

Apunts per al segle XXI

Unificar les ciències de l'esport

Unifying Sport Science

Natàlia Balagué & Carlota Torrents

Ciències humanes i socials - Fòrum "José María Cagigal"

Educació física

Pedagogia esportiva

Entrenament esportiu

Dona i esport

Opinió

Tesis doctorals



INEFC

Unifying Sport Science

NATÀLIA BALAGUÉ SERRE

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Barcelona (Spain)

CARLOTA TORRENTS MARTÍN

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

Abstract

Sport is not only a social phenomenon of our world but a privileged field of human and social behavior research. There has been tremendous growth and specialization of sport science over recent decades and this fragmentation process has been challenged with the motif of the 18th Congress of the European College of Sport Science: Unifying Sport Science. The motif seeks to move from specialization to integration, from engineering to a biologically-based conception of living systems, from multi-to transdisciplinary research. A question arises: is it possible to integrate the fragmented areas and facilitate the transfer of theoretical explanatory principles, techniques and insights between disciplines? On the basis of the contributions to the congress, this paper aims to introduce scientific approaches, already widespread in physics, chemistry, biology (including omics) and the social sciences, which focused on the dynamic complex interactions between system components (proteins, cells, organisms, groups, societies), reveal general explanatory principles and contribute to the unification of knowledge. The purpose is to encourage sport scientists to devise new ways of research and try to complement, not replace, the dominant approaches in sport science with the hope that going from the parts to the whole and from the whole to the parts will help scientists to recognize the right paths.

Keywords: integration, sport science, transdisciplinary approach, nonlinear dynamical systems, unified knowledge

Unificar les ciències de l'esport

NATÀLIA BALAGUÉ SERRE

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

CARLOTA TORRENTS MARTÍN

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

Resum

L'esport no és només un fenomen social del nostre món, sinó que també és un camp privilegiat per a l'estudi del comportament humà i social. Durant les últimes dècades, s'ha produït un enorme creixement i especialització de les ciències de l'esport i el lema del 18è Congrés de l'European College of Sport Sciences (ECSS) "Unificar les ciències de l'esport" representa desafiar aquest procés de fragmentació. El lema comporta un canvi de l'especialització a la integració, d'una concepció dels sistemes vius basada en la teoria de la informació i l'enginyeria a una de base biològica, de la investigació multidisciplinària a la transdisciplinària. Però sorgeix una pregunta: ¿és possible integrar les àrees fragmentades i facilitar la transferència de principis explicatius teòrics, tècniques i perspectives metodològiques entre disciplines? En el marc de les contribucions fetes en el congrés, aquest article té com a objectiu introduir enfocaments científics que ja estan estesos en els àmbits de la física, la química, la biologia (incloent-hi les òmiques) i les ciències socials, i que centrats en les interaccions dinàmiques complexes dels components sistèmics (proteïnes, cèl·lules, organismes, grups, societats), revelen principis explicatius generals que contribueixen a la unificació del coneixement. Pretenem encoratjar les persones interessades en les ciències de l'esport a concebre noves formes d'investigació i a complementar, sense substituir-los, els enfocaments dominants, amb l'esperança que anar de les parts al tot i del tot a les parts ajudarà els científics a reconèixer els camins més adients.

Paraules clau: integració, ciències de l'esport, enfocament transdisciplinari, sistemes dinàmics no lineals, coneixement unificat

The 18th ECSS Congress

Last June the National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC) hosted the 18th edition of the annual congress of the European College of Sport Science (ECSS), a major international event defined by the director of the INEFC, Agustí Boixeda, as “the Champions League” of sport sciences. It will always be very pleasing to look back and remember all those years of preparation and in particular those four intense days, in which our institute spoke so many varieties of English, received so many signs of appreciation and shared the enthusiasm and know-how of so many sport science researchers.

The congress has been defined by the representatives of the ECSS as the congress of records: a record for attendees (3112), submitted abstracts (2452), exhibitors (68), participating countries (75), applicants for the Young Investigators Awards (538), workshops and 10 satellite symposia (organized by different institutions just before or after the congress in the same setting) with more than 500 attendees; in all, the biggest congress in the history of the ECSS! The reader can see the statistics and logistics in the official debrief (www.sport-science.org). But for us the ECSS Barcelona 2013 was overall a unique experience of committed team work.

In the words of Will Hopkins, the official rapporteur of the congress, the conference was an outstanding success by all the usual criteria including the wow factor of the research. During the four days of the event, high-quality research work was presented in plenary sessions, symposia, oral presentations, mini-oral presentations and non-debated e-posters (for scientific reports see Hopkins, 2013). As part of the Young Investigator Awards, young scientists presented the outcomes of their research and the best 10 were awarded in two categories: mini-oral (e-poster) presentations

El 18è Congrés de l'ECSS

El juny passat, l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) va acollir la 18a edició del congrés que anualment organitza l'European College of Sport Science (ECSS). El director de l'INEFC, Agustí Boixeda, va definir aquest important esdeveniment internacional com a “la Champions de les ciències de l'esport”. Sempre resultarà molt agradable mirar enre-re i recordar tots els anys de preparació, així com, molt especialment, aquells quatre intensos dies en què al nostre institut s'hi parlaven tantes varietats d'anglès i en què vam rebre tantes mostres de gratitud, i vam compartir l'entusiasme i la feina ben feta de nombrosos investigadors de les ciències de l'esport.

El congrés ha estat definit pels representants de l'ECSS com el congrés dels rècords: rècord de participants (3.112), de resums rebuts (2.452), d'expositors (68), de països participants (75), de candidats als Premis per a Joves Investigadors (538), de tallers i simposis satèl·lit (10) amb més de 500 participants, tots ells oberts i organitzats per diferents institucions just abans o després del congrés, al mateix INEFC. En resum, el congrés més important de la història de l'ECSS! Consulteu-ne les estadístiques i les qüestions logístiques en el resum oficial (www.sport-science.org). Tanmateix, per a nosaltres, l'ECSS Barcelona 2013 va ser, sobretot, una experiència única de treball en equip.

Segons Will Hopkins, el periodista oficial de l'ECSS, tenint en compte tots els criteris habituals, inclòs el factor “sorpresa” de la investigació, el congrés va ser tot un èxit. Durant els quatre dies que va durar l'esdeveniment es van presentar treballs d'investigació de gran qualitat, tant a les sessions plenàries, com als simposis, les presentacions i minipresentacions orals i els pòsters electrònics no debatuts (per consultar les aportacions científiques, vegeu Hopkins, 2013). En el marc dels Premis per a Joves Investigadors, científics novells van presentar els resultats de la seva recerca i els 10 millors van ser guardonats en dues categories: minipresentació oral

and oral presentations. Moreover, the Professional Association of Physical Education of Catalonia (COPLEFC) gave an award to the best Catalan poster, and the Gatorade Sports Science Institute (GSSI) also offered a prize to the best sports nutrition research.

Many social events helped the delegates to improve their networks, as well as to enjoy four pleasant days in Barcelona. The opening and closing ceremonies surprised the audience with excellent dancing, acrobatic and circus performances produced by INEFC teachers and performed by INEFC students and by professional artists, also students or ex-students of the INEFC (Barcelona and Lleida). The special collaboration in the opening ceremony of the Castellers de Sants moved the audience with their amazing human towers (castells). The cocktail party for the finalists of the Young Investigators Awards at the University of Barcelona and the closing party were two beautiful events that caught the flavour of the city. Delegates could also enjoy the olympic mountain of Montjuïc, with free sport activities in the Bernat Picornell Swimming Pool and tickets to the museums in the area. Attendees appreciated the hospitality of the hosts, and especially the work of the 72 volunteers coming from different countries but mostly from the INEFC, and socialized with colleagues and industry exhibitors to unify sport science.

We are enormously grateful to all the volunteers and to our colleagues who contributed to this success, especially to the members of the scientific and organizing committees. We also appreciatively acknowledge the support and work of the ECSS, which trusted in our institution and gave us the necessary structure for organizing this event, as well as the support of all the institutional partners of the congress.

(pòster electrònic) i presentació oral. Així mateix, el Col·legi de Llicenciats en Educació Física i Ciències de l'Activitat Física i l'Esport de Catalunya (COPLEFC) va premiar el millor pòster català, i l'Institut Gatorade de Ciències de l'Esport (GSSI) també va premiar la millor investigació sobre nutrició esportiva.

Nombroses activitats socials van ajudar els delegats a millorar les seves xarxes, a més de gaudir de quatre dies meravellosos a la ciutat de Barcelona. A les cerimònies d'inauguració i de cloenda es va sorprendre el públic amb un seguit d'actuacions de ball, acrobàcies i circ espectaculars, produïdes pels professors de l'INEFC i dutes a terme pels seus estudiants i artistes professionals, així com exestudiants de l'INEFC (Barcelona i Lleida). Cal destacar l'actuació, durant la cerimònia d'inauguració, dels Castellers de Sants, que van emocionar el públic assistent amb els seus impressionants castells. El còctel per als finalistes del Premis per a Joves Investigadors, que va tenir lloc a la Universitat de Barcelona, i la festa de cloenda van ser dos grats esdeveniments que van saber copsar l'ànima de la ciutat. Els delegats també van poder gaudir de les activitats dutes a terme a Montjuïc, com ara pràctiques esportives gratuïtes a les Piscines Bernat Picornell o entrades per als museus de la zona. Els participants van valorar molt positivament l'hospitalitat dels seus amfitrions i la feina feta pels 72 voluntaris i voluntàries procedents de diferents països, però sobretot de l'INEFC, i la possibilitat de relacionar-se amb col·legues i representants de la indústria amb l'objectiu d'unificar les ciències de l'esport.

Estem molt agraïts a tots els voluntaris i voluntàries, i als nostres col·legues, que han contribuït a aquest èxit, i molt especialment als membres dels comitès científics i organitzadors. També desitgem mostrar el nostre agraïment pel suport i la feina de l'ECSS que va confiar en la nostra institució i ens va facilitar la infraestructura necessària per organitzar aquest esdeveniment, així com per l'ajuda rebuda de tots els patrocinadors institucionals del congrés.

The motto of the congress: Unifying Sport Science

Scientific disciplines are the eyes through which modern society sees and forms its images about the world, framing its experience and learning, shaping the education system and its own future as well as reconstituting the past. They form the social order of knowledge (Weingart & Stehr, 2000).

Reductionism has dominated the research of the scientific disciplines for over a century and has shaped the way of thinking in the West. To understand any phenomenon reductionism breaks it down into increasingly smaller parts with the help of technological advances: organisms are dissected, cells isolated, atoms smashed, etc. A similar process is followed in sport science. For instance, sport performance is divided into multiple components (physical, psychological, biological, technical, tactical, etc); in turn, the physical components are divided into endurance, strength and so on which in turn are also split into maximal strength, explosive strength, etc., and even every muscle group is isolated for training purposes. Specialization becomes unavoidable because methods and concepts that underlie each division are difficult to master and new study areas continually emerging. In the context of increasing fields of knowledge the promise of a unified science seems no longer credible as an institutional clamp (Engelberg, 1995).

While reductionism has provided a wealth of knowledge it is increasingly clear that a discrete biological function can only rarely be attributed to an individual molecule. Most biological characteristics arise from complex interactions: between proteins, cells, organisms, groups, societies. This is also how our brain, the most powerful information management device, works: filtering, selecting, assembling, and organizing the vast streams of information ceaselessly impinging on it. Integration and specialization are two main functions of the human brain that work and are developed jointly (Fox et al., 2005; Izhikevich, Gally, & Edelman, 2004; Thompson & Swanson, 2010).

El tema central del congrés: Unificar les Ciències de l'Esport

Les disciplines científiques són els ulls a través dels quals la societat moderna veu i es forma una imatge del món, emmarca les seves experiències i aprèn, tot construint el sistema educatiu i el seu propi futur, així com reconstruint el passat. Conformen l'ordre social del co-neixement (Weingart & Stehr, 2000).

El reduccionisme ha dominat la investigació de les disciplines científiques durant gairebé un segle i ha conformat la manera de pensar a occident. Per entendre qualsevol fenomen, el reduccionisme el descompon en parts cada vegada més petites amb l'ajuda dels avenços tecnològics: els organismes es disseccionen, les cèl·lules s'aïllen, els àtoms es fragmenten, etc. En les ciències de l'esport se segueix un procediment similar. Per exemple, el rendiment esportiu es divideix en múltiples components (físic, psicològic, biològic, tècnic, tàctic...); al seu torn, els components físics es divideixen en resistència, força..., que també es poden dividir en força màxima, força explosiva... Fins i tot els grups de músculs es treballen de manera aïllada en els entrenaments. L'especialització esdevé inevitable, ja que els mètodes i els conceptes que es troben a la base de cada fraccionament són molt difícils de dominar i contínuament neixen noves àrees d'estudi. En aquest context, en què les àrees de coneixement són cada vegada més nombroses, la promesa d'una ciència unificada ja no sembla creïble institucionalment (Engelberg, 1995).

Tot i que el reduccionisme ens ha proporcionat molta informació, molt poques vegades podem atribuir una determinada funció biològica a una sola molècula. La majoria de característiques biològiques sorgeixen d'interaccions complexes: entre proteïnes, cèl·lules, organismes, grups, societats. Així és com treballa el nostre cervell, el dispositiu de gestió de la informació més potent: filtrant, seleccionant, reunint i organitzant els enormes corrents d'informació que ens arriben sense parar. La integració i l'especialització són dues de les funcions principals del cervell humà, i treballen i es desenvolupen de manera (Fox et al., 2005; Izhikevich, Gally, & Edelman, 2004; Thompson & Swanson, 2010).

From the early nineteenth century onwards, when the differentiation and specialization of science became apparent, the unity of science had become a promise of some future synthesis, be it by way of synthesizing principles or by reduction through the methodology of logical empiricism as was the hope of the unity of science movement (Weingart & Stehr, 2000).

From its creation one of the main aims of the ECSS has been to contribute to sport science unification. However, during almost two decades, the tremendous growth of the field has only produced a further specialization. The motif of this 18th edition of the ECSS Congress "Unifying Sport Science" aimed to promote integration and improve the mutual understanding between the different fields, facilitating the transfer of theoretical explanatory principles, techniques and insights between disciplines.

As a multidisciplinary congress the ECSS annually brings together the research produced by sport physiologists, biologists, physical education teachers, psychologists, biomechanists, sociologists, philosophers, coaches, physiotherapists, and medical doctors among others, to present their findings related with sport phenomena. Is this enough to unify sport science? Multidisciplinary approaches entail a non-integrative mixture of disciplines; in contrast, inter- and transdisciplinary approaches, requiring crossing the boundaries between disciplines, are integrative. In particular, transdisciplinary approaches are not just whole-istic (holistic); they also signify a unity of knowledge beyond disciplines (Nicolescu, 2002).

