons l'àmbit de coneixement, l'entrenament esportiu uneix les majors mostres exclusives tant d'homes com de dones, i la proporció relativa al gènere masculí és més de cinc vegades superior; a més a més, en els casos de la recreació, oci i turisme així com en la direcció i gestió esportiva cap dels articles no utilitza una mostra únicament femenina. Segons el tipus d'esport estudiat, es constata que les mostres exclusives d'homes són superiors a les exclusives de dones, fins i tot en la categoria d'esports artístics, associats tradicionalment al gènere femení. En un període de vuit anys no hi ha evolució del nombre d'articles amb mostres femenines i sí que augmenta progressivament el nombre de mostres mixtes o d'homes. En l'apartat de discussió i conclusions es reflexiona sobre la necessitat d'utilitzar les variables de gènere des d'una sensibilitat que ajudi a evitar biaixos.

**Paraules clau:** anàlisi mostral, gènere, revistes, activitat física, esport

## Abstract

*Sample Analysis from a Gender Perspective in Spanish Physical Activity and Sports Science Research Journals*

*This paper investigates whether there are gender inequalities in the field of research and dissemination of knowledge in physical activity and sports sciences. To that end, 433 articles, which constitute the sample for this study, have been examined from two leading publications that met some previously stipulated requirements. By field of knowledge, sports training has the largest exclusive samples for both men and women, with the relative proportion for the male gender being more than five times higher, while in the cases of recreation, leisure and tourism and also in sports administration and management, none of the articles used a sample composed only of women. Depending on the kind of sport studied, it has been found that samples composed only of men are greater than samples composed only of women, including in the artistic sports category which is traditionally associated with the female gender. Over a period of eight years there is no change in the number of articles with female samples, while by contrast the number of mixed samples or samples composed only of men gradually increases. In the discussion and conclusions section there are some ideas about the need to use gender variables in a way that helps to avoid bias.*

**Keywords:** *sample analysis, gender, journals, physical activity, sport*

## Introducció

Hi ha diferents fets històrics que poden condicionar la situació actual en la investigació sobre ciències de l'activitat física i de l'esport, però de cap manera no justifiquen la falta d'atenció a les dones i les seves múltiples realitats.

Al llarg de la història han estat moltes les definicions que han perpetuat estereotips i falses creences sobre les dones, especialment en l'àmbit estrictament esportiu. Aquest fet ha estat assenyalat per diferents autores, com García Bonafé (1989), Fernández García (2007), Puig (1986), Soler i Puig (2004)

i Vázquez Gómez (1991). Fins i tot Hargreaves (1993) destaca que l'hegemonia masculina en el context esportiu és més resistent al canvi que en qualsevol altra àrea.

Amb els moviments feministes dels 70 i amb l'arribada de les joves tendències esportives dels 80, la imatge de la dona va anar canviant, salvant-se moltes barreres, sobretot referents a la imatge i al concepte de la dona esportista. La filòsofa de l'esport nord-americana English, ja el 1978 va donar arguments perquè es reconeguessin a les dones esportistes els mateixos premis, recompenses i mèrits que als esportistes masculins, assenyalant a més a més el que té de negatiu aquest fet per a l'autoestima de totes les dones. Malgrat aquest tipus d'esforços, en l'actualitat hi ha casos en els quals aquesta desigualtat continua existint. Si mirem al nostre voltant observem exemples com el torneig de tennis de Wimbledon, en el qual no es va aconseguir fins fa tres anys, el 2007, que els premis fossin iguals per a dones i homes.

L'esport femení es considera en molts casos un esport de segona. Que una dona o una nena practiquin esport és quelcom normal. Però és menys habitual que les dones tinguin el mateix protagonisme que els homes en la seva disciplina, o que arribin a ser professionals de l'esport que practiquen.

Quant a l'àmbit estricte d'investigació, tradicionalment s'ha considerat que la ciència és neutral, objectiva i independent dels valors, però en l'actualitat existeix un gran nombre d'autors i autores que en qüestionen tant l'objectivitat com la independència i que consideren imprescindible revisar i reparar els possibles biaixos de gènere comesos en la investigació tradicional. Són cada vegada més els que demostren que en l'àmbit de la investigació han existit biaixos. Un camp en què hi ha bastanta literatura és el mèdic (Bennet, 1993; Lenhart, 1993; Martínez, 2003; McPherson, 1990; Ruiz & Verdú, 2004; Valls-Llobet, 2001). En aquest es denuncia des de fa anys la utilització dels homes com a prototips poblacionals i la posterior generalització dels resultats a les dones. Com a exemple podem comentar que la majoria dels antiinflamatoris que s'usen només es van provar en barons o que en un estudi publicat en *Journal of Epidemiology & Community Health* queda palès que dels 41.905 adults inclosos en 117 estudis

sobre sida, només el 15% eren dones, i encara que la incidència de VIH a Europa occidental és major en homes, la mostra de dones no és en absolut representativa. També hi ha evidència científica respecte als símptomes que poden anunciar infart en les dones, i abans que el dolor de pit, típic dels homes, es produeix amb major freqüència un altre tipus de trastorns, com fatiga o insomni; però per a això va caldre estudiar les dones i les seves característiques i no conformar-se amb generalitzacions errònies a partir de dades parcials.

En l'àmbit de l'educació, que ens toca més de prop, podem exemplificar aquest tipus de qüestions mitjançant el document elaborat per Vallejo, Rojas i Fernández (2002), un estudi que analitza l'estatus del gènere existent en els equips o consells editorials de les revistes científiques espanyoles d'educació, on es percep *un fort biaix contra les dones quan aquestes són considerades editores* (Vallejo, Rojas, & Fernández, 2002, pàg. 166). En aquest treball es mostra que els departaments d'Educació estan constituïts de manera igualitària per homes i dones, amb una lleu majoria de dones. Per tant, allò que denominen "base de la piràmide de l'eminència" es conforma per un nombre igualitari de persones amb relació al gènere. No obstant això, *es manifesta l'existència d'un biaix relatiu al gènere en els càrrecs directius dels consells editorials de les revistes d'educació a Espanya; biaix negatiu envers el gènere femení, tant en l'àmbit nacional com en l'internacional. En concret, hi ha una relació de dos homes editors per una dona editora* (Vallejo et al., 2002, pàg. 171).

Va caldre esperar fins el 1992, segons Castro (2005), perquè els termes dona i salut figuressin expressament per primera vegada en l'Index Medicus i en les bases de dades bibliogràfiques gràcies a la presió internacional de diversos grups d'investigació. Ja fa alguns anys, l'any 2000, la Unió Europea va elaborar un informe en què alertava sobre la discriminació de les dones en la ciència. A Espanya, segons un estudi fet per l'Institut de la Dona el 1993, s'observava que les dones no estan suficientment representades en els espais on es defineixen els modes reconeguts de fer ciència, les línies prioritàries d'investigació i les seves posteriors aplicacions.