But some questions arise: Is it possible to unify the fragmented research areas in sport science? Are there common principles between them? How to do it? The congress attempted to take a step forward in this direction but a long way still needs to be travelled before sport science unification will become a reality.

In the following sections we will focus on integration, and in particular on transdisciplinarity, not with the aim to replace specializations, but to complement

Des de principis del segle XIX, quan la diferenciació i l'especialització de la ciència es van fer evidents, la unitat de la ciència es va convertir en una promesa de síntesi futura, ja fos a través de principis de síntesi o bé de reducció mitjançant la metodologia de l'empirisme lògic, que va ser l'esperança d'unitat del moviment científic (Weingart & Stehr, 2000).

Des de la seva creació, un dels objectius més importants de l'ECSS ha estat contribuir a la unificació de les ciències de l'esport. Tanmateix, durant gairebé dues dècades, el gran creixement d'aquest àmbit de coneixement només ha comportat un augment de l'especialització. El tema central d'aquesta 18a edició del congrés de l'ECSS "Unificar les Ciències de l'Esport" tenia l'objectiu de promoure la integració i millorar l'enteniment mutu entre els diferents camps per facilitar la transferència de principis explicatius teòrics, tècniques i perspectives entre disciplines.

Com a congrés pluridisciplinari, l'ECSS reuneix cada any els fruits de la recerca duta a terme per metges especialistes en esport, biòlegs, professors d'educació física, psicòlegs, biomecànics, sociòlegs, filòsofs, entrenadors i fisioterapeutes, entre d'altres, per presentar els seus descobriments en relació amb el fenomen esportiu. N'hi ha prou amb això per unificar les ciències de l'esport? Mentre que els enfocaments pluri i multidisciplinaris impliquen una combinació no integrant de disciplines, els enfocaments inter i transdisciplinaris exigeixen creuar els límits entre disciplines i són integrants. Concretament, els enfocaments transdisciplinaris no són només holístics, sinó que impliquen una unitat de coneixement que va més enllà de les disciplines (Nicolescu, 2002).

En aquest punt sorgeixen diverses preguntes: ¿És possible unificar les àrees de recerca fragmentades de les ciències de l'esport? Comparteixen principis? Com podem fer-ho? El congrés va intentar fer un pas endavant en aquesta direcció, però encara cal recórrer un llarg camí abans que la unificació de les ciències de l'esport sigui una realitat.

En les properes seccions ens centrarem en el concepte d'integració i, sobretot, en la transdisciplinarietat amb l'objectiu de complementar l'especialització,

them. We have the hope that going from the whole to the parts and from the parts to the whole will help sport scientists to recognize the right paths.

Integration in sport science

The words “integration” and “integrative” appear in many contexts and have different meanings in sport science. They can be used to bring different disciplines to bear upon a particular problem (e.g., fatigue can be studied from a physiological, biomechanical or psychological point of view), monitor simultaneously different processes operating at the same time or at different scales (e.g., ranging from molecular to organism level, as it happens in exercise physiology), or they can be applied to describe how certain organism subsystems are connected in a regulatory fashion (e.g., feedback cycles). However, the word “integration” can be employed in a different and special sense when it is applied to living units (cells, multi-cellular organisms or social systems). In such systems integration is dynamic and nonlinear, i.e., the interaction between the subsystems leads to the emergence of new components and new properties which do not belong to any subsystem. The concept of unifying is linked to this particular understanding of integration.

It would be a mistake to consider integrative approaches as just another area of specialization or alongside the other areas of specialization. Integrative approaches are at a different hierarchical level above, not alongside, the areas of specialization.

Sport and exercise science still treat the human organism as a machine or technical device, and therefore its integrative functions are studied within the framework of traditional control theory. In the nineteenth century neuroanatomists described human movement as analogous to an executive system; Newtonian mechanics and Turing computation completed this vision including the

no de substituir-la. Esperem que anar del tot a les parts i de les parts al tot guiï els científics de l'esport a trobar els camins adients.

La integració en les ciències de l'esport

Els termes *integració* i *integrant* apareixen en molts contextos i tenen diferents significats en les ciències de l'esport. Poden tenir a veure amb la relació entre les diferents disciplines per tractar sobre un problema particular (per exemple, la fatiga es pot estudiar des d'un punt de vista fisiològic, biomecànic o psicològic); o amb el monitoratge simultani de diversos processos que actuen alhora o a diferents nivells (per exemple, del molecular a l'orgànic, com succeeix en la fisiologia de l'exercici), o bé, es poden utilitzar per descriure com determinats subsistemes d'un organisme estan connectats de manera reguladora (com ara els cicles de retroalimentació). No obstant això, el terme *integració* també es pot emprar en un sentit diferent i especial quan s'aplica a sistemes vius (cèl·lules, organismes pluricel·lulars o sistemes socials). En aquests sistemes, la integració és dinàmica i no lineal; per exemple, la interacció entre els seus subsistemes comporta l'aparició de nous components i noves propietats que no pertanyen a cap subsistema. El concepte d'unificació està relacionat amb aquesta visió concreta de la integració.

Seria un error considerar els enfocaments integrants com una altra àrea o paral·lels a altres àrees d'especialització ja que es troben en un nivell jeràrquic superior.

L'esport i les ciències de l'esport encara tracten el cos humà com una màquina o un aparell, per la qual cosa les seves funcions integrants s'estudien en el marc de la teoria de control tradicional. Al segle XIX, la neuroanatomia descrivia el moviment humà com si fos un sistema executiu; aquesta visió es va completar amb la mecànica de Newton i el model computacional de Turing, incloent-hi el *feedback* proporcionat pel sistema musculoesquelètic. Per descriure la regulació

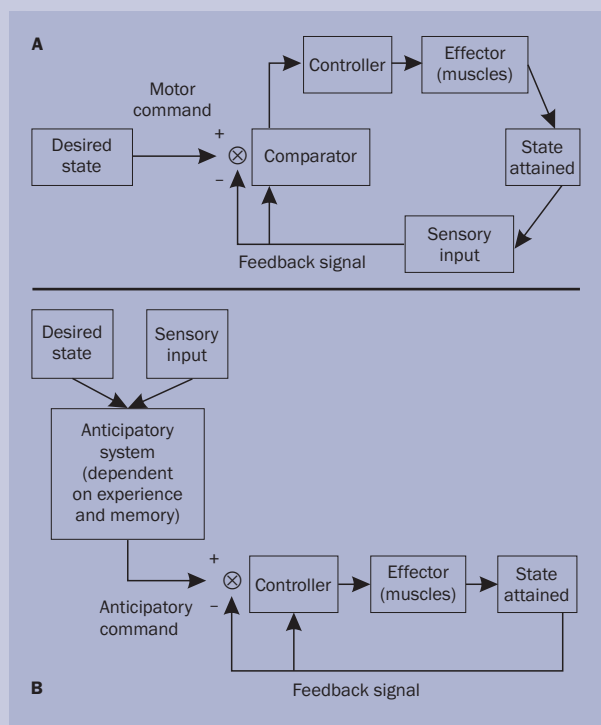


Figure 1. Feedback (A) and feed-forward (B) control of voluntary movement. A sign of correction is created in both mechanisms to change the action of the muscles according to the difference between the desired and achieved states (Balagué, Hristovski, Vainoras, Vázquez, & Aragonés, 2013)

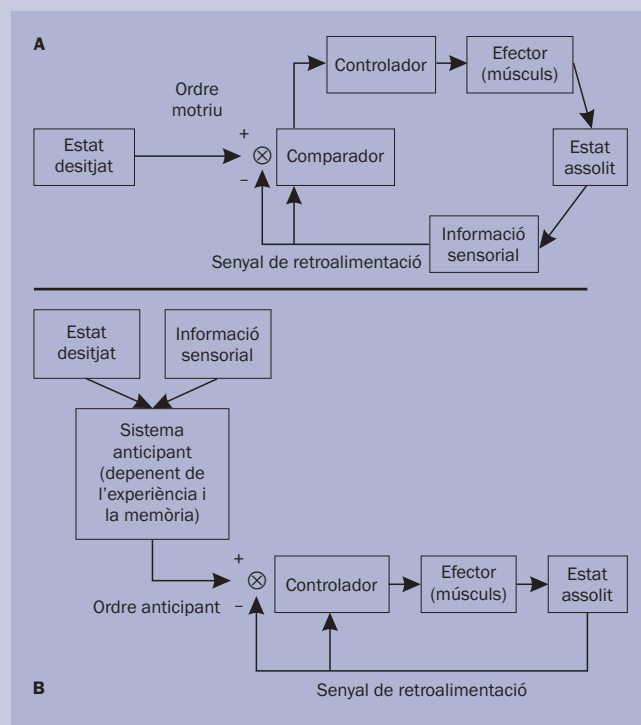


Figura. 1. Retroalimentació (A) i retroalimentació proactiva (B) per al control del moviment voluntari. Ambdós mecanismes generen un signe de correcció per modificar l'acció dels músculs d'acord amb la diferència entre l'estat desitjat i l'assolit efectivament (Balagué, Hristovski, Vainoras, Vázquez, & Aragonés, 2013)

feedback provided by the musculoskeletal system. Concepts such as homeostasis, feedback loops and programmers are usually evoked to describe system regulation during exercise. The behavior predictions of this 'engineering' approach are linear, i.e., proportional between inputs and outputs and are displayed through descriptive block diagrams, commonly applied to represent how organic structures and processes interact (see Fig. 1). The basic assumption of these diagrams is that of time-invariant encapsulated modules, processes and regulation profiles. As long as one deals with conceptual, i.e., verbal, descriptive modeling, this approach based on explicit feedback loops seems fine. Problems arise, however, when one tries to model mathematically more than a couple of inter-linked components together (Kelso, 1995). Then the system rapidly becomes impossible to treat in

dels sistemes durant l'exercici se sol recórrer a conceptes com ara el d'homeòstasi, els circuits de retroalimentació i els programadors. Les prediccions de comportament d'aquest plantejament d'"enginyeria" són lineals, és a dir, que mantenen la proporcionalitat entre causes i efectes. Es representen mitjançant diagrames de caixes, utilitzats generalment per mostrar la interacció entre estructures i processos orgànics (vegeu la fig. 1). Aquests diagrames es basen en uns hipotètics mòduls que recullen processos i perfils de regulació invariables i estancs. Mentre ens centrem en models descriptius conceptuals, p.e. verbals, aquest enfocament basat en programadors i circuits de retroalimentació explícits ja ens va bé. Els problemes sorgeixen quan intentem modelar matemàticament més d'un parell de components interrelacionats junts (Kelso, 1995). Llavors, el sistema esdevé ràpidament impossible de tractar en termes dels esmentats

terms of explicit feedback circuits. Such integrative models have serious prediction problems because linearity and additivity are barely evident or non-existent in human and social organisms (Van Orden & Paap, 1997).

From linear to nonlinear integration

As Friedman (1974) claimed, understanding the phenomena is not simply a matter of reducing the “fundamental incomprehensibilities” but of seeing connections, common patterns, in what initially appeared to be different situations. Indeed, most biological characteristics arise from complex interactions and a key challenge in the twenty-first century is therefore to understand the structure and dynamics of these complex interactions, as this will surely foster a better understanding between the different scientific disciplines.

Systems under study in sport science (athletes, teams, games, clubs, etc.) consist of structurally and functionally heterogeneous components which interact (generally informationally or/and mechanically) with varying intensities and spanning different spatio-temporal scales. Components cannot be studied in isolation, as microscopic causes, since through interactions they build emerging wholes with emerging properties. In addition, they behave differently when isolated than when interacting in the whole network of processes. For instance, integrative biology, concerned with synthesis and integration (Giebisch et al., 1990), explains how the parts of cellular and multi-cellular organisms combine to form living wholes. These parts interact at different levels in a unified, coordinated way, pursuing common goals, and thus, their functions are totally correlated. The study of the hierarchical organization that structures and processes the flows of information through the system is fundamental to the development of integrative thought. Nevertheless, the nature of this hierarchy is still not a subject of investigation and its conception is very primitive

circuits de retroalimentació. Aquests models integrants presenten seriosos problemes de predicció, ja que la linealitat i l'addició són poc evidents o inexistents en els organismes socials i humans (Van Orden & Paap, 1997).

De la integració lineal a la no lineal

Tal com mantenia Friedman (1974), comprendre els fenòmens no consisteix únicament en reduir les seves “incomprensions fonamentals”, sinó en trobar connexions, patrons comuns, en allò que inicialment semblaven situacions diferents. De fet, la majoria de característiques biològiques sorgeixen d'interaccions complexes i un dels reptes clau del nostre segle és entendre l'estructura i la dinàmica d'aquestes interaccions, ja que això comportarà, sens dubte, una millor comprensió entre les diferents disciplines científiques.

Els sistemes que estudien les ciències de l'esport (atletes, equips, jocs, clubs, etc.) consisteixen en components heterogenis funcionalment i estructuralment que interactuen sovint de manera informacional i/o mecànica amb intensitats variables i cobrint diferents escales d'espai-temps. Els components no es poden estudiar de manera aïllada com a causes microscòpiques, doncs a través de les interaccions construeixen totalitats emergents que tenen propietats emergents. A més, quan estan aïllats es comporten de manera diferent respecte de quan interactuen dins de la xarxa de processos completa. Per exemple, la biologia integrant, que s'ocupa de la síntesi i la integració (Giebisch et al., 1990), explica com les diverses parts dels organismes cel·lulars i multicel·lulars es combinen per formar sistemes vius. Aquestes parts interactuen a nivells diferents de manera unificada i coordinada per aconseguir objectius comuns, així que les seves funcions estan del tot correlacionades. L'estudi de l'organització jeràrquica que estructura i processa els fluxos d'informació a través del sistema és fonamental per al desenvolupament del pensament integrant. Tanmateix, encara no s'ha investigat la naturalesa d'aquesta jerarquia i se'n té una concepció molt primitiva que sovint genera confusió

leading often to confusion (e.g., studying molecules in exercise physiology investigation).

The latest advances in technology, mathematical modeling and computation possibilities have promoted the growth of a new body of scientific disciplines able to cope with the complexity of sports, and the 18th edition of the ECSS Congress sought to drive them to help the growth of related areas, such as the personalized exercise medicine paradigm. In his conference paper Kelso (2013), discussed this contribution with the following comments:

Consider "Testing Ronaldo". The focus is primarily on measurement and different ways to capture various aspects of what makes Ronaldo a great footballer. Interesting though it is, lacking is a broad framework of ideas with which to interpret and integrate findings from the many different levels and scales of observation involved in typical sports settings. At each level of complexity, from the cellular to the social, who are the players, what are their properties and what are the rules of the game? How do we go about it?

In order to answer these questions, integration has to be interpreted as a complex and nonlinear synergy between the athlete/team and the continuously changing environment (Davids & Araújo, 2010). This synergy is self-organized, and follows the principles of any complex system.

In the last decades of the twentieth century, the mutual relation of the nervous system, the body and the environment and the ecological perspective on control were identified as key issues in the theory of motor control (Turvey & Fonseca, 2008). Due to these advances, more than 30 years ago, the first works appeared explaining animal and human movement coordination using similar concepts as those in other areas of science, such as matter or non-equilibrium physics (Haken, Kelso, & Bunz, 1985; Kelso, Southard, & Goodman, 1979). These concepts were applied to study human coordination in sport, as well as to improve motor learning and training strategies (Balagué & Torrents, 2011; Davids, Button, & Bennet, 2008; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Fanks, 2002).

(per exemple, en l'àmbit de la fisiologia de l'exercici s'estudien molècules).

Els últims avenços en tecnologia, modelatge matemàtic i possibilitats computacionals han impulsat el creixement d'un nou cos de disciplines científiques capaç de fer front a les complexitats de l'esport, i en la 18a edició del Congrés de l'ECSS es va intentar donar-ho a conèixer per oferir suport al creixement d'algunes àrees relacionades, com la del paradigma de la medicina de l'exercici personalitzada. Kelso (2013), en la seva intervenció, va parlar d'aquesta contribució i va fer els comentaris següents:

Pensem en el fenomen 'testing Ronaldo'. L'objectiu és, principalment, el mesurament i les diferents maneres de detectar els aspectes que fan de Ronaldo un gran futbolista. Malgrat que és un tema interessant, ens manca un marc conceptual amb el qual interpretar i integrar les dades dels diferents nivells i escales d'observació que acostumen a formar part de la configuració típica dels esports. En cada nivell de complexitat, del cel·lular al social, ¿qui són els jugadors, quines són les seves propietats i quines són les regles del joc? Com ho podem saber?

Per respondre aquestes preguntes, la integració s'ha d'interpretar com una sinergia complexa i no lineal entre l'atleta/equip i un entorn que es troba en contínua transformació (Davids & Araújo, 2010). Aquesta sinergia s'autoorganitza i segueix els principis de qualsevol sistema complex.

Durant les últimes dècades del segle XX, la relació mútua entre el sistema nerviós, el cos i l'entorn, i la perspectiva ecològica sobre el control van identificar-se com a qüestions clau per a la teoria del control motor (Turvey & Fonseca, 2008). Gràcies a aquests avenços, fa més de 30 anys, van començar a aparèixer els primers treballs sobre la coordinació del moviment en els humans i els animals, que utilitzaven conceptes similars als d'altres àrees de la ciència, com la matèria i la física de sistemes fora d'equilibri (Haken, Kelso, & Bunz, 1985; Kelso, Southard, & Goodman, 1979). Aquests conceptes es van aplicar tant a l'estudi de la coordinació humana en l'esport com a la millora de les estratègies d'entrenament i d'aprenentatge motriu (Balagué & Torrents, 2011; Davids, Button, & Bennet, 2008; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Fanks, 2002).

During the congress, this approach was especially present in the research focused on team sports. Instead of centering on the characterization of the information processing and perceptual skills of performance, emphasis was put on team coordination, and interpersonal relations between players and teams over time in which actions and decisions are embedded. A number of researchers presented their results on the study of the processes by which teammates and opponents interact and give rise to team game dynamics (Bourbousson, 2013; Fonseca, Lopes, Leser, Baca, & Hadjileontiadis., 2013; Frencken, 2013; Leser & Baca, 2013; Lopes et al., 2013; Passos, 2013). There were also studies that analyzed the effects of different constraints on performance using this framework (Aguir, Botelho, Gonçalves, & Sampaio, 2013; Daskalovski, Naumovski, Hristovski, & Zivkovic, 2013; Nakagawa, Kawashima, Muraoka, & Kanosue, 2013; Ric, Torrents, Hristovski, & Aceski, 2013; Seifert et al, 2013).

In the area of sports medicine and during the plenary session “Does pain produce gain?” the classical assumption that similar training stimuli can produce similar effects on different persons was challenged by Claude Bouchard (2013). Although he asserted, supported by numerous cross-sectional and longitudinal epidemiological studies as well as exercise intervention studies, that from a public health perspective, regular exercise is beneficial for everyone, he pointed out the individual differences and varied responses to regular exercise. Using transcriptomic and genomic technologies, Bouchard studied the effect of regular exercise in 1700 adults. His results revealed that the prevalence of adverse responders reached about 10% for a given risk factor while about 7% experienced multiple adverse responses. The author concluded that it is time to move away from the “no pain, no gain” model and to embrace the personalized exercise medicine paradigm. Pain causes, among others, negative “effects” due to adherence to exercise routines and also on exercise performance (Mauger & Hopker, 2012; Mauger, Jones, & Williams, 2010; Parfitt, Rose, & Burgess, 2006).

Durant el congrés, aquest plantejament el vam trobar, sobretot, en les investigacions sobre els esports d'equip. En comptes de centrar-se en la caracterització del processament de la informació i en les habilitats perceptives dels esportistes, es va posar l'èmfasi en l'estudi de la coordinació interpersonal entre jugadors i equips i la seva evolució temporal, que són el marc en què es desenvolupen les accions i les decisions. Diversos investigadors van presentar resultats sobre els processos d'interacció de jugadors d'un mateix equip i d'equips oponents, que donen lloc a l'anomenada dinàmica del joc (Bourbousson, 2013; Fonseca, Lopes, Leser, Baca, & Hadjileontiadis., 2013; Frencken, 2013; Leser & Baca, 2013; Lopes et al., 2013; Passos, 2013). També es van presentar comunicacions que analitzaven els efectes de les limitacions en el rendiment dins d'aquest marc conceptual (Aguir, Botelho, Gonçalves, & Sampaio, 2013; Daskalovski, Naumovski, Hristovski, & Zivkovic, 2013; Nakagawa, Kawashima, Muraoka, & Kanosue, 2013; Ric, Torrents, Hristovski, & Aceski, 2013; Seifert et al., 2013).

En l'àrea de medicina esportiva, i durant la sessió plenària “Amb dolor s'obtenen resultats?”, Claude Bouchard (2013) va posar en dubte la creença generalitzada que un mateix estímul d'entrenament produeix efectes similars en diferents persones. Tot i que va afirmar, a partir de nombrosos estudis epidemiològics longitudinals i transversals, i sobre l'exercici, que, des d'una perspectiva de salut pública, l'exercici regular és beneficiós per a tothom, va voler destacar les diferències individuals i les diferents respostes a l'exercici regular. Mitjançant tecnologies pròpies de la genòmica i la transcriptòmica, Bouchard va analitzar els efectes de l'exercici regular en una població de 1.700 adults. Els resultats d'aquest estudi van revelar que les respostes negatives assolien el 10% per a un determinat factor de risc, mentre que un 7% experimentava múltiples respostes negatives. L'autor va concloure que és hora de deixar enrere el model “sense dolor no hi ha resultat” i d'adoptar el paradigma mèdic de l'exercici personalitzat. El dolor fa que les persones deixin de seguir les seves rutines d'exercici i, a més, també afecta el seu rendiment, entre altres inconvenients (Mauger & Hopker, 2012; Mauger, Jones, & Williams, 2010; Parfitt, Rose, & Burgess, 2006).

Towards a transdisciplinary approach. Unification of knowledge in sport science

Complexity sciences have introduced not only new assumptions to understand how integration is produced in living systems, but also new concepts and new tools to study it. In particular, the coordination dynamic approach, which describes, explains, and predicts how patterns of coordination form, persist and change in living systems (Kelso, 1995, 2009), seems able to cope with the dominant reductionism and dilute the extant boundaries between sport science disciplines. The aim of this field of work is to understand principles and laws that lead the dynamics of behavioral pattern formation under changing constraints. It can be applied at different scales (from proteomics to social networks) and to different types of phenomena, usually approached by separate disciplines (from biochemistry to social sciences). During the congress, and on the basis of such general principles and laws, a transdisciplinary approach to sport science was presented (Balagué, Hristovski, & Torrents, 2013). The authors showed using Hristovski's model of synthetic knowledge (Hristovski, 2013) that scientific research could be envisioned as a result of cooperative processes between disciplines, and how a synthetic world view is emerging based on nonlinear dynamic systems theory (NDST) and statistical physics.

Whereas separate scientific fields maintain their context-dependent language, under the presence of general explanatory principles derived from NDST the linguistic barriers between disciplines are reduced and a common language and synthetic knowledge emerges. In sport science, the coordination dynamics approach nourished by NDST concepts and principles, has been applied to biomechanics and motor learning, collective sports, and more recently to exercise psychobiology, contributing to the development of the aforementioned synthetic view (Balagué, Torrents, Hristovski, Davids, & Araújo, 2012).

Cap a un enfocament transdisciplinari. Unificació del coneixement en les ciències de l'esport

Les ciències de la complexitat no només han introduït noves hipòtesis per entendre com es produeix la integració en els sistemes vius, sinó també nous conceptes i noves eines per estudiar-la. En concret, l'enfocament de la dinàmica de coordinació descriu, explica i prediu com es formen, persisteixen i canvien els patrons de coordinació en els sistemes vius (Kelso, 1995, 2009), i sembla capaç de fer front al reduccionisme dominant i diluir els límits existents entre les diferents disciplines de les ciències de l'esport. L'objectiu d'aquest àmbit d'estudi consisteix a entendre els principis i les lleis que regulen la formació dels patrons de comportament sota la influència de condicions canviants. Es pot aplicar a escales diferents (des de la proteòmica fins a les xarxes socials) i a diversos tipus de fenòmens, generalment estudiats per disciplines independents (des de la bioquímica fins a les ciències socials). Durant el congrés, a partir d'aquests principis i lleis generals, es va presentar un enfocament transdisciplinari de les ciències de l'esport (Balagué, Hristovski, & Torrents, 2013). Els autors van mostrar, mitjançant el model de coneixement sintètic de Hristovski (2013), que la recerca científica es pot concebre com un resultat dels processos cooperatius entre disciplines, i que de la mà de la teoria dels sistemes dinàmics no lineals (TSDNL) i de la física estadística està emergint una visió sintètica del món.

Mentre que les diferents branques científiques mantenen el seu llenguatge específic (dependent del context), amb la presència de principis explicatius generals derivats de la TSDNL es redueixen les barreres lingüístiques entre disciplines, sorgeix un llenguatge comú i es promou un coneixement de tipus sintètic. En les ciències de l'esport, el plantejament de la dinàmica de coordinació, nodrit amb els conceptes i principis de la TSDNL, ha estat aplicat en l'àmbit de la biomecànica i l'aprenentatge motriu, dels esports col·lectius i, més recentment, de la psicobiologia de l'exercici (Balagué, Torrents, Hristovski, Davids, & Araújo, 2012), amb la qual cosa s'ha contribuït al desenvolupament de la visió sintètica abans esmentada. Les

Their applications are still scarce because of the limited filtration of physics and mathematics in the field. However, the possibilities are enormous because exercise and sport phenomena are characterized by perturbations, variability and dynamic changes that cannot be adequately modeled by linear approaches.

Figure 2 shows the linguistic barriers that should be surpassed by statistical physics to reach motor learning or collective sport, and Figure 3 shows how these barriers dilute when NDST terms are employed (Hristovski, 2013).

During the opening session, and in relation with the unification claim, the congress organizers asserted that sport science was challenged to take a big leap in understanding living organisms not as a part of the technical world but as interacting parts of an indivisible whole: nature. A Swedish philosopher, Jonasson (2013), challenged this message in her presentation affirming that a sense of unification may be better achieved via the technical world, which she claimed is a common ground between the disciplines of sport science.

Although it is beyond doubt that advances in science require new technology, in the history and philosophy of science what is commonly understood under the term unification is finding a set of bonding explanatory principles accounting for a set of apparently distinct phenomena (Friedman, 1974). In this sense techniques and technologies could not be seen as a common ground between sciences simply because they are not explanatory principles. In fact, it is the technological advances in the last decades (especially in vivo microscopy) that have made possible the blossoming of experimental research in genomics and cell biology that based on the unifying explanatory principles is applied to an ever-increasing scale of organized matter (Agrawal, 2002; Barabasi & Oltvai, 2004; Chang, Hemberg, Barahona, Ingber, & Huang, 2008; Hasty, Pradines, Dolnik, & Collins, 2000; Karsenti, 2008; Walczak, Sasai, & Wolynes, 2005; Woo & Wallquist, 2011).

aplicacions encara són poc nombroses a causa de la limitada filtració de coneixements provinents de la física i les matemàtiques en aquest camp. Tanmateix, les possibilitats són enormes, ja que l'exercici i els fenòmens esportius es caracteritzen per les pertorbacions, la variabilitat i els canvis dinàmics que no es poden modelar de manera adequada a partir d'enfocaments lineals.

A la figura 2 s'hi mostren les barreres lingüístiques que la física estadística hauria de superar per estudiar l'aprenentatge motriu o els esports col·lectius, mentre que a la figura 3 hi veiem com aquestes barreres es dilueixen si utilitzem la TSDNL (Hristovski, 2013).

Durant la sessió inaugural, i en relació amb la voluntat d'unificació, els organitzadors del congrés van explicar que les ciències de l'esport es troben davant d'un gran repte: entendre els organismes vius no com a part del món tècnic sinó com a parts actives d'un tot indivisible, la natura. Una filòsofa sueca, Jonasson (2013), va qüestionar aquesta idea en la seva presentació, en afirmar que seria més fàcil assolir la unificació a través del món de la tècnica que considera una base comuna per a totes les disciplines de les ciències de l'esport.

Encara que no hi ha cap mena de dubte que els avenços científics requereixen de les noves tecnologies, des de la perspectiva de la història i la filosofia de la ciència s'entén, de manera general, que la unificació consisteix en trobar principis explicatius aglutinants capaçs d'explicar fenòmens aparentment independents (Friedman, 1974). En aquest sentit, les tècniques i les tecnologies no es poden considerar com principis explicatius generals. De fet, són precisament els avenços tecnològics de les darreres dècades (especialment la microscòpia *in vivo*) els que han fet possible el floriment d'una recerca experimental en genòmica i biologia cel·lular que, basada en principis explicatius unificadors, s'aplica a una escala cada vegada més gran de la matèria organitzada (Agrawal, 2002; Barabasi & Oltvai, 2004; Chang, Hemberg, Barahona, Ingber, & Huang, 2008; Hasty, Pradines, Dolnik, & Collins, 2000; Karsenti, 2008; Walczak, Sasai, & Wolynes, 2005; Woo & Wallquist, 2011).