Davant d'aquesta realitat i les constants veus que any rere any escoltem i que afirmen que no existeixen en

l'actualitat desigualtats de gènere en l'àmbit de les ciències de l'activitat física i de l'esport, i que aquests fets formen part del passat, ens proposem examinar les mostres utilitzades en alguns estudis en aquest camp. Ens hem centrat en aquest únic aspecte —la mostra— per analitzar si hi ha biaixos de gènere en publicacions on s'editen investigacions relacionades amb les ciències de l'activitat física i de l'esport. Aquesta anàlisi se centra únicament en si s'especifica el gènere en les mostres. Per autors com Fenández Cano (1995), entre les línies que ha de seguir una editorial perquè les seves publicacions no siguin sexistes hi ha les d'especificar el gènere dels participants en els estudis i l'ús d'un llenguatge no sexista, i indica com a referència les normes del manual de l'APA.

Aquest estudi pretén, per tant, investigar la presència o invisibilitat de les dones com a objecte d'estudi en els articles que es publiquen en el camp de les ciències de l'activitat física i de l'esport.

## Mostra

Es van analitzar articles de dues revistes de reconegut prestigi en l'àmbit de les ciències de l'activitat física i de l'esport. D'un univers de 18 revistes de caràcter multidisciplinari, la mostra es va reduir únicament a 2 ateses les intencions d'abordatge longitudinal d'aquest estudi. Els criteris per a la selecció de la mostra van ser: revistes editades a Espanya però de difusió europea, amb una certa trajectòria al nostre país (més de deu anys), indexades (seguint Villamón, Devís, Valencia, & Valenciano, 2007 i Reverter & Munguía, 2007) i de continguts multidisciplinaris. Amb aquests criteris només hi ha dues publicacions en el moment de fer l'estudi. En aquestes revistes es publiquen treballs científics fets amb rigor metodològic; en una d'aquestes s'especifica que els articles publicats “suposen una contribució al progrés de les ciències de l'esport”. Per tot això, considerem que aquestes publicacions són representatives de la realitat investigadora de l'àmbit de les ciències de l'activitat física i de l'esport.

Els números analitzats comprenen els anys des de 1999 fins a 2007; es van revisar un total de 457 articles corresponents a 43 publicacions. S'han descartat 21 articles per no poder accedir-hi a text complet,

per la qual cosa s'han inclòs en la base de dades 433 articles.

No han estat objecte d'anàlisi els editorials, les miscel·lànies, els articles d'opinió, els resums de tesis doctorals ni les monografies sobre temes específics en què tots els articles giraven entorn d'un mateix contingut.

## Metodologia

S'ha dut a terme un estudi descriptiu mitjançant anàlisi de documents. El procediment d'anàlisi de dades és quantitatiu i utilitza el paquet estadístic SPSS, i es presentarà una anàlisi de freqüència i tabulacions encreuades amb les variables següents: publicació, any de publicació, tipus de mostra, àmbit de coneixement i tipus d'esport.

Destaquem a continuació certs aclariments relatius a alguna de les variables del nostre estudi a fi de facilitar-ne la comprensió:

Els blocs temàtics seleccionats per a la variable “àmbit de coneixement” van ser: ciències aplicades de l'activitat física i l'esport, activitat física i salut, educació física i esportiva, pedagogia esportiva, entrenament i rendiment esportiu, direcció i gestió, i recreació, oci i turisme (classificació extreta d'una de les publicacions estudiades):

- *(CAFYD) Ciències aplicades a l'activitat física i l'esport:* articles de sociologia, psicologia i totes les ciències afins a les ciències de l'activitat física i de l'esport. A més a més, s'inclouen validació i elaboració de tests i proves d'investigació sempre que no presentin dades o al·lusions específiques a un estudi concret.
- *(AFYS) Activitat física i salut:* aquesta categoria recull temes de salut relacionats amb la condició física, aspectes biomèdics en general, temes concrets com malalties cardiovasculars, sedentarisme, poblacions especials i lesions. No s'hi s'inclouen aspectes sociològics o psicològics que tinguin relació amb la salut.
- *(EFYD) Educació física i esportiva:* articles el centre d'estudi dels quals sigui l'educació física formal o les activitats extraescolars i estudis sobre necessitats educatives especials. S'inclouen en

aquesta categoria també aspectes generals dels fonaments de la motricitat i pensament del professorat, així com propostes didàctiques.

- *(PD) Pedagogia esportiva*: aspectes d'aprenentatge i iniciació esportiva que no estan inclosos en la categoria d'entrenament esportiu, atès que fan referència a processos d'aprenentatge i adquisició de coneixements en un context tant formal com informal.
- *(EYRD) Entrenament i rendiment esportiu*: estudis d'entrenament i preparació física relatius als esports, així com estudis de rendiment esportiu centrats en temes de biomecànica o detecció de talents.
- *(DYGD) Direcció i gestió esportiva*: tots els articles l'objecte d'estudi dels quals se centra en l'àmbit de la gestió.
- *(ROYT) Recreació, oci actiu i turisme*: articles de l'àmbit de l'oci i activitats recreatives o de turisme.
- *Altres*: en aquest apartat s'inclouen estudis en què la mostra és d'animals. Les dades d'aquest apartat es desestimen per a l'anàlisi de resultats.

Quant al tipus d'esport, es van establir les categories següents:

- *Esports col·lectius*: tots aquells fets de manera grupal i que no entrin dins dels esports d'adversari (lluita, raqueta...) o artístics.
- *Esports individuals*: tots els esports psicomotrius sense tenir en compte els d'adversari o artístics.
- *Esports d'adversari*: en aquesta categoria s'inclouen els esports de lluita i de raqueta.
- *Esports artístics*: fa referència a esports com gimnàstica rítmica, gimnàstica artística, aeròbic, aigua i tots els esports considerats de tipus artístic, en els quals els codis de puntuació dins les competicions oficials valoren aspectes artístics.

Encara que hi ha classificacions amb una major acceptació en la nostra comunitat científica, n'hem

utilitzat una que ens permetés veure si des d'una perspectiva de gènere es corroboren el tipus d'estudis fets en aquest àmbit amb la freqüència de pràctica per part de les dones. Les categories són totalment excloents.

## Resultats

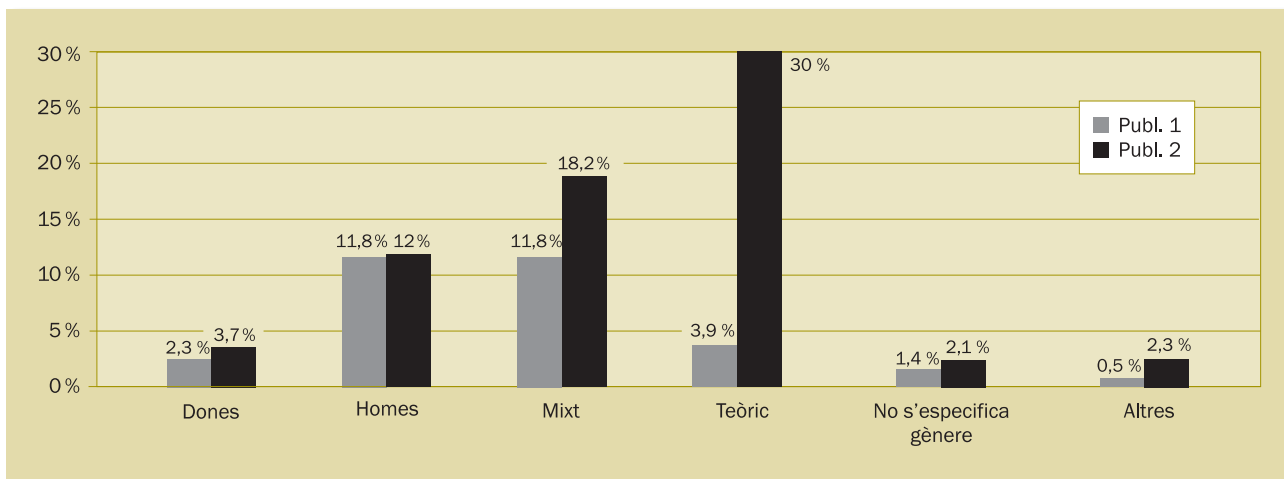
A continuació es recorden els objectius específics que s'han plantejat per a aquest estudi i que guiaran la presentació dels resultats.

- Descriure el tipus de mostres utilitzades en els articles de dues publicacions de reconegut prestigi en el nostre àmbit d'acord amb la seva orientació de gènere.
- Esbrinar quins àmbits de coneixement són els que presenten una major equitat de gènere en l'anàlisi mostral.
- Estudiar l'orientació de gènere de les mostres segons el tipus d'esport i l'especialitat esportiva.
- Constatar, basant-nos en l'anàlisi de les mostres, si hi ha una evolució en el temps respecte a l'equitat de gènere en les investigacions.

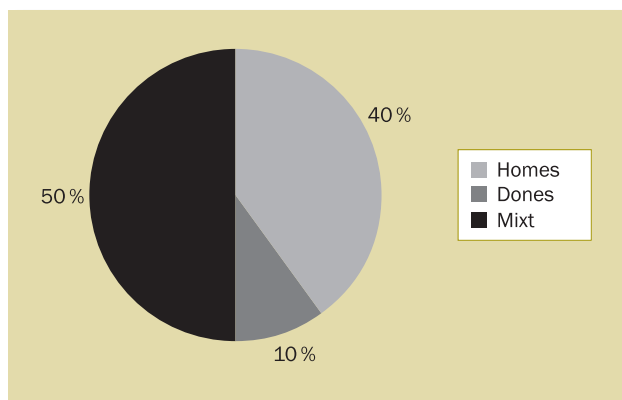
Així, respecte al primer objectiu, segons les publicacions, es registra una certa similitud en les dades pel que fa als gèneres de les mostres utilitzades: en ambdues publicacions la taxa entre homes i dones com a objectes d'estudi és molt inferior per a les dones; també en ambdues les diferències entre mostres exclusives d'homes és mínima; i, encara que en una de les publicacions apareixen més articles de mostres exclusives de dones pel fet que hi ha un apartat específic dedicat a la dona i l'esport, la diferència no és gaire gran (2,3% enfront de 3,7%).

S'observa l'existència d'un percentatge petit d'articles (3,5%) en els quals fins i tot fent referència a una mostra de persones no s'especifica si són homes o dones; encara que el tipus d'estudis i la redacció del text (per ex. els jugadors o els subjectes) ens poden donar a entendre que la mostra està formada per homes, no ens atrevim a fer aquesta afirmació. En l'apartat "Altres" s'han inclòs mostres formades per aparells tecnològics o animals i suposen el percentatge més baix.

D'altra banda, hi ha notables diferències entre articles teòrics (articles històrics, revisions bibliogràfiques

**Figura 1**

Distribució de les mostres segons el tipus de publicació

**Figura 2**

Distribució de les mostres segons l'orientació de gènere

o similars), ja que representen el 30% del total en una publicació i només el 3,9% en una altra (fig. 1).

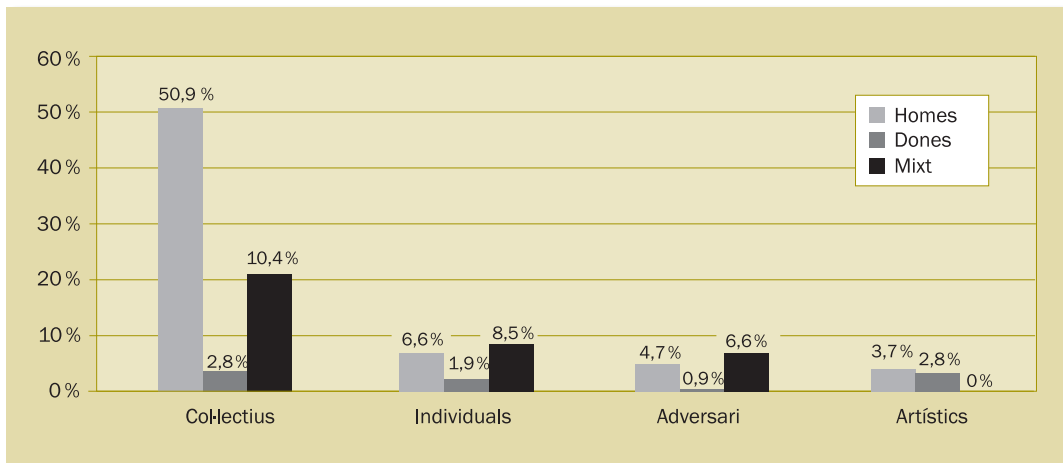
Després d'analitzar exclusivament els articles on hi ha la presència d'homes o dones en les mostres (fig. 2), s'observa que d'un total de 433 articles, 259 descriuen el gènere de la mostra utilitzada per a l'estudi. D'aquests, la meitat s'han fet amb mostres que contempnen tant dones com homes. Es registra una diferència molt gran a l'hora d'observar únicament les dades dels articles en què apareix una mostra referida a un dels gèneres. Per al gènere femení el percentatge és tan sols de 10%, mentre que per al gènere masculí és de 40%.