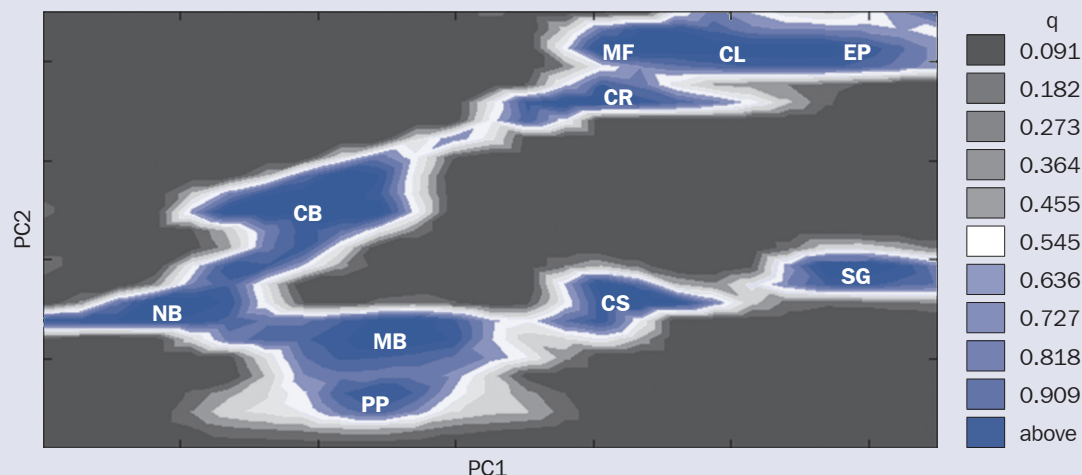


Figure 2. Basins of attraction and saddle points between scientific fields in the absence of general principles in the space spanned by the first two principal components. The communication between fields is constrained in a narrow channel between conceptually neighbouring disciplines. It defines a state of low linguistic coherence (EP-elementary particles physics; CL-cosmology; MP-molecular physics; CR-chemical reactions; CB-cell biology; NB-neurobiology; MB-motor behavior; PP-psychological processes; CS-collective sports, SG-sociology of groups) (Hristovski, 2013). (With the kind permission of Research in Physical Education Sport and Health Journal)

Figura 2. Conques d'atracció i punts d'equilibri entre els camps científics, en absència de principis generals, en l'espai abastat pels dos primers components principals. La comunicació entre camps es veu limitada a un canal estret entre disciplines conceptualment similars, la qual cosa defineix un estat de baixa coherència lingüística (EP: física de partícules elementals; CL: cosmologia; MP: física molecular; CR: reaccions químiques; CB: biologia cel·lular; NB: neurobiologia; MB: comportament motriu; PP: processos psicològics; CS: esports col·lectius; SG: sociologia de grups) (Hristovski, 2013). (Amb el permís de Research in Physical Education Sport and Health)

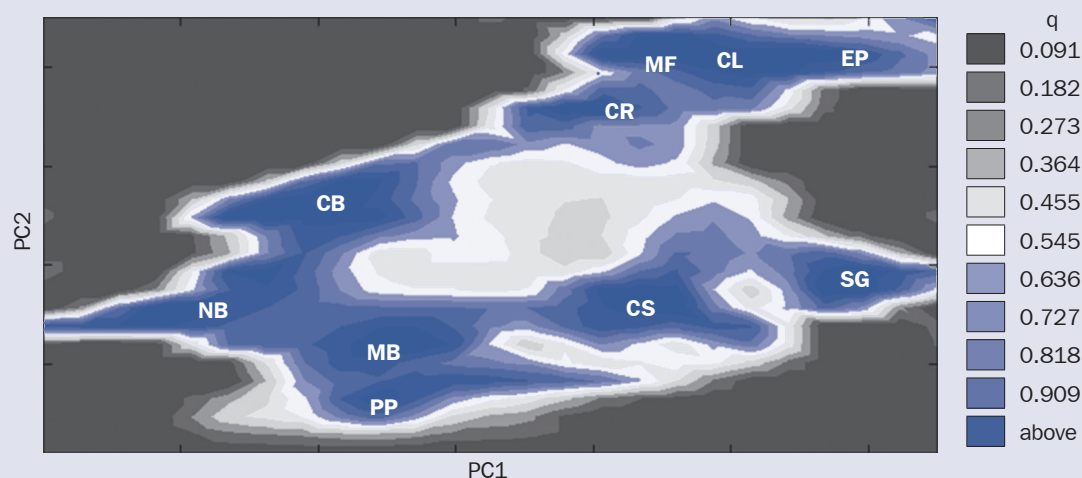


Figure 3. Basins of attraction and saddle points between scientific fields in the presence of general principles in the space spanned by the first two principal components. Barriers are lowered and direct communication, i.e. increased conceptual coherence, between scientific fields is enabled. A synthesis of knowledge becomes feasible (Hristovski, 2013). (With the kind permission of Research in Physical Education Sport and Health Journal)

Figura 3. Conques d'atracció i punts d'equilibri entre els camps científics, en presència de principis generals, en l'espai abastat pels dos primers components principals. Les barreres són més febles i es fa possible la comunicació directa, és a dir, una major coherència conceptual entre els camps científics. Una síntesi del coneixement esdevé factible (Hristovski, 2013). (Amb el permís de Research in Physical Education Sport and Health)

The challenging basic research development in these fields use the jargon of nonlinear dynamics and statistical physics and need specific knowledge and training to extract the relevant information.

The aim of the congress was to encourage sport scientists to devise new ways of research by engaging in collaborative projects with nonlinear scientists and statistical physicists (a branch of which deals with network collective dynamics) and try to find how the collective, supramolecular dynamics of genome, proteome, transcriptome, and metabolome cooperate in generating sports performance effects. The above mentioned unifying analytical and modeling tools already exist in biological sciences (Barabasi & Oltvai, 2004) and it would be a real pity if sport scientists do not try to take advantage of them.

In this way, when saying that biological systems are not part of a technical world we meant that they cannot be simply studied through linear integrative approaches or engineering-based control theory (computer-machine metaphor). The ontology and epistemology we are emphasizing is biologically based. Living systems are natural evolving systems subject to fundamental principles that have already become widespread in physics, chemistry and biology, including research into genomics. These fundamental principles are what we meant as the leap forward for sport science.

La desafiant investigació bàsica desenvolupada en aquests àmbits fa servir terminologia de dinàmica no lineal i física estadística, la qual cosa exigeix tenir coneixements específics i pràctica per extraure'n informació rellevant.

Un dels objectius del congrés va ser encoratjar els científics de l'esport a concebre noves vies de recerca, mitjançant la realització de treballs col·lectius amb científics "no lineals" i físics estadístics (una branca que se centra en la dinàmica col·lectiva de xarxes), i a esbrinar com coopera la dinàmica col·lectiva supramolecular del genoma, el proteoma, el transcriptoma i el metaboloma en la generació d'efectes sobre el rendiment en els esports. Com s'ha dit, les eines analítiques i de modelatge unificadores ja existeixen en les ciències biològiques (Barabasi & Oltvai, 2004), així que seria tota una llàstima que els científics de l'esport no intentessin treure'n profit.

Així, quan diem que els sistemes biològics no són part del món tècnic volem dir que no és possible estudiar-los tan sols des de perspectives integrants lineals o sota els auspicis de la teoria de control, basada en l'enginyeria (metàfora ordinador-màquina). L'ontologia i l'epistemologia que tractem d'emfatitzar són de base biològica. Els sistemes vius són sistemes amb una evolució natural subjectes a principis fonamentals que ja trobem en la física, la química i la biologia, incloent-hi la recerca en genòmica. Aquests principis fonamentals constitueixen el pas endavant que han de fer les ciències de l'esport.

References / Referències

- Agrawal, H. (2002). Extreme Self-Organization in Networks Constructed from Gene Expression Data. *Physical Review Letters*, 89, 268702. doi:10.1103/PhysRevLett.89.268702
- Aguiar, M., Botelho, G., Gonçalves, B., & Sampaio, J. (2013). Activity profiles of four different football small-sided games. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 764). Barcelona: ECSS.
- Balagué, N., Hristovski, R., & Torrents, C. (2013). From fragmentation to synthesis in sport science. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 163). Barcelona: ECSS.
- Balagué, N., & Torrents, C. (2011). *Complejidad y deporte*. Barcelona: INDE.
- Balagué, N., Hristovski, R., Vainoras, A., Vázquez, P., Aragonés, D. (2013). Psychobiological integration during exercise. In K. Davids, R. Hristovski, D. Araújo, N. Balagué, C. Button, & P. Passos (Eds.), *Complex Systems in Sport* (pp. 82-102). London: Routledge.
- Balagué, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K., & Araújo, D. (2012). Overview of complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 4-13. doi:10.1007/s11424-013-2285-0
- Barabasi, A. L., & Oltvai, Z. N. (2004). Network biology: Understanding the cell's functional organization. *Nature Reviews*, 5(2), 101-113. doi:10.1038/nrg1272
- Bouchard, C. (2013). Uncertainties regarding some of the expected benefits of regular exercise. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 36). Barcelona: ECSS.
- Bourbousson, J. (2013). Team coordination in basketball: what can various levels of analysis reveal about interpersonal dynamics? In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (pp. 283-284). Barcelona: ECSS.
- Chang, H. H., Hemberg, M., Barahona, M., Ingber, D. E., & Huang, S. (2008). Transcriptome-wide noise controls lineage choice in mammalian progenitor cells. *Nature*, (453), 544-547. doi:10.1038/nature06965
- Daskalovski, B., Naumovski, M., Hristovski, R. & Zivkovic, V. (2013). Ball passing flow patterns in basketball reveal different sets of constraints. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 894). Barcelona: ECSS.
- Davids, K., & Araújo, D. (2010). The concept of 'Organismic Asymmetry' in sport science. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 633-640. doi:10.1016/j.jsams.2010.05.002
- Davids, K., Button, C., & Bennet, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition: A Constraints-Led Approach*. Champaign: Human Kinetics.
- Davids, K., Hristovski, R., Araújo, D., Balagué, N., Button, C., & Passos, P. (2013). *Complex Systems in Sport*. London: Routledge.
- Engelberg, J. (1995). Integrative study in physiology and medicine: Obstacles on the road to integration. *Integrative Physiological and Behavioural Science*, 30, 265-272.
- Fonseca, S., Lopes, A., Leser, R., Baca, A. & Hadjileontiadis, L. (2013). Classification Power of spatial metrics in invasion team sports. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (pp. 60-61). Barcelona: ECSS.
- Fox, M. D., Snyder, A. Z., Vincent, J. L., Corbetta, M., Van Essen, D. C., & Raichle, M. E. (2005). The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(27), 9673-9678. doi:10.1073/pnas.0504136102
- Frencken, W. (2013). Inter-team dynamics in soccer: evidence from small-sided games and full-sized matches. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 283). Barcelona: ECSS.
- Friedman, M. (1974). Explanation and Scientific Understanding. *Journal of Philosophy*, 71(1), 5-19. doi:10.2307/2024924
- Giebisch G. H. et al. (1990). What's past is prologue. A "white paper" on the future of physiology and the role of the American Physiology Society. *The Physiologist*, 33(6), 161-180.
- Haken, H., Kelso, J. A. S., & Bunz, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements, *Biological Cybernetics* (51), 347-356. doi:10.1007/BF00336922
- Hasty, J., Pradines, J., Dolnik, M. & Collins, J. J. (2000). Noise-based switches and amplifiers for gene expression. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(5), 2075-2080. doi:10.1073/pnas.040411297
- Hopkins, W.G. (2013). Effects Went Away at the 2013 Annual Meeting of the European College of Sport Science. *Sport Science*, 17, 1-12.
- Hristovski, R. (2013). Synthetic thinking in (sports) science: the self-organization of the scientific language. *Research in Physical Education Sport and Health*, 2(1), 27-34.
- Izhikevich, E., Gally, J. A., & Edelman, G. (2004). Spike-timing dynamics of neuronal groups. *Cerebral Cortex*, 14(8), 933-944. doi:10.1093/cercor/bhh053
- Jonasson, K. (2013). Undermining' or 'overmining': is there a third way in the unification of sport science? In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 163). Barcelona: ECSS.
- Karsenti, E. (2008). Self-organization in cell biology: a brief history. *Nature Reviews*, 9, 255-262. <http://dx.doi.org/10.1038/nrm2357>
- Kelso, J. A. S. (1995). *Dynamic patterns—The Self-Organization of Brain and Behavior*. Cambridge: MIT Press.
- Kelso, J. A. S. (2009). Coordination dynamics. In R. A. Meyers (Ed.), *Encyclopedia of complexity and system sciences* (pp. 1537-1564). Berlin: Springer Verlag.
- Kelso, J. A. S. (2013). Whither sport science? The challenge of understanding living movement. In N. Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science ECSS* (p. 352). Barcelona: ECSS.
- Kelso, J. A. S., Southard, D., & Goodman, D. (1979). On the nature of human interlimb coordination. *Science*, 203, 1029-1031. doi:10.1126/science.424729
- Leser, R., & Baca, A. (2013). Using spatio metrics to characterize tactical behavior in a basketball game. In Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science ECSS* (p. 352). Barcelona: ECSS.
- Mauger, A. R., & Hopker, J. (2012). The Pain of Exercise – Insights into the Role of Pain on Exercise Regulation and Performance. *Journal of Sports Medicine. Doping Studies*, 2, e115. doi:10.4172/2161-0673.1000e115

- Mauger, A. R., Jones, A. M., & Williams, C. A. (2010). Influence of acetaminophen on performance during time trial cycling. *Journal of Applied Physiology*, 108(1), 98-104. doi:10.1152/japplphysiol.00761.2009
- McGarry, T., Anderson, D. I., Wallace, A., Hughes, M. D., & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781. doi:10.1080/026404102320675620
- Nakagawa, K., Kawashima, S., Muraoka, T. & Kanosue, K. (2013). The constraint in the imagery of hand-foot coordinated movement. In Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 792). Barcelona: ECSS.
- Nicolescu, B. (2002). *Manifesto of Transdisciplinarity*. New York: State University of New York Press.
- Passos, P. (2013). Paired behaviors in rugby union: the complementarity between stability and variability. In Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 283). Barcelona: ECSS.
- Parfitt, G., Rose, E. A., & Burgess, W. M. (2006). The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. *British Journal of Health Psychology*, 11(1), 39-53. doi:10.1348/135910705X43606
- Ric, A., Torrents, C., Hristovski, R., & Aceski, A. (2013). Emerging creative behaviors under ecological constraints in contact improvisation dance. In Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 624). Barcelona: ECSS.
- Seifert, L. (2013). Inter-limb coordination in swimming: effect of expertise. In Balagué, C. Torrents, A. Vilanova, J. Cadefau, R. Tarragó & E. Tsolakidis (Eds.), *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 284). Barcelona: ECSS.
- Thompson, R. H., & Swanson, L. W. (2010). Hypothesis-driven structural connectivity analysis supports network over hierarchical model of brain architecture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 15235-15239. doi:10.1073/pnas.1009112107
- Turvey, M.T. & Fonseca, S. (2008). Nature of motor control: perspectives and issues. In D. Sternad (Eds.), *Progress in Motor Control*. London: Springer
- Van Orden, G. C., & Paap, K. R. (1997). Functional neuroimages fail to discover pieces of mind in the parts of the brain. *Philosophy of Science*, 64(4), 85-94. doi:10.1086/392589
- Walczak, A. M., Sasai, M., & Wolynes, P. G. (2005). Self-Consistent Proteomic Field Theory of Stochastic Gene Switches. *Biophysical Journal*, 88(2), 828-850. doi:10.1529/biophysj.104.050666
- Weingart, P., & Stehr, N. (2000). *Practicing interdisciplinarity*. Toronto: University of Toronto.
- Woo, H. J., & Wallquist, A. (2011). Nonequilibrium Phase Transitions Associated with DNA Replication. *Physical Review Letters*, 106(6), 060601. doi:10.1103/PhysRevLett.106.060601

L'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya. Un intent per legitimar un espai institucional i doctrinal de l'educació física en la II República

The Academy of Physical Education of Catalonia.