Hi ha casos de mostres mixtes en els quals el 87% de la mostra són homes enfront del 13% de dones, la qual

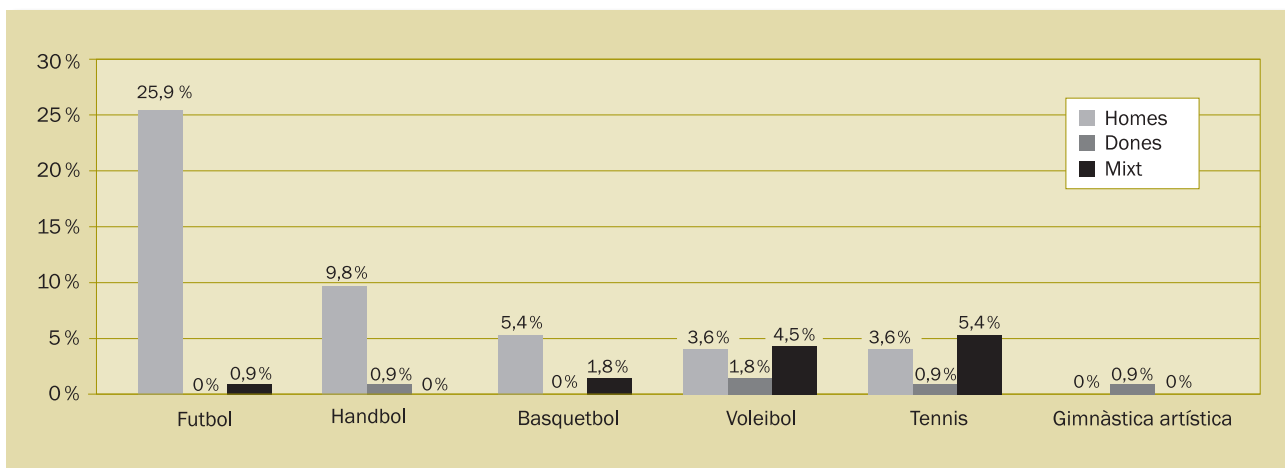
cosa significa un percentatge molt desigualat quant al gènere. Així, doncs, encara que hem inclòs la variable "Mixt" independentment del nombre d'homes i dones, seria necessari fer una anàlisi d'aquesta categoria perquè en molts casos ens trobaríem amb mostres molt desequilibrades. Aquesta anàlisi no ha estat feta en aquest estudi (fig. 2).

Analizant la distribució de les mostres segons el tipus d'esports, s'observa un predomini de les d'homes en les categories d'esports col·lectius i artístics; no obstant això, en les categories d'esports individuals i d'adversari predominen les mostres mixtes. En tots els casos, les mostres exclusives d'homes són superiors a les exclusives de dones, fins i tot en la categoria d'esports artístics, associats històricament al gènere femení. Cal destacar, a més a més, l'àmplia majoria de mostres d'homes en el cas dels esports col·lectius (50,9%). Respecte a les mostres integrades únicament per dones, el major percentatge d'aquestes és objecte d'estudi dins els esports col·lectius, amb un percentatge del 3,8% (fig. 3).

Quant a les especialitats esportives, hi ha una gran varietat d'esports estudiats, per la qual cosa aquí es presenten (fig. 4) només aquells que tenen un percentatge més elevat. Si ens centrem en els esports a què fan referència els estudis en què la mostra són homes, dones o mixt, es pot observar que l'esport amb un nombre més gran d'estudis en què la mostra és únicament d'homes és el futbol (25,9%), seguit de l'handbol, el basquetbol, en el mateix percentatge el voleibol i el tennis i a continuació la gimnàstica



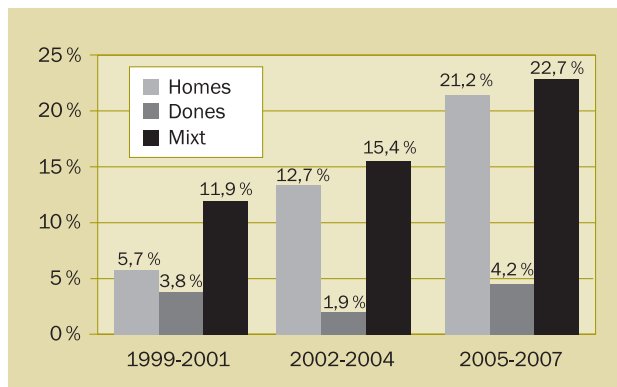
**Figura 3**  
Distribució del gènere de les mostres segons el tipus d'esports



**Figura 4**  
Distribució del gènere de les mostres segons l'especialitat esportiva

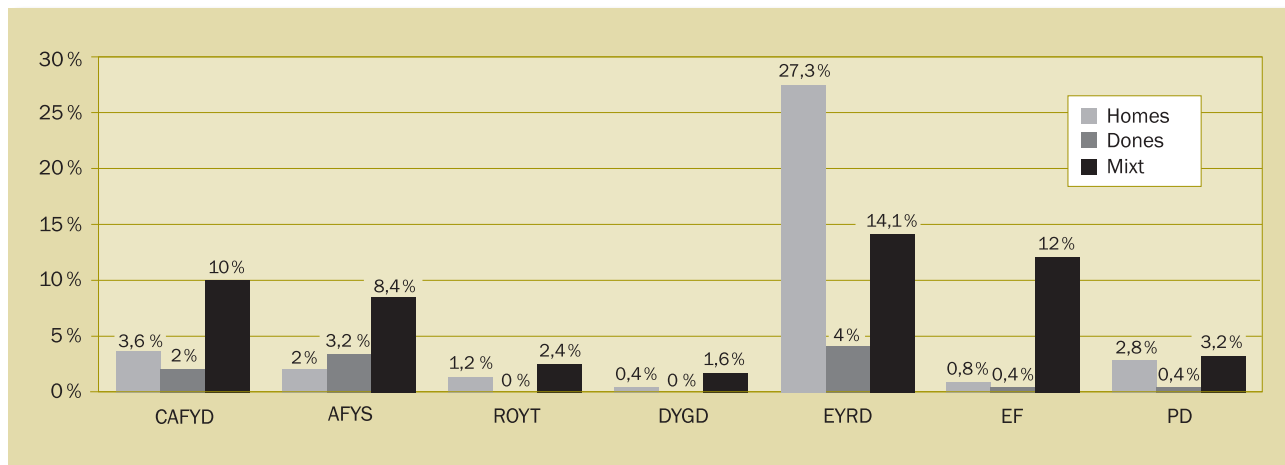
artística. Dins dels esports amb una major atenció per part dels investigadors i de les investigadores de l'àmbit de les ciències de l'activitat física i de l'esport no hi ha equiparació entre el nombre de mostres masculines i femenines; sempre ocupen un major percentatge les masculines. En el cas del voleibol i el tennis, el percentatge d'estudis amb mostra mixta supera els masculins i el percentatge més alt de mostres exclusivament de dones el trobem en l'esport de voleibol (1,8%) (fig. 4).

Mentre que per al tipus de mostres mixt i d'homes l'evolució és creixent al llarg dels anys, en el cas de les dones hi ha un important descens entre els anys 2002 i 2004, i el valor inicial millora lleument en l'interval de 2005 a 2007 (fig. 5).



**Figura 5**  
Distribució del gènere de les mostres segons l'any de publicació





**Figura 6**  
Distribució del gènere de les mostres segons l'àmbit de coneixement

Quant a l'àmbit de coneixement en què es contextualitza l'estudi, es pot observar com les dones són gairebé imperceptibles en alguns àmbits en comparació amb els homes o les mostres mixtes. El cas de l'entrenament esportiu és el que reflecteix una diferència major, ja que les mostres són principalment d'homes (27,3%) o mixtes (14,1%). Aquesta categoria recull les majors mostres exclusives tant d'homes com de dones, i és molt superior la proporció relativa al gènere masculí respecte al gènere femení.

Només en el cas de l'activitat física i la salut són els estudis amb mostres de dones els que superen els d'homes en tres casos, però són realment les mostres mixtes les que aconseguixen un major percentatge (8,4%). Lògicament, en els estudis del camp de l'educació física predominen les mostres mixtes (12%), ja que són investigacions fetes en centres educatius i s'escullen mostres que contemplen ambdós gèneres. En els casos de la recreació, oci i turisme, així com en la direcció i gestió esportiva cap dels articles no utilitza una mostra únicament femenina (fig 6).

## Discussió i conclusions

En ple segle XXI són moltes les persones que consideren que la situació de la dona ha evolucionat molt i que ja s'ha aconseguit la igualtat entre homes i dones, per la qual cosa no són necessàries mesures que intentin corregir la desigualtat. En aquest estudi es corroboren els postulats de diferents feministes que denuncien els biaixos de gènere en investigació.

Aquesta igualtat aparent topa frontalment amb la realitat, ja que a pesar del gran nombre de declaracions, conferències mundials i lleis existents, la situació de la dona en l'àmbit físicoesportiu continua sent d'inferioritat. I no ens referim en concret a la pràctica, sinó a altres qüestions com les que hem exemplificat en la introducció d'aquest document.

En les publicacions analitzades, els estudis exclusius de mostres masculines són majoritaris en relació amb els de mostres femenines. Si tenim en compte la justificació estesa (basada en una visió neosexista de la realitat) que és normal que existeixin més mostres úniques d'homes en esports com el futbol o en l'àmbit del rendiment perquè són els homes els que més els practiquen, podem entendre que aquesta justificació s'ensorra en estudiar el cas dels esports "artístics" que tradicionalment s'han associat a les dones, i en els quals també es fa un nombre més gran d'estudis amb mostres d'homes. En aquest sentit, es podria considerar l'existència d'un biaix de gènere en relació amb les mostres d'estudi; seria interessant analitzar en un futur més publicacions del nostre àmbit i observar si aquest comportament es repeteix, de manera que donaria més o menys consistència al que aquí s'esmenta.

L'esport que registra més mostres de dones, tenint en compte que sempre predominen les masculines en tots els esports, és el voleibol; en el cas de mostres exclusives d'homes, destaca clarament el futbol; a l'últim, les mostres mixtes es donen en major proporció en l'esport de tennis. Aquestes dades semblen bastant coherents respecte als casos del futbol i voleibol si tenim en compte

les clàssiques associacions entre continguts de pràctica i gènere.

El fet que la mostra de dones sigui l'única que no presenta una evolució cronològica, mentre que si augmenta progressivament el nombre de mostres mixtes o d'homes, planteja una desigualtat evident que es perpetua en el temps en el nostre àmbit. En un període de vuit anys no hi ha una evolució del nombre d'articles amb mostres femenines.

L'ús de substantius en masculí com a "genèric irreal" –segons González (2005)– en alguns dels estudis analitzats, oculta la presència femenina, com aquesta autora havia detectat en els llibres de text de secundària, en què s'usen els substantius "jugadors" o "subjectes".

Molts estudis biomèdics com els assajos clínics, tal com apunten Ruiz i Verdú (2004), han utilitzat els homes com a prototips poblacionals i han inferit els resultats en les dones com si la història natural i social i les seves respostes a les malalties poguessin ser les mateixes. Aquest fet es corrobora per a estudis biomecànics. En el cas d'estudis generals sobre aspectes de salut sí que s'ha vist un nombre superior d'estudis amb mostres de dones, però aquests estudis fan referència majoritàriament a una pràctica d'activitat física feminitzada, com el cas de l'aeròbic o l'aiguagim.

Així, doncs, malgrat que el 1994 l'Institut Nacional de Salut (NIH) dels Estats Units va publicar una guia per a la inclusió de dones i minories com a subjectes d'investigació clínica (en l'actualitat se'n pot consultar la versió de 2002), en l'àmbit de ciències de l'activitat física i de l'esport encara queda un important camí per recórrer per aconseguir l'equitat de gènere.

És important també diferenciar que les variables desagregades per sexe no sempre són iguals a variables amb sensibilitat de gènere (a vegades s'utilitzen de manera indistinta però no són el mateix). La informació segons el sexe recull l'existència de diferències per sexe en la dimensió que s'estudia; mentre que les variables amb sensibilitat de gènere són construïdes per ajudar a comprendre si la diferència és el resultat de biaixos de gènere. Per tant, amb aquesta visió, i seguint els plantejaments d'autors com Fernández Cano (1995), es confirma que hi ha un important treball per fer en els editorials de revistes de ciències d'activitat física i esport per evitar actituds sexistes.

Davant els resultats obtinguts, es fa evident la necessitat d'utilitzar les variables de gènere des d'una sensibilitat que ajudi a evitar biaixos. Per a això es poden tenir en compte des d'aspectes merament legals com la

Llei Orgànica per a la igualtat efectiva de dones i homes (Llei 3/2007, de 22 de març), que explicita en l'article 20 la necessitat d'incloure sistemàticament la variable gènere en els treballs estadístics i investigacions, fins a d'altres de compromís real des de les administracions i universitats, que podrien valorar en les convocatòries d'investigació el tipus de mostra que s'utilitza. Fins i tot dins els consells editorials de les revistes científiques es podria tenir en compte aquest aspecte per equilibrar el tipus d'estudis que es difonen.

D'altra banda, seria interessant que dins l'educació superior es complís un altre precepte de la llei esmentada anteriorment, en la qual s'insisteix en la necessitat de promoure matèries i formar des de la perspectiva de gènere, dels estudis feministes o de les dones, ja que aquest tipus de coneixement sensibilitzaria sobre la necessitat d'aquest tipus d'investigació, que planteja aportacions epistemològiques, metodològiques i tècniques de notable interès, i reflexiona sobre el coneixement des d'una posició crítica, necessària per avançar en el recorregut cap a una ciència més democràtica.