*An Attempt to Legitimise an Institutional and Doctrinal Space
for Physical Education in the Second Republic*

XAVIER TORREBADELLA I FLIX

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

Autor per a la correspondència

Xavier Torredadella i Flix
xtorreda@gmail.com

Resum

En temps de la II República espanyola (1931-1939), a Catalunya es van projectar algunes de les principals institucions de l'educació física i de l'esport que hi continuen presents. Aquesta institucionalització va venir esperonada per l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya (AEFC a partir d'ara), objecte d'aquest estudi. Descobrim, doncs, a partir de fonts documentals primàries i altres estudis paral·lels, la rellevància d'aquest organisme i la influència que va exercir per dotar els projectes de l'educació física i de l'esport catalans d'una representació democràtica, acadèmica, professional, científica i nacional. En la forçada conjuntura de la II República, l'AEFC va significar per al país una contribució professional i tècnica que anà més enllà de les rivalitats ideològiques i polítiques. Tot i el temps transcorregut, som de l'opinió que en l'actualitat una Nova Acadèmia d'Educació Física de Catalunya podria representar els interessos acadèmics i els d'una disciplina científica i pedagògica que avança en contínua crisi i transformació.

Paraules clau: II República, Acadèmia d'Educació Física de Catalunya, Sindicat de Metges de Catalunya, història de l'educació física, història de l'esport, història de Catalunya

Abstract

The Academy of Physical Education of Catalonia. An Attempt to Legitimise an Institutional and Doctrinal Space for Physical Education in the Second Republic

At the time of the Second Spanish Republic (1931-1939), some of the major institutions of physical education and sport still to be found today in Catalonia were founded. This institutionalisation was spurred by the Academy of Physical Education of Catalonia, the subject of this study. Based on primary document sources and other parallel studies, we examine the relevance of this body and its influence on providing Catalan physical education and sport projects with democratic, academic, professional, scientific and national representation. Under the forced circumstances of the Second Republic, the Academy of Physical Education of Catalonia meant a professional and technical contribution for the country that rose above ideological and political rivalries. Despite the time elapsed since then, we believe that today a New Academy of Physical Education of Catalonia could represent academic interests and the interests of a scientific and pedagogical discipline that is moving forward in continuous crisis and transformation

Keywords: *Second Republic, Academy of Physical Education of Catalonia, Union of Doctors of Catalonia, history of physical education, sports history, history of Catalonia*

Introducció

Des de l'inici del nou-cents, la ràpida emergència de l'esport català consolidà un sistema esportiu com a bressol i mirall de l'esport espanyol (Pujadas & Santacana, 1995). L'experiència durant aquest període i la proximitat amb el moviment esportiu internacional donaren a l'esport un ampli ventall d'associacions,

que amb el temps i els diferents discursos sociopolítics i culturals del moment, anaren dibuixant diversitats de maneres de conceptuar l'esport i l'educació física. Tot i les restriccions en temps de la Dictadura de Primo de Rivera, l'esport català no parà de créixer. Cita Pujadas (2010) que entre 1931 i 1936 es van registrar en el Govern Civil de Barcelona dues-centes

quaranta associacions esportives noves. Aquest fet, que posa en relleu l'empenta de l'emergència del teixit associatiu popular i obrer, va ser el resultat d'un accelerat ascens de la classe mitjana, que operava en la transformació de l'oci esportiu d'una societat urbana industrial en continu creixement.

La Catalunya de la II República va tenir l'oportunitat de matisar un ampli ventall de manifestacions de cultura física (Anguera, 1992; Pujadas & Santacana, 1995; Real, 1998; Solà, 1991; Torrebadella, 2011a). El creixement de l'associacionisme d'arrel popular es va concretar en tota mena de caràcters ideològics on l'esport i la cultura física van assolir un destacat protagonisme. Associacions esportives, moviments juvenils, entitats polítiques, entitats culturals, associacions empresarials i associacions escolars i universitàries van manifestar la voluntat d'avançar en l'àmbit d'una educació física nacional. El nou context sociopolític va permetre les expressions ideològiques sense restriccions i es va assolir un nivell de llibertat sense precedents. Però aquesta varietat d'ideologies, que molt sovint s'enfrontaven, van haver de conviure i posar-se d'acord per avançar en allò que era comú (Torrebadella, 2006). En aquesta situació de complexitat, es va erigir una educació física popular que fou conceptuada més enllà de les manifestacions tècniques i de les opinions de les diferents escoles gimnàstiques o moviments d'educació física internacionals de l'època.

El clima d'efervescència sociopolítica de la II República també contaminà el discurs de l'educació física escolar, manifest en algunes realitzacions pràctiques, que defugiren el model de la gimnàstica que fixà el directori militar de l'etapa anterior (Olivera, 1995). En aquesta situació es va destacar la tasca pedagògica de l'Escola Nova, on l'educació física va adreçar-se cap a la transmissió dels valors democràtics i, alhora, en la construcció nacional de Catalunya (Casals, 1930; Llobera, 1934). En una conjuntura de la renovació pedagògica, l'arrelament de l'educació física escolar estava representat per l'Escola Normal de la Generalitat, els grups escolars del Patronat de l'Ajuntament de Barcelona i una nodrida xarxa d'escoles de les congregacions catòliques i d'altres de tipus laic (Bantulà, Bosom, Carranza, & Monés, 1997; González-Agapito, 1992). Reeixits models d'una educació física d'avantguarda els podem trobar a l'Institut-Escola del Parc de la Ciutadella, a l'Escola del Mar de la Barceloneta i al Liceu Escolar, a Lleida (Domènech, 2009; Saladrígués, 1973; Torrebadella, 1999).

En aquests anys, l'educació física i l'esport van generar moltes iniciatives de participació ciutadana (Pujadas & Santacana, 1995). Aquesta realitat i l'estímul del nou marc polític van fer possible alguns dels episodis institucionals més genuïns de la història de l'educació física i l'esport a Catalunya. Al dinamisme de la cultura física catalana li mancava una representació institucional pròpia, que fos capaç d'aglutinar i donar suport a les iniciatives i necessitats emergents. En aquest sentit, al voltant de l'educació física i l'esport es va materialitzar un procés d'edificació institucional, que va marcar un fet diferencial i va posar Catalunya al capdavant de l'Estat espanyol en aquest tipus d'iniciatives (Pastor, 1997, pàg. 343). Institucions com la Unió Catalana de Federacions Esportives, l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya, l'Agrupació Catalana de Professors d'Educació Física, la Federació Catalana de Gimnàstica, el Comissariat d'Educació Física i Esports, l'Institut Català d'Educació Física i Esports i el Comitè Català Pro Esport Popular en són una bona mostra.

En aquestes institucions hi podem descobrir trets que assenyalen el creixement del nacionalisme, sovint adoctrinats pel republicanisme catalanista, que recerca una identificació pròpia, marcada per l'Estatut de Catalunya i l'autogovern de la Generalitat (Pujadas & Santacana, 1992a, 199b). En aquest període, la tasca de l'esport com a portaveu ideològic fou clau per propagar la validació dels valors democràtics i va servir de contrapès en la construcció nacional del catalanisme. Serveixi el cas protagonitzat per la Federació Catalana de Rugbi (1934), que va ingressar en el Federació Internacional de Rugbi exercint una demostració nacional de força sota l'aixopluc de la llibertat d'acció que concedia l'Estatut de 1932 (Torrebadella, 2006).

Només l'esclat de la Guerra Civil va aturar els ambiciosos projectes que sorgiren de les bases socials i democràtiques d'una població civil que desitjava ocupar un lloc en el context de les nacions més avançades (Pujadas, 2007).

Val a dir, però, que per recuperar la història institucional de l'educació física i l'esport a Catalunya, encara avui resten per identificar molts fets i persones, que en el període que ens ocupa tingueren un reconeixement cabdal per legitimar la identitat pròpia d'un país que desitjava créixer lliurement. No obstant això, coneixem que, amb el pas del temps i altres condicionants com la Guerra Civil, el llarg exili i la repressió del franquisme, aquests fets, persones i associacions no van poder reeixir amb veu pròpia.

El nostre propòsit és, doncs, contribuir a restituir la memòria d'una part de la institucionalització de l'educació física a Catalunya. En aquest cas volem deixar constància de l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya (1934-1938), una institució que, tot i el seu cabdal abast entre 1934 i 1938, és avui molt poc coneguda, la qual cosa ha generat certes confusions en alguns estudiosos (Contreras, 1992; Pastor, 1997).¹ Així mateix, desitgem que aquest estudi serveixi de reflexió per poder (re)edificar en un futur no molt llunyà aquesta institució que creiem del tot necessària.

Per elaborar aquest estudi descriptiu hem tingut en compte les fonts documentals primàries, principalment de les hemeroteques en xarxa de *La Vanguardia* (<http://www.lavanguardia.com/hemeroteca/index.html>) i *El Mundo Deportivo* (<http://www.mundodeportivo.com/hemeroteca/index.html>), així com d'altres publicacions periòdiques de l'Arxiu de Revistes Catalanes Antigues (ARCA) de la Biblioteca de Catalunya (<http://www.bnc.cat/digital/arca>). Per contextualitzar el marc teòric, s'han referenciat algunes aportacions bibliogràfiques del període objecte d'estudi (1930-1938) que, amb altres recerques més recents, atorguen un significat i anàlisi majors a la dimensió que adquirí l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya en el procés d'institucionalització de l'educació física a Catalunya en el període de la II República.

El problema de l'educació física

Tot i l'esforç que va fer l'etapa militar anterior per estendre l'educació física a l'àmbit escolar i a les associacions juvenils, amb projectes com la *Cartilla de Gimnàstica Infantil* (Ministerio de la Guerra, 1924) o el Programa de Educación Física, Ciudadanía y Premilitar (Escuela Central de Gimnasia, 1929), a Catalunya aquesta intervenció va tenir molt poc seguiment. El caràcter doctrinal, uniformat i gens democràtic d'aquestes actuacions no va aixecar simpaties. Institucions com l'Ateneu Enciclopèdic Popular (AEP) o el Centre Autonomista de Dependents del Comerç i la Indústria (CADCI), a Barcelona, o la Joventut Republicana, a Lleida, i altres de signe catalanista i d'esquerres que en l'etapa política anterior es van erigir com a portaveus de la cultura física i l'esport popular, van ser inhabilitades o van minvar l'activitat (Bantulà et al., 1997).

Davant l'aturada de polítiques democràtiques, les autoritats mèdiques liderades pels representants del Sindicat de Metges de Catalunya, com els doctors Joan Soler, Emili Moragas, Jaume Aiguader o Carles Comamala, van reprendre el camí cap a l'organització nacional de l'educació física, que havia iniciat l'any 1921 la Mancomunitat de Catalunya amb la Ponència d'Educació Física (Pujadas & Santacana, 1995; Santacana, 2004). Del temps de la Mancomunitat encara restaven pendents les discussions pedagògiques de l'educació física que van expressar Josep Elías, fidel seguidor de Pierre de Coubertin, en els *Quaderns d'Estudi*, i Josep Antoni Trabal en el *Butlletí de Mestres* que, amb el nom de Ponència d'Educació Física, proposaven la incorporació de la gimnàstica sueca en les escoles amb “el doble avantatge de desenvolupar el cos i disciplinar l'esperit” (Santacana, 2004, pàg. 59). En aquestes dues posicions es copsava l'aferriat i etern enfrontament entre partidaris i detractors de l'esport escolar, que va caracteritzar l'anomenada guerra metodològica de l'educació física (Torrebadella, 2012).

Després de la Dictadura de Primo de Rivera, a Catalunya es van produir manifestacions apologetiques i partidistes del paper que havia de protagonitzar la cultura física. El desig de continuar amb projectes de propaganda es va fer palès el 1930 amb un col·lectiu de prohoms que van redactar el manifest “En pro de l'educació física popular”, publicat a *La Veu de Catalunya*:

Amb una finalitat concreta, i adaptant-nos a les circumstàncies presents, ens proposem iniciar l'Obra de l'Educació Popular. La seva missió ha d'ésser fer comprendre la urgent necessitat d'atendre l'aspecte físic de la formació de la infància i del jovent, sense oblidar la dona, tant negligida fins ara: coordinar i impulsar els esforços que des de diferents sectors hom realitza amb aquesta finalitat i formar gent tècnicament capacitada per ajudar a dur a terme aquesta obra de millorament de la nostra col·lectivitat (Aiguader, Batista, Bosch, et al., 1930, pàg. 1)

Com deia el doctor Joan Soler i Damians (1877-1951), el Manifest de l'Obra d'Educació Física Popular assenyala al poble el camí que ha de seguir per al seu ressorgiment. Li cal recobrar el caràcter i la voluntat desempallegant-se de la feblesa física per tal que pugui tornar a les grans empreses que honoren els seus avantpassats en tots els camps, des de l'econòmic fins

¹ Tant Contreras com Pastor han identificat erròniament l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya amb l'Institut d'Educació Física i Esports de Catalunya, però constitueixen dues institucions diferents.

al patriòtic” (Rofes, 1930, pàg. 6). Com cita Alexandre Galí (1985), en aquest manifest Joan Soler “havia assolit sumar per a una obra de dignificació de l'esport per la cultura física moltes de les personalitats més significatives de la nostra ciutat sense distinció d'idees ni de camps polítics” (pàg. 183).