Per tant, per a tota persona investigadora que entén el seu treball com una contribució al desenvolupament de la humanitat seria convenient, en paraules de Ruiz i Verdú (2004), que s'introduïssin entre els seus objectius prioritaris el de l'equitat de gènere; en cas contrari, continuarà existint discriminació d'una part majoritària de la ciutadania. No cal oblidar que el fet que el grau d'investigacions sobre mostres de dones sigui molt inferior al dels homes repercutirà negativament en la meta que molts països s'han marcat en successives conferències i concretament des de la quarta conferència mundial sobre la dona celebrada a Beijing el 1995, convocada per l'ONU, en la qual per primera vegada es parla de l'esport com un àmbit important per aconseguir la igualtat entre homes i dones.

## Referències

- Bennett, J. C. (1993). Inclusion of women in clinical trials-policies for population subgroups. *New England Journal Medicine*, 329(4), 288-292. doi:10.1056/NEJM199307223290428
- Castro, M. J. (2005). Evidencias de las diferencias de salud entre mujeres y hombres. A M. Santo Tomás, M. I. del Val, C. de la Rosa & M. J. Dueñas, *Vivir siendo mujer a través de la historia* (pàg. 163-174). Valladolid: Universidad de Valladolid.
- English, J. (1978). Sex equality in sports. *Philosophy and Public Affairs*, 7(3), 269-277.
- Fernández García, E. (Coord.). (2007). *Estudio de los estereotipos de género vinculados con la actividad física y el deporte en los centros docentes de educación primaria y secundaria: evolución y vigencia. Diseño de un programa integral de acción educativa*. Madrid: Instituto de la Mujer.

- Fernández Cano, A. (1995). *Métodos para evaluar la investigación en psicopedagogía*. Madrid: Síntesis.
- García, M. (1989). *Inicio del deporte femenino*. Ponència presentada en *Jornadas de Mujer y Deporte*. Barcelona: Centre Documentació de la Dona.
- González, M. (2005). ¿Tienen sexo los contenidos de la Educación Física Escolar? Transmisión de estereotipos de sexo a través de los libros de texto en la etapa de Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(18), 77-88. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista18/artsexismo8.htm>
- Hargreaves, J. (1993). Problemas y promesas en el ocio y los deportes femeninos. A J. I. Barbero (Comp.), *Materiales de sociología del deporte*, (pàg. 109-132). Madrid: La Piqueta.
- Lenhart, S. H. (1993). Gender discrimination: a health and career development problem for women physicians. *Journal of American Medicine Women Association*, 48, 155-159.
- Llei Orgànica 3 / 2007, de 22 de març, per a la Igualtat Efectiva de Dones i Homes. *BOE núm. 71*, de 23 de març.
- Martínez, I. (2003). Los efectos de las asimetrías de género en la salud de las mujeres. *Anuario de Psicología*, 34(2), 253-266.
- McPherson, K. (1990). Why do variations occur? En G. Mooney & T. F. Anderson. *The challenges of medical variations* (pàg. 16-35). London: McMillan.
- National Institute of Health (2002). *Outreach Notebook for the Inclusion, Recruitment and Retention of Women and Minority Subjects in Clinical Research*. U.S. Department of Health and Human Services. National Institutes of Health. Recuperado de <http://orwh.od.nih.gov/inclusion/outreach.pdf>
- Puig, N. (1986). El deporte y los estereotipos femeninos. *Revista de Occidente* (62-63), 71-84.
- Reverter, J., & Munguía, D. (2007) Estudi comparatiu de tres revistes espanyoles d'Educació Física i Esports. *Apunts. Educació Física i Esports* (89), 102-109.
- Ruiz, M. T., & Verdú, M. (2004). Sesgo de género en el esfuerzo terapéutico. *Gaceta Sanitaria*, 18(1), 118-125.
- Soler, S., & Puig, N. (2004). Dona i esport a Espanya: estat de la qüestió i proposta interpretativa. *Apunts. Educació Física i Esports* (76), 71-78.
- Vallejo, M., Rojas, C., & Fernández Cano, A. (2002). Sesgos relativos al género en las políticas editoriales de revistas científicas españolas del campo de la educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 8(2). Recuperat de [http://www.uv.es/RELIEVE/v8n2/RELIEVEv8n2\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v8n2/RELIEVEv8n2_3.htm)
- Valls-Llobet, C. (2001) *Desigualdades de género en salud pública. Quadern CAPS* (30), 34-36.
- Vázquez, B. (1991). La niña y el deporte: la motivación para el deporte y los valores de la niña. *Infancia y Sociedad* (10), 85.
- Villamón, M., Devís, J., Valencia, A., & Valenciano, J. (2007). Características y difusión de las revistas científico-técnicas españolas de ciencias de la actividad física y el deporte. *El profesional de la información*, 16(6), 605-615.

# Terminologia dels exercicis de força amb sobrecàrregues (i IV)

## *Terminology of Overload Strength Training Exercises IV (and last)*

### FRANCESC COS MORERA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Barcelona  
Preparador físic del FC Barcelona

### DAVID CARRERAS VILLANOVA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Lleida

### MIQUEL ÀNGEL COS I MORERA

Centre d'Alt Rendiment - Sant Cugat del Vallès

### DANIEL MEDINA LEAL

Servei mèdic del FC 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 a 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 és l'últim d'una sèrie de quatre i presenta els exercicis més representatius d'extremitats inferiors com *abductors, adductors, extensors, flexors i extensors del maluc, extensors i flexors del genoll, flexors del peu i aixecaments olímpics* 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 IV (and last)*

*Science applied to physical activity and sport is relatively recent and has yet to standardise its vocabulary in some areas of knowledge. Establishing an agreed and unambiguous terminology in relation to strength training is essential for professionals working in physical exercise and human body science. It is crucial to draw up working terminology in this area of high-impact social action. The right to free movement of people across European Union member states and globalisation in general also calls for knowledge of bodybuilding terminology in other languages. The following paper is the last in a series of four and presents the most common lower extremity exercises such as hip abductors, adductors, extensors, hip flexors and extensors, knee flexors and extensors, foot flexors and Olympic weightlifting 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:

►  
**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, tisores, 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.

- 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.

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 103 (1r trimestre de 2011) de la revista *Apunts. Educació Física i Esports*, s'han editat de forma completa els criteris que s'han seguit per a la descripció dels exercicis. En aquesta quarta i última edició es presenten els criteris de forma resumida (*taula 1*).

### Interpretació de la definició dels exercicis

S'ha escrit en **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.

### Símbols utilitzats

La rodona negra (●) 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 Balius, Pau Barbat, Carlos Bernardos, Alfonso Blanco, **Anthony Boddy**, 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, Emili Ricart, Albert Roca, Andreu Roig, Toni Rubiella, Domingo Sánchez, Iolanda Sánchez, Francisco Seirul·lo, Isidre Sistaré, Jordi Solà, Joan Solé, Barbara Steer, Joan Ramón Tarragó, Julio Tous, Manel 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

## ● EXTREMITAT INFERIOR GLOBAL

○ extremidad inferior global   □ global lower extremity

- mig **esquat** amb barra
- media **sentadilla** con barra
- barbell half **squat**



- **esquat** complet amb barra
- **sentadilla** completa con barra
- barbell full **squat**



- mig **esquat** frontal (complet) amb barra
- media **sentadilla** frontal (completa) con barra
- barbell half (full) front **squat**



- **esquat** a la màquina polivalent / **esquat** a la màquina Smith
- **sentadilla** en máquina polivalente / **sentadilla** en máquina Smith / multipower
- **squat** on Smith / multipower machine





- **pressió de cames a la premsa inclinada**
- **press de piernas en prensa inclinada**
- **inclined leg press**



- **pressió de cames a la premsa horitzontal**
- **press de piernas en prensa horitzontal**
- **horizontal leg press**



- **esquat a la premsa d'haca**
- **sentadilla en la premsa hack**
- **hack squat**



- **tisores amb manuelles (amb barra)**
- **tijeras con mancuernas (con barra)**
- **dumbbell (barbell) lunges**



- **pes mort amb barra (manuelles)**
- **peso muerto con barra (mancuernas)**
- **barbell (dumbbell) dead lift**



## ● ABDUCTORS DEL MALUC

○ abductores de la cadera   □ hip abductors

- **abducció de maluc** a la politja baixa (amb goma elàstica)
- **abducción de cadera** en polea baja (con goma elástica)
- cable (elastic band) **hip abduction**



- **abducció de malucs** a la màquina assegut
- **abducción de caderas** en máquina sentado
- seated **hips abduction** on machine



- **abducció de maluc** a la màquina de malucs
- **abducción de cadera** en máquina multicable
- **hip abduction** on multihip machine



## ● ADDUCTORS DEL MALUC

○ aductores de la cadera    □ hip aductors



- adducció de maluc a la politja baixa (amb goma elàstica)
- aducción de cadera en polea baja (con goma elástica)
- cable (elastic band) **hip adduction**



- adducció de malucs a la màquina assegut
- aducción de caderas en máquina sentado
- seated **hips adduction** on machine



- adducció de maluc a la màquina de malucs
- aducción de cadera en máquina multicadera
- **hip adduction** on multihip machine

## ● EXTENSORS DEL MALUC

○ extensores de la cadera □ hip extensors

- extensió de maluc a la politja baixa (amb goma elàstica)
- extensión de cadera en polea baja (con goma elástica)
- cable (elastic band) hip extension



- extensió de maluc a la màquina
- extensión de cadera en máquina
- hip extension on machine



- extensió de maluc a la màquina de malucs
- extensión de cadera en máquina multicadera
- hip extension on multihip machine



## ● FLEXORS DEL MALUC

○ flexores de la cadera    □ hip flexors



- flexió de maluc a la politja baixa (amb goma elàstica)
- flexión de cadera en polea baja (con goma elástica)
- cable (elastic band) **hip flexion**



- flexió de maluc a la màquina de malucs
- flexión de cadera en máquina multicadera
- **hip flexion** on multihip machine

## ● EXTENSORS DEL GENOLL

○ extensores de la rodilla    □ knee extensors



- extensió de genolls a la màquina
- extensión de rodillas en máquina
- **leg extension / knees extension** on machine

## ● FLEXORS DEL GENOLL

○ flexores de la rodilla □ knee flexors

- **rull de cames / flexió de genolls** estirat a la màquina
- **curl femoral / flexión de rodillas** tumbado en màquina
- **lying leg curl / knees flexion** on machine



- **rull de cama / flexió de genoll** dempeus amb una cama a la màquina (a la politja baixa)
- **curl femoral / flexión de rodilla** de pie con una pierna en màquina (en polea baja)
- **standing (cable) one leg curl / knee flexion** on machine



- **rull de cames / flexió de genolls** assegut a la màquina
- **curl femoral / flexión de rodillas** sentado en màquina
- **seated leg curl / knee flexion** on machine



## ● FLEXORS PLANTARS DEL PEU

○ flexores plantares del pie   □ foot plantar flexors



- **panxells / flexió plantar de turmells assegut a la màquina**
- **pantorrillas / flexión plantar de tobillos sentado en máquina**
- **seated calf raises / plantar flexion on machine**



- **panxells / flexió plantar de turmells dempeus a la màquina**
- **pantorrillas / flexión plantar de tobillos de pie en máquina**
- **standing calf raises / plantar flexion on machine**



- **pressió de panxells / flexió plantar de turmells amb extensió de genolls a la màquina**
- **pantorrillas / flexión plantar de tobillos con extensión de rodillas a la máquina**
- **press calf raises / press plantar flexion with knee extension on machine**

● **AIXECAMENTS OLÍMPICS**

○ levantamientos olímpicos   □ olympic weightliftings

● **arrencada**   ○ arrancada   □ snatch

- arrencada
- arrancada
- snatch



Fotografies extretes de Macklem, 2009

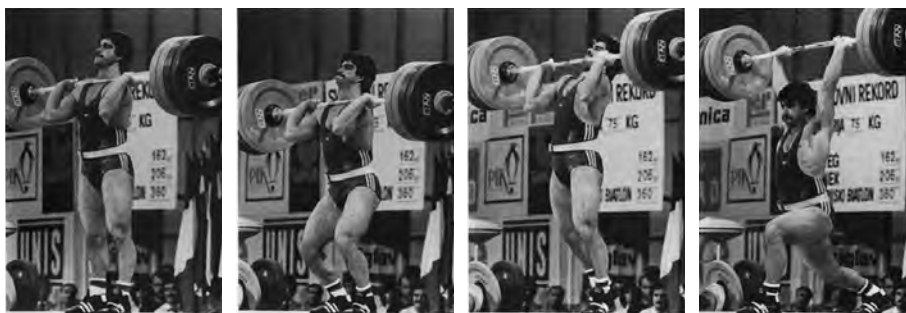
● **dos temps**   ○ dos tiempos   □ clean and jerk

- carregada
- cargada
- clean



Fotografies extretes de Drechsler, 1998

- projecció
- envió
- jerk



Fotografies extretes de Drechsler, 1998

## 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 (Diccionari Enciclopèdia Catalana).
- Darden, E. (1990). *The Nautilus Book* (5a ed.). Chicago: Contemporary Books.
- Drechsler, A. J. (1998). *The Weightlifting Encyclopedia: A Guide to World Class Performance*. Whitestone, NY: A is A Communications.
- 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.
- Kinakin, K. (2004). *Optimal Muscle Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Llucià, J. (2001). *Musculación*. Barcelona: Martínez Roca.
- Macklem, R. (2009). Recuperat de <http://www.robmacklem.com/blog/page/2/>
- Salter. (ca. 1999). *Pòsters 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. Diccionari dels esports olímpics* (22). Barcelona: Enciclopèdia Catalana.