En aquesta direcció, el doctor Jaume Aiguader Miró (1882-1943), president de l'AEP (1921-1925) i un dels fundadors d'Esquerra Republicana de Catalunya, va intervenir en una conferència a Sabadell, on va fer una crida per agrupar els joves esportistes amb un sentiment de lluita nacional: “Catalunya reclama tots els afanys dels seus fills. Els reclama per a ésser matriu de llibertats i de justícia. Joves esportius: Endavant amb Catalunya i per Catalunya de cara al món” (Aiguader, 1930, pàg. 22) És a dir, calia fer pàtria i recuperar el temps perdut. Així que en plena II República manifestacions com les d'Aiguader van anar en augment en els sectors juvenils del nacionalisme català. Les associacions juvenils més importants, com Palestra o la Federació de Joves Cristians de Catalunya, van prendre trets doctrinals del model independentista dels *sokols* (falcons) txecoslovacs, els quals van tenir, amb Miroslav Tyrš i l'educació física, l'arma que els va conduir cap a la seva independència l'any 1862 (Serch, 1932; Pujadas & Santacana, 1990). Des de 1914, en què Antoni Rovira i Virgili va col·locar el moviment Sokol com a exemple en el programa de *La nacionalització de Catalunya* (Vilanou, 2012), aquesta línia ideològica va ser utilitzada en l'educació física per molts dels representants polítics vinculats a l'esquerra catalanista. Com cita Vilanou (2012), va ser precisament en els cercles catòlics com la Federació de Joves Cristians on el doctrinari Sokol va tenir una major influència. El doctor Joan Soler (1931) esmentava que a Catalunya no hi havia persones que desitgessin seguir l'obra de Tyrš, una circumstància que deia que era originada per la manca de convicció, decisió i constància en la direcció dels polítics. Així, argumentava que els “directius de l'esport han escamotejat i tergiversat moltes idees cabdals en matèria d'activitats físiques i d'això en deriva la nostra inferioritat física i esportiva” (pàg. 6). Tanmateix, com ja han assenyalat Contreras (1992) i Pastor (1997), institucions com l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya també van seguir el model Sokol (Ral, 1936, pàg. 9).

En les pàgines de *Nosaltres Sols*, Joan Soler (1932) tractava les “Consideracions sobre educació física” posant en relleu la importància capital que es requeria a Catalunya per organitzar un Pla nacional d'educació física. Un any més tard, per encàrrec de la Generalitat, el doctor Joan Soler redactà, com a president de la Ponència de la Subcomissió d'Educació Física, les bases d'organització de l'educació física a Catalunya.² Aquest document fou presentat en *L'Opinió* pel Sindicat de Metges de Catalunya (1933) amb la intenció de la seva revisió i valoració pública, tal com ho matisava Jordi Esquerra (1933), columnista d'aquesta revista. En el document es deia que el Govern de la Generalitat de Catalunya havia d'oferir una solució al problema de l'educació física, que passava principalment per oficialitzar l'obligació d'aquesta matèria com a assignatura a totes les escoles, universitats i escoles especials, i crear un institut oficial per formar els professors i monitors d'educació física (Torrebadella, 2000a).

El mateix any la Federació Catalana de Gimnàstica, que dirigia Carles Pi i Sunyer, va redactar un manifest popular en pro de l'educació física, adreçat als ciutadans i entitats associatives, amb finalitats cíviques i patriòtiques, que tenia com a objectius principals “convèncer tots els ciutadans que han de fer gimnàstica, per què n'han de fer i com l'han de fer, i simultàniament aconseguir l'obertura de nous gimnasos” (Federació Catalana de Gimnàstica, 1933, pàg. 11).

En el 8è Congrés de Metges i Biòlegs de Llengua Catalana celebrat a Barcelona l'any 1934, el doctor Gonçal Ojeda (1934), membre de l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya, que recentment havia creat l'Agrupació Catalana de Professors d'Educació Física amb un caràcter plenament professional, va presentar una comunicació en la qual va avaluar la “Contribució de l'estudi de l'educació física a Catalunya” (pàg. 36). Ojeda remarcava que en l'educació física s'havia fet poca cosa, i afegia que calia sumar esforços institucionals per orientar-ne la situació. Les conclusions finals parlaven de la necessitat de prestar una major atenció mèdica a l'educació física, distingint la matèria com una especialització en el camp de la medicina. Així mateix, accentuava la necessitat d'establir un control mèdic de l'educació física en els

² En aquesta subcomissió van participar el doctor Joan Soler Damians, com a president; Lluís Torres Llastres, com a secretari, i els doctors Emili Moragues, Cosme Rofes, Josep Antoni Tratal, com a vocals, a més dels professors Séculi, Vilanova, Delclós, Massó i el professor de rítmica Llongueras.

escolars i en els esportistes, i tractava de com millorar l'orientació general de l'educació física en el poble. Finalment, remarcava la necessitat d'una organització per formar un professorat competent d'educació física a la Universitat Autònoma.

El doctor Ojeda era professor titular de gimnàstica de l'Escola d'Educació Física de la Universitat Central i professor numerari a l'Institut Salmerón. El 1936 va ser nomenat pel delegat espanyol del COE Jaume Garcia Alsina per participar com a president dels grups que tenien previst assistir al Campament de l'XI Olimpíada de Berlín en gimnàstica amb aparells, natació, atletisme, bàsquet, futbol, handbol i hoquei, a més de participar en el congrés dels dies previs a la celebració dels Jocs (Jocs Olímpics 1936).

En aquests anys, a Catalunya el problema de l'educació física amoïnava els representats de l'àmbit mèdic, que constantment es pronunciaven amb discussions tècniques doctrinals. Alguns metges van presentar públicament projectes que indicaven solucions per encarar el problema. Així, per exemple, el doctor sabadellenc Emili Moragas Ramírez (1890-1949), director de la Mutual Esportiva de Catalunya (Balius, 2007), exposava un Pla d'organització de l'educació física a Catalunya (Moragas, 1935a). Moragas reprenia la Ponència del Sindicat de Metges de Catalunya (1933), que ara tornava a revisar-se i que, segons ell, es tractava d'una “obra perfecta”, que esperava el seu desenvolupament amb el suport que el nou Estatut de Catalunya conferia a la Generalitat (Moragas, 1935b).

L'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya

El 1934 la Generalitat encara no havia engegat tot l'ideari polític al voltant del que anomenava “el problema de l'educació física a Catalunya” (Generalitat de Catalunya, 1932, pàg. 246), una qüestió que es pretenia resoldre amb un projecte on es recollís la col·laboració d'entitats i particulars. Per als assumptes com la creació d'un Institut d'Educació Física o el desenvolupament de les directrius tècniques de la Ponència del Sindicat de Metges del 1933 ni tan sols no s'havia posat fil a l'agulla. Aquest abandonament del programa polític de la Generalitat va ser molt criticat, i és per això que es van concentrar iniciatives particulars per suplir les mancances i reafirmar una queixa col·lectiva de tot el sector afectat.

Per iniciativa de la Federació Catalana de Gimnàstica, l'11 de febrer de 1934 es va convocar una assemblea agrupant metges, professors de gimnàstica i aficionats a l'educació física i als esports. D'aquesta reunió sorgí una Comissió Organitzadora que, posteriorment, fou l'encarregada de redactar els Estatuts de l'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya (AEFC). El 22 de febrer d'aquest mateix any, en *La Veu de Catalunya* aquesta Comissió convocava en assemblea, per al diumenge 25 de febrer a l'Ateneu Enciclopèdic Popular, tots els professors de gimnàstica i persones interessades en la constitució, la discussió i l'aprovació de l'AEFC (Gimnàs, 1934). D'aquí sorgí el nomenament d'una junta provisional presidida pel doctor Joan Soler, i el 15 de març es convocà de nou l'Assemblea, on es va escollir la junta definitiva i es van redactar uns estatuts. Així, doncs, l'AEFC es va constituir amb la intenció d'agrupar totes aquelles entitats i organismes que s'avinguessin amb les finalitats següents:

Art. 1: L'Acadèmia de l'Educació Física de Catalunya és una entitat cultural, de caràcter essencialment científic i tècnic; la seva finalitat cabdal és el millorament de la raça catalana.

Art. 2: L'Acadèmia d'Educació Física de Catalunya estarà integrada per les persones que ostentin títols acadèmics (metges, higienistes, professors de gimnàstica, etc.) i per les persones de bona voluntat que acreditin, a més d'una cultura general, una preparació tècnica o pràctica sobre les activitats físiques en general i gímiques en particular.

Podran també ésser membres de l'Acadèmia les entitats i corporacions que es sotmetin als drets i deures dels socis, especificats en el capítol III.

Art. 3: L'Acadèmia estudiarà i procurarà resoldre els problemes que són l'essència de l'Educació Física i els que amb ella tenen relació directa i indirecta.

Art. 4: Propugnarà que a la Facultat de Medicina s'hi puguin especialitzar metges dedicats a l'Educació Física, perquè sigui obligatòria la fitxa mèdica, perquè sigui una realitat la inspecció mèdica escolar, perquè l'Educació Física sigui declarada obligatòria, per a la creació d'un Institut-Escola d'Educació Física de Catalunya i d'un Comitè d'Educació Física a Catalunya.

Art. 5: Vetllarà pel prestigi del professorat i per la dignificació de tot el personal docent de l'Educació Física catalana.

Art. 6: Organitzarà cursos, conferències, divulgacions científiques i tècniques relacionades amb la higiene del moviment, exhibicions, exposicions, certàmens, excursions, etc. (AEFC, 1934, pàg. 8).

El juliol de 1934, la Junta Directiva de l'AEFC va quedar integrada pels senyors Carles Comamala (1887-1976) com a president i Fidel Bricall, Joan Roca, Eladi Vidal, Francesc Busquets i Josep Suriol com a vocals. També es va canviar el domicili social, a la rambla del Prat, núm. 2, en el Gimnàs de Jaume García Alsina, que curiosament encara no formava part de la Junta (AEFC, 1934, 5 de juliol).³

Com podem deduir dels Estatuts, l'AEFC es va constituir per donar resposta a les necessitats de la gent però també d'un país. No es tractava d'una entitat professionalment tancada, sinó que es va obrir en un sentit de participació popular i democràtica; a part de les persones, també hi podien pertànyer altres entitats i corporacions. Aquesta posició feia que l'AEFC pretengués aglutinar l'heterogeneïtat del teixit associatiu català, però sense posicionaments polítics i només amb l'objectiu, que ara se'ns pot fer estrany però que en aquell temps era força estès, del “millorament de la raça catalana”. Per assolir aquest objectiu “cabdal”, hi havia dissenyat tot un pla per a la institucionalització de l'educació física del país que requeria la formació de metges especialitzats; l'obligatorietat del seguiment mèdic i antropomètric de la població escolar; la reivindicació per obtenir l'obligatorietat oficial de l'educació física escolar, i la creació de dos organismes com serien l'Institut d'Educació Física de Catalunya i d'un consell català en educació física.

Des del primer moment, l'AEFC va projectar tota una campanya de propaganda per difondre l'educació física. Així va promoure concursos gimnàstics, cicles de conferències, cursos per a professors, concursos de poesia i exposicions fotogràfiques al voltant de l'educació física. Amb menys d'un any de vida, Comamala (1934) puntualitzava en *El Mundo Deportivo* les tasques que fins aleshores havia desenvolupat l'AEFC, com eren les de crear una secció del llibre d'educació física a la Biblioteca de Catalunya, organitzar una comissió per elaborar el que havia de ser el primer *Diccionari de gimnàstica i esport* en català, engegar el projecte per a la creació de l'Escola d'Educació Física de Catalunya i preparar el Primer Congrés d'Educació Física de Catalunya.

Podem afirmar que totes aquestes accions programades es van dur a terme, tal com hem pogut constatar, seguint les nombroses notes de premsa que l'entitat va

divulgar en *La Vanguardia* i *El Mundo Deportivo*. El 14 de juliol de 1934, en el Col·legi Oficial de Practicants en Medicina i Cirurgia de Catalunya, l'AEFC organitzà un curs sota la direcció del doctor Joan Soler per tal de preparar els exàmens dels futurs monitors o professors de cultura física de Catalunya (*La Vanguardia*, 10/07/1934, pàg. 9). Uns dies més tard, amb motiu de la II Festa Federal de Gimnàstica, l'AEFC va obrir la convocatòria d'un concurs d'exercicis gimnàstics de conjunt (AEFC, 1934, 22 de juliol, pàg. 12). Posteriorment, va organitzar cursos teòrics i pràctics per formar professors d'educació física. Aquests cursos van ser impartits sota la direcció dels professors Joan Soler i Joaquín Ral Banús. Les classes pràctiques es feien al gimnàs del CADCI i les teòriques al Col·legi Oficial de Practicants (*La gimnasia a Catalunya*, 1934).

Els problemes conceptuals van tenir el seu propi espai de discussió. Com deia el doctor Joan Soler (1936), els conceptes s'han de presentar clars i més en el camp de les activitats físiques, on regna una anarquia de noms, de tendències i d'actuacions, que difícilment entendríem sense definicions i explicacions clares (pàg. 21). L'AEFC va fer una sessió extraordinària i privada per debatre i concretar els significats dels conceptes educació física, cultura física i gimnàstica. En aquesta reunió, en la qual van participar els senyors Gumersind Brunet, Joan Roca i els doctors Gonzalo Ojeda, Josep Curto i Joan Soler, es va definir el concepte d'educació física com “l'acció física constant, metòdica i indefinida que té per finalitat fer més apte per viure el ser humà”. Aquesta era la definició que havia citat Gotteland (Ral, 1936) i que membres de l'AEFC com Ral (1936) o Soler (1936) van concretar també en les seves obres. La definició de cultura física s'expressà com “la resultat de l'educació física sobre l'home”, i la de gimnàstica com “la ciència raonada dels nostres moviments” (AEFC, 1934b, pàg. 15). Ral (1971) deia que l'AEFC entenia per gimnàstica “la ciència dels nostres moviments basada en la raó i el mètode per a obtenir els millors efectes fisiològics” (pàg. 17). A més a més, l'AEFC manifestà que l'educació física tenia dues parts: l'educació física de formació a través de la gimnàstica educativa i l'educació física d'aplicació integrada pels esports (*El Mundo Deportivo*, 13/12/1934, pàg. 2).

³ El doctor Carles Comamala López de Delpán, amic íntim de Gamper, va ser un dels fundadors del FC Barcelona. En les primeries del segle xx va impulsar nombroses entitats esportives i va esdevenir un dels esportistes més emblemàtics de Barcelona.

Pel que fa al concepte d'esport, sembla que l'AEFC mai no va prendre una definició oficial, encara que en ocasions se citaven les definicions adoptades per G. Hebert o del baró Pierre de Coubertin.

Una carta amb data de 18 de desembre de 1934, signada pel president de l'AEFC, Carles Comamala, advertia el director de la Biblioteca de Catalunya que “no hi ha llibres que es refereixen a l'educació física (gimnàstica i esport), ja que els molt pocs volums que hi ha en aquesta biblioteca referents a dita matèria no poden ésser tinguts en compte, ni per la quantitat ni pel prestigi de la seva autoritat”. Aquest fet impedia que els estudiosos de l'educació física no poguessin desenvolupar els coneixements, i sobretot perquè els llibres eren molt cars. Per solucionar aquesta qüestió, l'AEFC sol·licitava més llibres sobre la matèria i s'oferia a confeccionar una llista dels més indicats, petició a la qual la Biblioteca de Catalunya va accedir.⁴

El 23 de desembre es va inaugurar una exposició de fotografies d'educació física, que va dirigir Jaume García Alsina en el gimnàs de l'Agrupació Olímpica, a la Rambla del Prat, núm. 2 (*La Vanguardia*, 22/12/1934, pàg. 13).

Ja hem dit que un dels objectius de l'AEFC era assolir una oficialitat obligatòria de l'educació física. No obstant això, les reformes educatives del Ministeri no anaven per aquest camí. L'abril de 1935, l'AEFC opinava públicament i transmetia la seva disconformitat davant del ministre d'Instrucció Pública, senyor Filiberto Villalobos, que havia menyspreat l'educació física en el batxillerat fent-la desaparèixer amb el nou Pla de 1934. En aquest canvi l'assignatura es convertí de lliure elecció i es concretà un contingut fonamentat en la pràctica dels jocs i els esports. Davant aquest fet, es comentava que Espanya era un dels pocs estats del món a on encara no s'havia tractat seriosament la cultura física dels ciutadans (*El Mundo Deportivo*, 1935). Així que davant del poc interès de l'Estat per solucionar els problemes de l'educació física (Trabal, 1937), els dirigents catalans van recerchar les seves pròpies iniciatives.

El doctor Joan Soler va proposar a l'AEFC la creació del Primer Congrés Català d'Educació Física, però segons Alexandre Galí (1985) no es va fer mai. El Congrés havia de fer-se a Barcelona durant els dies 21 a 26 d'octubre de 1935. El Congrés va ser molt anunciat en la premsa, però finalment només quedà la impressió d'un reglament amb el títol de “I Congrés Català d'Edu-

cació Física. Reglament” (Acadèmia d'Educació Física de Catalunya, 1935). El Congrés havia de debatre tots els treballs previs del Sindicat de Metges de Catalunya (1933), els treballs de l'AEFC i altres propostes. Concretament, tenia com a objecte d'estudi “l'adaptació de la base de l'educació física a Catalunya”. És a dir, es desplegava tota una intencionalitat, amb un signe inequívocament nacionalista, que pretenia desenvolupar els blocs temàtics següents: “1r. Adaptació dels principis de l'educació física a les característiques ètniques dels catalans. 2n. Adaptació segons l'edat i el sexe. 3r. Foment de l'educació física individual i col·lectiva. 4t. Mitjans per a l'establiment d'una organització racional d'educació física a Catalunya” (pàg. 3)

El Comitè Executiu del Congrés va quedar constituït de la manera següent: president, August Pi i Suñer; vocals, Vicenç Carulla, Carlos Comamala, Jaume García Alsina, Joan Llongueras, Emili Mira, Emili Moragues, Manel Salvat, Higiní Sicart, Joan Soler i Josep Suriol; secretari general, Joan Roca i Alcañiz (AEFC, 1935, 7 de juny, pàg. 4). El Congrés tenia el suport del Comitè Català d'Esports (junta consultiva de la Unió Catalana de Federacions Esportives). Malgrat que aquest esdeveniment no es va dur a terme, per causes que no coneixem, tot i que Comamala (1936) va indicar la falta de suport en les altes esferes, l'AEFC no va esdevenir una entitat estèril: continuà exercint la seva influència i demostrant fermesa en els seus propòsits.

El juliol de 1935, la Junta Consultiva de la Unió Catalana de Federacions Esportives va nomenar una ponència encarregada d'estudiar una estructura organitzativa per establir la formació del professorat de gimnàstica i així donar solució al problema de l'educació física de Catalunya (*El Mundo Deportivo*, 22/07/1935, pàg. 3). No obstant això, Carlos Comamala, com a president de l'AEFC, va sol·licitar al Consell de Cultura de la Generalitat la reorganització de la Junta Consultiva amb la finalitat d'incorporar la institució que representava, i alhora demanava a la Generalitat que s'ofereís a donar protecció a l'AEFC, única organització d'aquesta mena que hi havia a Espanya. Comamala (1935c) demanava més suport al Govern per a la creació d'institucions pedagògiques i científiques amb l'objectiu de canalitzar els diferents esforços individuals i col·lectius i evitar el desgast estèril que es produïa amb la pràctica esportiva a Catalunya.

⁴ Arxiu Administratiu Històric de la Biblioteca de Catalunya 1907-1986. Acadèmia d'Educació Física de Catalunya 1934-1935 (2c). Ref. 90/2.

El novembre de 1935, per encàrrec del Comitè Català d'Esports, l'AEFC va nomenar una ponència per redactar un projecte d'escola d'educació física (*La Vanguardia*, 16/11/ 1935, pàg. 9). Davant la manca oficial d'una escola d'educació física pública, l'AEFC va elaborar un projecte per constituir-ne una. Aquest projecte es va debatre el dia 22 de novembre en la seu de l'Acadèmia. Per mitjà d'aquesta Escola d'Educació Física, es pretenia aconseguir que tots aquells que actuaven com a professors o entrenadors poguessin adquirir una certificació d'aptitud, al mateix temps que assolir uns coneixements bàsics per al desenvolupament de la seva actuació professional (AEFC, 1935b).

L'AEFC havia estimulat d'urgència els projectes que *“en una elemental y obligada protección oficial podrían llevar a la realización inmediata; es decir ha roto con la inercia, la pasividad y la mala praxis en todo a cuanto se refiere a materia hasta ahora desconocida o descuidada”* (Comamala, 1935b, pàg. 3). Comamala es lamentava del retard que manifestava l'estat llastimós de l'educació física i recriminava que aquest estat era conseqüència de l'abandonament dels estaments oficials superiors (Torrens, 1935).

L'AEFC organitzà diversos cicles de conferències amb el nom de “Campanya en pro de l'educació física a Catalunya”. En aquests cicles participaven destacats membres de l'AEFC com ara el doctor Comamala, Josep Grau i Mas i el professor d'educació física Jaume Garcia Alsina. Comamala (1935a), en el Casal del Metge, tractava el tema de l'educació física a la tercera edat. Josep Grau donà una conferència sobre l'infant i l'educació física, en el domicili social de l'AEFC, al c. Santa Ana, 28, 1r (*La Vanguardia*, 28/05/1936, pàg. 11; 04/06/1936, pàg. 14). Jaume Garcia, que era sotsprésident de l'AEFC, en el seu gimnàs de la rambla del Prat, 2, en donà una altra sobre l'educació física femenina amb demostracions pràctiques comentades (*Educación Física*, 1936). Aquestes conferències eren anunciades a la premsa i es convidava a participar-hi a tothom que hi tingués interès.

Una de les tantes conferències en les sessions públiques de l'AEFC va anar a càrrec de Joan Roca, que també va desenvolupar el tema al voltant de l'organització oficial de la gimnàstica i l'esport a Catalunya. En aquesta intervenció el conferenciant va tractar quatre aspectes: el públic, els esportistes, els directius i els periodistes. Pel que fa al públic, va manifestar la necessitat d'una bona educació esportiva per aconseguir l'allunyament dels esports espectacle de més violència. En

relació amb els esportistes, va insistir en la necessitat de la seva formació física per mitjà de la gimnàstica i de la necessitat d'implantar la fitxa antropomètrica esportiva. Dels directius, manifestava la necessitat d'abandonar les rivalitats i de col·laborar plegats davant de les circumstàncies de l'actual situació. En relació amb la premsa, va dirigir-se als periodistes per tal que contribuïssin en la tasca de propaganda i de democratització de l'esport. També va adreçar-se als poders públics perquè reflexionessin sobre el paper que té l'educació física per al desenvolupament dels pobles, i alhora reclamava amb urgència un estadi esportiu. La conferència va acabar demanant la constitució d'un organisme que, amb persones competents, examinés el problema de l'organització oficial de l'educació física a Catalunya (AEFC, 1936).

El 1936 la renovació de la Junta de l'AEFC va quedar definida amb la presidència de Carles Comamala; la vicepresidència primera del professor d'educació física Joan Trigo Serrano; la vicepresidència segona de Santiago García Rodríguez; el secretari Josep Pellisa Usach; el vicesecretari Joan Roca Alcañiz; el tresorer Francesc Busquets Gironès i les vocalies d'Eladi Vidal Barrachina, Francesc Deulofeu Sampera –delegat de la Federació Catalana de Gimnàstica– i Joan Coll Macià –delegat de la Unió Catalana de Federacions Esportives– (*La Vanguardia*, 28/03/1936, pàg. 14). Amb aquesta nova Junta, l'AEFC cobria quasi la totalitat de la representació de l'associacionisme esportiu i de cultura física. Val a dir que en aquesta època la Federació Catalana de Gimnàstica aglutinava entitats com l'Ateneu Enciclopèdic Popular, el CADCI, l'Associació Cultural Gimnàstica Deportiva, el Centre Gimnàstic Barcelonès, el Club Gimnàstic de Tarragona i la Federació de Joves Cristians.

Amb l'esclat de la Guerra Civil, l'AEFC va fer una crida per aplegar un elevat nombre de simpatitzants de l'educació física –metges, professors, practicants i monitors– i professionals que amb titulació o sense exercien i coadjuvaven a compartir i divulgar una acció científica (Comamala, 1936). L'AEFC va crear la Secció Permanent Professional i es va adherir a la UGT, i la va estendre a tots els professionals del sector (*Nueva asociación*, 1936).

En aquests instants, davant la presència del Front d'Esquerres al capdavant de la Generalitat i l'ambient revolucionari sorgit arran de l'aixecament del general Franco, la projecció del programa educatiu del Consell d'Escola Nova Unificada (CENU) va significar un

agosarat i radical intent polític per a la renovació pedagògica de l'escola. Aquest projecte, inspirat sota la base d'una llarga tradició d'experiències en el moviment de l'Escola Nova, va ser liderat pel pensament pedagògic racionalista. El pedagog Francisco Floreal Ocaña, membre de la CNT, que també feia de professor d'educació física, va ser un dels principals redactors en parlar del protagonisme de l'educació física en l'Escola Nova Unificada (ENU).

Des del CENU es va fer també molta pressió per obrir d'urgència l'Institut d'Educació Física. Per al CENU, l'educació física estava cridada a complir una de les finalitats més importants de la revolució: era la “columna vertebral de la nova educació” (CENU, 1936, pàg. 7). Així es concretava que “l'Escola Nova Unificada tindrà en l'Educació Física un poderós mitjà per a poder escalonar la perfectible condició integral de l'existència de l'home, de l'home lliure, de l'home perfecte” (Ocaña, 1936, pàg. 3). Era, doncs, per aquesta transcendent prioritat que calia preparar un contingent de professorat adequadament especialitzat. Així es concretava que per a l'especialització calia disposar d'un centre de formació on metges i mestres poguessin formar-se en educació física i les seves ciències. D'aquesta titulació en sortirien els professors per impartir l'educació física en tots els graus de l'escolarització fins a la universitat. Es concretava que la doble personalitat de pedagog i metge havia de ser la característica del professorat d'educació física. Pel que fa als continguts, defugien de tota uniformitat doctrinal: la gimnàstica, els esports, els jocs, l'atletisme, la gimnàstica rítmica i les danses gimnàstiques formaven part dels continguts.

El 30 d'octubre de 1936, *La Vanguardia* (pàg. 7) i *El Mundo Deportivo* (pàg. 2) anunciaven la convocatòria del primer Curs oficial d'educació física. Aquest curs, organitzat per l'Institut d'Educació Física i Esports del Comissariat d'Educació Física i Esports de la Generalitat –organismes creats el 27 d'octubre de 1936–, tenia com a objectiu formar el nombrós professorat especialista que necessitaven les escoles catalanes. Tanmateix, i davant de la greu situació, el Comissariat s'oferia a donar facilitats a tothom que tingués compromisos amb el front. Val a dir, però, que aquest procés institucional per part de la Generalitat va iniciar-se de manera precipitada i forçada per la situació de la Guerra Civil, circumstància que potser evocava el caràcter de preparació física militar que sempre havia envoltat l'educació física i els esports arreu d'Europa. També hem de pensar

que el detonant de la seva creació va venir per la llarga reivindicació de les institucions esportives, per la pressió de l'AEFC i per donar resposta a l'ambició programa del CENU.

La contribució bibliogràfica

Entre 1934 i 1937, alguns dels membres de l'AEFC van contribuir a la publicació d'obres d'educació física, que enriqueixen i renovaven l'obsoleta bibliografia tècnica d'aquella època (Torrebadella, 2013). Entre aquestes aportacions publicades a Catalunya, hem d'esmentar les dels doctors Josep Curto (1934), Joan Soler (1936) i Joaquín Ral (1936).

El primer llibre que esmentem és *Un Plan de Educación Física*, de Josep Curto (ca. 1934), doctor en medicina i professor de gimnàstica. Curto va presentar un llibre en el qual es concretava un programa de condició física per mitjà d'exercicis gimnàstics amb pesos, basats en el mètode del professor Edmond Desbonnet de París.

El 1934, la Federació Catalana de Gimnàstica va promoure una campanya i concurs lliure per tal que es poguessin editar els primers llibres de gimnàstica en llengua catalana. En aquest concurs es presentaren els senyors Narcís Díaz Romañola, Joan Soler i Joaquim Ral. En la revista *Gimnàstica* (núm. 2, segon trimestre de 1934) s'anunciava l'*Assaig d'un pla general d'educació física* –un volum de més de tres-centes pàgines–, que havia de ser el “primer llibre de gimnàstica escrit per un català en llengua catalana” (FCG, 1934, pàg. 25). L'autor d'aquesta obra era el doctor i professor d'educació física Joan Soler, que posteriorment va ser el president del Comissariat d'Educació Física i Esports de la Generalitat i el director de l'Institut d'Educació Física i Esports de Catalunya (Torrebadella, 2000a; Pujadas & Augué, 2012). *Assaig d'un pla general d'educació física*, prologat per Francesc Pujol Algueró, formava part d'una extensa obra que com sabem no va aparèixer fins al 1936, mostrant-se incompleta a causa dels esdeveniments de la Guerra Civil. Probablement l'obra acabada, que ja deixava veure la seva gran qualitat científica, hauria format part dels llibres de text que calien per a la formació dels professors de l'Institut d'Educació Física i Esports de Catalunya (Torrebadella, 2000a i 2009).

La tercera publicació que presentem és *Resum d'educació física*, obra de Joaquín Ral Banús (1905-1985), un altre metge i professor d'educació física. Ral (1936) manifestava que amb “la present publicació –que ve a omplir una llacuna, avui ja inexplicable, dins la nostra

bibliografia– voldríem contribuir a créixer l'interès de les joventuts catalanes envers aquestes sanes i nobles activitats que, alhora que permetran de retrobar l'esperit racial d'empresa de què ens parla la història, són el signe inequívoc d'un brillant esdevenidor de la pàtria” (pàg. 8). L'autor presentava alguns articles que, segons ell, corresponien a fragments del llibre inèdit *Per un Pla d'educació física*. Ral parlava de “l'estat depriment en què es troba l'educació física de Catalunya” (Ral, 1936, pàg. 96). En aquesta obra Ral es va decantar pel mètode de la gimnàstica sueca com la majoria dels metges de l'època (Torrebadella, 2000b i 2009).