## Observació i anàlisi de l'expressió motriu escènica. Estudi de la lògica interna dels espectacles artístics professionals: *Cirque du Soleil* 1986-2005

*Observation and Analysis of Performance Motor Skills: Study of the Internal Logic of Professional Artistic Shows: Cirque du Soleil 1986-2005*

Autora: **Mercè Mateu Serra**

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Barcelona

Directores: **Dra. Maria Teresa Anguera Argilaga**

Facultat de Psicologia  
Universitat de Barcelona

**Dra. Marta Castañer Balcells**

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Lleida

**Paraules clau:** educació motriu artística, educació física, educació artística, praxeologia motriu, circ, *Cirque du Soleil*, creativitat, metodologia observacional, format de camp

**Keywords:** artistic motor education, physical education, art education, motor praxeology, circus, *Cirque du Soleil*, creativity, observational methodology, field format

**Data de lectura:** 20 d'octubre de 2010

### Resum

Els objectius generals de la tesi se centren, d'una banda, a sistematitzar la informació sobre les pràctiques expressives en la disciplina praxeològica i, d'altra, a aprofundir en la lògica interna del circ contemporani a través de l'estudi dels espectacles d'una companyia internacional.

La part teòrica i discursiva es desenvolupa al llarg dels tres primers capítols, que constitueixen un marc teòric d'elaboració personal creat a propòsit per a la tesi i que constitueix una de les seves aportacions més rellevants. El primer dels capítols està dedicat a situar el concepte que és subjacent en el conjunt de la tesi: l'educació motriu artística. En el segon capítol s'aborden les situacions motrius d'expressió des de l'òptica de la ciència de l'acció motriu –desenvolupada pel professor Pierre Parlebas. A l'últim, en el tercer capítol s'identifiquen els trets dominants de la lògica interna dels espectacles artístics professionals

(de dansa, circ, mim i teatre gestual). El conjunt dels tres capítols proporciona el marc teòric sobre la base del qual es construeix l'instrument d'observació que s'utilitza a la part empírica de la investigació.

En la segona part de la tesi s'aprofundeix en la lògica interna d'un dels grups de situacions motrius d'expressió: els espectacles artístics professionals circenses, i dins d'aquests s'estudien deu dels espectacles de circ contemporani de la companyia *Cirque du Soleil* en el període comprès entre 1986 i 2005. Després de l'explicació en el quart capítol de les bases de la metodologia observacional, en el cinquè s'explica l'instrument d'observació (expressió motriu escènica al circ –EMEC–) creat ad hoc per al treball. L'aplicació de la metodologia observacional junt amb l'elaboració del format de camp, complementat amb les tècniques d'observació, registre, codificació, control de la

qualitat de la dada i l'anàlisi de dades, permeten obtenir uns resultats útils amb vista a perfilar els components que es combinen en la creació d'espectacles i observar com aquests se succeeixen diacrònicament al llarg d'aquells.

Ja en el sisè capítol s'exposen i analitzen les dades obtingudes després del registre, amb l'aplicació de diverses anàlisis: descriptiva, comparació de proporcions, anàlisi de tendències, anàlisi log-lineal i anàlisi seqüencial de retards per, finalment, interpretar-les. El capítol setè reuneix les conclusions i s'organitza al voltant de tres blocs: en primer lloc, les conclusions relatives a les situacions motrius d'expressió en el context de la praxeologia motriu; en segon lloc, les aportacions relatives a la lògica interna dels espectacles motors; i a l'últim, les conclusions a partir de l'estudi empíric de la companyia de circ estudiada.

## Anàlisi de la incidència en l'espectacle esportiu del nou reglament de Futbol sala (2006) a Espanya

*Analysis of the Impact of the New Futsal Rules (2006) on the Sports Spectacle in Spain*

Autor: **Javier Cachón Zagalaz**

Universidad de Jaén

Directors: **Dr. Tomás Campoy Aranda**

Departament de Pedagogia. Àrea de Mètodes d'Investigació  
Universidad de Jaén

**Dra. M.ª Luisa Zagalaz Sánchez**

Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal  
Universidad de Jaén

**Paraules clau:** futbol sala, reglament, córner, servei de banda, espectacle, subjectes involucrats

**Keywords:** futsal, regulation, corner, kick-in, spectacle, subjects involved

**Data de lectura:** 15 de desembre de 2010

### Resum

El treball consisteix en l'estudi comparatiu dels reglaments de futbol sala (FS) aplicats a Espanya abans i després de 2006. És a dir, el que s'aplicava només al nostre país i el que s'aplica des de 2006 a tot el món amb les denominades regles FIFA (Federació Internacional de Futbol Associats).

Aquesta investigació se situa en el marc de les ciències socials i del paradigma constructivista i dins l'àmbit dels esports col·lectius de contacte. Per tant, el seu interès rau a demostrar que els subjectes relacionats amb aquest esport (espectadors, aficionats, jugadors; tècnics; àrbitres; periodistes; directius; fisioterapeutes) opinen que l'espectacle ha deixat de ser tan atractiu com ho era abans de 2006, i dóna a conèixer públicament els resultats obtinguts.

L'estudi sorgeix del coneixement directe per part de l'investigador de la influència negativa que l'aplicació de les regles de servei de banda i córner han tingut per a l'adaptació de jugadors, entrenadors i àrbitres, així com de la seva incidència en la pèrdua de l'espectacle.

Per a això s'emprèn un estudi descriptiu de tall transversal en què es dissenya un qüestionari ad hoc que s'aplica als subjectes relacionats amb el FS de la primera categoria. Aquest qüestionari de respostes tancades es completarà amb un altre de respostes obertes a manera d'entrevista, i en l'aplicació d'ambdós s'utilitzarà un diari de camp que ens permeti observar totes les incidències que puguin succeir durant el procés.

Es tracta d'obtenir la informació objectiva que demostrí el nostre plantejament inicial sobre la pèrdua

d'espectacle en aquest esport després de l'aplicació de les noves regles de joc.

El treball presenta l'estructura següent: resum i paraules clau en espanyol i anglès, Introducció i esquema d'investigació; *marc teòric* que conté el plantejament de la investigació i la definició del problema, la justificació i contextualització del treball i la definició de l'objecte d'estudi; fonamentació teòrica i revisió de les aportacions prèvies; *marc metodològic*, amb la formulació dels objectius, la contextualització de l'estudi i cronograma d'actuació; mètode, que conté els subjectes de la investigació, les variables d'estudi, el disseny de la investigació, els instruments i el procediment de recollida de dades; anàlisi i discussió dels resultats i conclusions, a les quals s'afegeixen les perspectives de futur. L'estudi finalitza amb la *Bibliografia* i els *Annexos*.