El doctor Joaquim Ral publicà posteriorment dos llibres més en la mateixa editorial. Segurament aquests exemplars devien pertànyer a aquella obra truncada per la Guerra Civil que es pretenia publicar en temps de la Segona República. En *L'educació Física escolar*, després d'argumentar el pes social de l'educació física, tancava l'obra tot dient: “Tenim la vaga esperança que, en un dia no molt llunyà, les autoritats acadèmiques faran cas d'aquestes realitats indefugibles i procediran a elevar l'educació física escolar de ventafocs a la consideració que li correspon.” (Ral, 1971, pàg. 96) En *La gimnàstica higiènica* presentava el primer volum d'un manual per introduir els alumnes “d'una manera fàcil i planera en el món de la tècnica de l'educació física, força desconegut i bastant falsejat, tant per defectes d'informació com per desinterès” (Ral, 1983, pàg. 5). En aquesta obra sovint cita el doctor Joan Soler, home que “instituí el Pla general d'educació física que la Generalitat de l'època republicana posa en marxa” (pàg. 14).

Pensem que aquestes dues obres van ser escrites durant els darrers anys de la Segona República. El doctor Ral esmenta en la bibliografia l'AEFC i destaca la influència del doctor Joan Soler. Menys en una obra, *Memoria-Resumen 1er Congreso Nacional de Educación Física* (Madrid, Impr. Jesús López, 1943), esmentada en *La gimnàstica higiènica* (1983), la biografia de les obres és tota anterior a 1937.

Cal destacar que en plena Guerra Civil les actuacions de l'AEFC no es van aturar. Un exemple va ser el cicle de conferències que es va iniciar el 12 d'abril a l'Escola del Treball. D'aquest acte, l'AEFC (1937) va publicar un volum amb el títol *Text del cicle de conferències*, donades pels doctors Joaquim Ral, Carles Soler Dopff i Emili Mira, que van tractar respectivament “Assaig de valoració i classificació dels sistemes gimnàstics”, “Valor energètic de l'alimentació” i “El

paper de l'educació física en la formació ètica de la joventut”. D'aquestes conferències, destaquem la del doctor Ral (1937), que admetia que pel “poder regenerador de l'educació física, ens hem adscrit voluntàriament en el cos d'ensenyament més desacreditat de Catalunya” (pàg. 17). Aquest professor va deixar explícitament redactat el caràcter de compromís nacional que havien de protagonitzar les noves generacions de professors sorgides de l'Institut d'Educació Física i Esports de Catalunya:

No és pas culpa nostra. Ha calgut que es desencadenés la revolució cruenta que ens delma perquè aparegués l'Institut Català d'Educació Física, planter d'un nou exèrcit d'educadors en l'horitzó encès de la nostra terra. Modestos com som, no hem d'assenyalar-li destins ni fronteres; el sabem en bones mans i el seu nom expressa ben bé que cap de les facetes de la gimnàstica no li és vedada. Però sí que volem expressar el desig, l'esperança, que la seva primera i més urgent tasca sigui la de propagar amb eficàcia, sense enginy, sense xovinisme, les lleis de l'exercici higiènic i reparador, que ha de rehabilitar socialment la nostra classe i l'ha de consagrar, per sempre més, com a pedra angular de la nostra renaixença (Ral, 1937, pàg. 17).

La conferència del doctor Emili Mira López (1896-1964), professor de psicologia i catedràtic en psiquiatria de la Universitat Autònoma de Barcelona, va destacar-se per una mentalitat pedagògica progressista i una ètica socialment humanitària (Navarro, 1997). Posteriorment, Emili Mira es va erigir com un dels pioners de la psicologia de l'esport (Vilanou & Laudo, 2003).

La intensa activitat de l'AEFC quedava palesa en organitzar aquest cicle de conferències que formava part dels actes de commemoració de l'aniversari de la Segona República. En uns moments especialment crítics, l'AEFC encara mantenia viva l'essència de ser útil al personal tècnic de l'educació física i l'esport, que havia estat cridat com a força per liderar la futura regeneració nacional de Catalunya.

Creiem que en el conjunt de les obres aquí presentades hi podem trobar tot el doctrinari acadèmic i tècnic que es va voler oficialitzar en la formació dels primers professors d'educació física de Catalunya. Tanmateix aquesta tasca la deixem per a un altra ocasió.

Conclusió

Tot i tenir present la sentència del “fracàs de la nostra educació física” que cita Galí (1985), “Durant

el que va de segle Catalunya no ha demostrat en cap ordre cultural tan poca aptitud o eficàcia com en el ram de l'educació física” (pàg. 167), l'AEFC va esdevenir una plataforma acadèmica i ciutadana que va incidir en la necessitat d'organitzar un “pla d'educació física nacional”. Un cop més, la iniciativa civil es va avançar a la política, ja que després es va crear el Comissariat d'Educació Física de Catalunya que, al capdavant, va ser dirigit per un dels membres fundadors de l'AEFC.

L'AEFC, com a institució corporativa i acadèmica, va adoptar un caràcter científic amb propostes de recerca, va prendre decisions de caràcter tècnic, assessorà políticament per la institucionalització de l'educació física, va engegar una obra de divulgació i propaganda per projectar l'educació física en l'àmbit de la cultura i les ciències, es va preocupar per la divulgació del coneixement i va fer una tasca d'ampliació bibliogràfica.

L'AEFC va esdevenir l'element clau per projectar la institucionalització de l'educació física i de l'esport català. Aquesta tasca es va fer amb la participació de professionals, els primers “acadèmics” de l'educació física, una disciplina que volia erigir-se amb veu pròpia en l'àmbit de les ciències. L'AEFC va donar coneixement dels seus projectes i va esperonar l'educació física obrint un debat permanent en la premsa: un debat lliure d'opinió, democràtic i popular.

A Catalunya, després de la dictadura del general Franco, es van anar reprenent les institucions de l'educació física i l'esport forjades en la Segona República. Tanmateix, no ho ha fet encara l'AEFC, la institució que considerem més cabdal d'aquell avançat procés d'organització de l'educació física i que es traça fa vuitanta anys. Moltes de les persones que van liderar-ne el projecte ja no estan entre nosaltres. Avui, i des d'aquesta revista, que potser també els membres de l'Acadèmia van idear, volem recuperar la seva memòria i el llegat institucional. L'AEFC és potser un organisme que ens queda pendent per dotar l'educació física d'una institució acadèmica pròpia més enllà dels dominis malentesos de l'esport i amb independència de qualsevol lligam polític. Pensem, doncs, en una Nova Acadèmia d'Educació Física de Catalunya, que amb ple dret dels seus membres, pugui representar institucionalment l'expressió lliure dels interessos acadèmics i d'una disciplina científica que, en permanent crisi, avança en contínua transformació. Val o no, l'esforç de fer la reflexió?

Referències

- AEFC. (1934). Acadèmia d'Educació Física de Catalunya. *Gimnàstica*, (1), 8.
- AEFC. (13 de desembre de 1934). Gimnasia. Una definició de educació física. *La Vanguardia*, pàg. 15.
- AEFC. (22 de juliol de 1934) Gimnasia. Concurso de ejercicios gimnásticos de la Academia de Educación Física de Cataluña. *La Vanguardia*, pàg. 12.
- AEFC. (5 de juliol de 1934). Academia de Educación Física de Cataluña. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3.
- AEFC. (18 d'abril de 1935). Educación Física. El nuevo Plan del Bachillerato y la educación física Escolar. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3-4.
- AEFC. (22 de novembre de 1935). La Academia de Educación Física de Cataluña. *El Mundo Deportivo*, pàg. 4.
- AEFC. (7 de juny de 1935). I Congreso Catalán de Educación física. *El Mundo Deportivo*, pàg. 4.
- AEFC. (17 de maig de 1936). Cultura Física. Acadèmia d'Educació Física de Catalunya. *La Vanguardia*, pàg. 13.
- Acadèmia d'Educació Física de Catalunya (Octubre 1935). *I Congrés Català d'Educació Física. Reglament*. Barcelona: Acadèmia d'Educació Física de Catalunya.
- Aiguader, J. (1930). *Amb Catalunya i per Catalunya*. Barcelona: Publicació Arnau de Vilanova.
- Aiguader, J., Batista, J. M., Bosch, R., Folguera, M., Garí, J., Guardiola, ... Trabal J. A. (3 d'abril de 1930). L'obra d'educació física popular. *La Veu de Catalunya*, pàg. 1.
- Anguera, P. (1992). Esport i Societat a Reus. En *Olimpíada Cultural* (pàg. 118-131). Reus: Ajuntament de Reus.
- Arxiu Administratiu Històric de la Biblioteca de Catalunya 1907-1986. Acadèmia d'Educació Física de Catalunya- 1934-1935 (2c) Ref. 90/2.
- Balius, R. (2007). *Emili Moragas i la Mutual Esportiva de Catalunya*. Esppluges de Llobregat: Generalitat de Catalunya-Consell Català de l'Esport.
- Bantulà, J., Bosom, N., Carranza, M., & Monés, J. (1997). *Passat i present de l'educació física a Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Casals, M. (1930). *Gimnasia, juegos y deportes. Manual de educación física recreativa*. Barcelona: Casals.
- CENU (7 d'octubre de 1936). Proyectos del Comité de Escola Nova Unificada. La Cultura física en la nueva educación escolar. *La Vanguardia*, pàg. 7.
- Comamala, C. (25 d'abril de 1934). Academia de Educación Física de Cataluña y su labor. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3.
- Comamala, C. (21 de novembre de 1935[a]). La educación física en la edad madura. *El Mundo Deportivo*, 4.
- Comamala, C. (14 de novembre de 1935[b]). Las nuevas actividades de la Academia de Educación Física de Cataluña. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3.
- Comamala, C. (25 de juliol de 1935[c]). Problemas que plantea la educación física. *El Mundo Deportivo*, pàg. 4.
- Comamala, C. (29 febrer de 1936). Academia de Educación Física de Cataluña labor realizada, proyectos y apelación. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3.
- Contreras, O. R. (1992). Orígenes y evolución de la formación inicial del profesorado en educación física. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado* (15), 73-86.
- Curto, J. (ca. 1934). *Un Plan de Educación Física*. Barcelona: Imp. La Polígrafa.
- Domènech, S. (2009). *Els alumnes de la Generalitat*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- Educación Física (12 de març 1936). *El Mundo Deportivo*, pàg. 4.

- Escuela Central de Gimnasia (1929). *Programa del curso de información sobre educación física, ciudadanía y premilitar para comandantes del ejército destinados a las cabezas de partido, para dirigir e impulsar estos aspectos de la formación del ciudadano*. Toledo: Imp. de María Cristina.
- Esquerri, J. (12 d'agost de 1933). Temes del moment. Educació física. *L'Opinió* (638), pàg. 7.
- Federació Catalana de Gimnàstica (1933). Manifest de la Federació Catalana de Gimnàstica. *Atletisme* (3), 8-11.
- Federació Catalana de Gimnàstica (1934). Noticiari. *Gimnàstica*, 2, 25.
- Federació Catalana de Rugby (1934). *Rugby 1922-1934. Edició especial extraordinària amb motiu del reconeixement de la Federació Catalana de Rugby per part de la Federació Internacional de Rugby Amateur*. Barcelona: Federació Catalana de Rugby.
- Galí, A. (1985). *Història de les institucions i del moviment cultural a Catalunya, 1900 a 1936. Llibre X*. Barcelona: Fundació Alexandre Galí.
- Generalitat de Catalunya (1932). *L'obra de Cultura*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Gimnàs (22 de febrer de 1934). *La Veu de Catalunya*, pàg. 22.
- González-Agàpito, J. (1992). *L'escola Nova Catalana - 1900-1939: Objectius, constants i problemàtica*. Barcelona: Ed. Eumo.
- Jocs olímpics. Campaments de Joventut (10 de juliol de 1936). *La Veu de Catalunya*, pàg. 14.
- L'obra d'educació física popular (3 d'abril de 1930). *La Veu de Catalunya*, pàg. 1.
- La gimnasia en Catalunya (26 de setembre de 1934). *El Mundo Deportivo*, pàg. 4.
- Llobera, P. (1934). *El espíritu deportivo de las Escuelas Nuevas*. Barcelona: Imp. Antonio Porta.
- Martínez, A. (1997). La aportación de Mira i López a la modernización de la pedagogía española. *Revista Complutense de Educación*, 8(1), 253-268.
- Ministerio de la Guerra, Escuela Central de Gimnasia (1924). *Cartilla de Gimnástica Infantil*. Madrid: Sucesores de Rivadeneyra.
- Moragas, E. (25 d'abril de 1935[a]). El problema de la educación física en Cataluña. *El Mundo Deportivo*, 3.
- Moragas, E. (22 de novembre de 1935[b]). La interesante conferencia del Dr. Emilio Moragas, el director de la Mutual Esportiva de Cataluña expone su plan de organización de la educación física en Cataluña. *El Mundo Deportivo*, pàg. 1-2.
- Mundo Deportivo, El (18 de abril de 1935). Educación Física. El nuevo Plan del Bachillerato y la educación física Escolar. *El Mundo Deportivo*, pàg. 3-4.
- Nueva asociación de los profesores de cultura física (23 de setembre de 1936). *El Mundo Deportivo*, pàg. 3.
- Ocaña, F. (26 d'octubre de 1936). La escuela que el pueblo necesita. Opina un professor de educación física acerca del papel de esta en la Escuela Nueva. *Fragua Social*, pàg. 3.
- Ojeda, G. (1934). Contribució de l'estudi de l'educació física a Catalunya. A *Vuitè Congrés de Metges i Biòlegs de Llengua Catalana*, (vol. II), pàg. 36-37. Barcelona: Imp. Occitania.
- Olivera, J. (1995). Una perspectiva històrica de la integració de l'educació física i esportiva al sistema educatiu. En *Educació i formació de l'esport. Congrés Català de l'Esport* (pàg. 40-61). Barcelona: Secretaria General de l'Esport-Generalitat de Catalunya.
- Pastor, J. L. (1997). *El espacio profesional de la educación Física en España: génesis y formación (1883-1961)*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.
- Pujadas, X. (2007). Entre estadis i trinxeres. L'esport i la Guerra Civil a Catalunya (1936-1939). *Aloma*, 21, 19-31.
- Pujadas, X. (2010). De las élites de masas: Deporte y transformación de las formas de ocio moderno en Cataluña (1890-1936). A X. Pujadas (Coord.), *La metamorfosis del deporte. Investigaciones sociales y culturales del fenómeno deportivo contemporáneo* (pàg. 19-39). Barcelona: Editorial UOC.
- Pujadas, X., & Augué, A. (2012). La institucionalización deportiva en plena guerra civil. La creación del Instituto de Educación Física y Deportes de Cataluña de 1937. *Athlos. Revista Internacional de Ciencias Sociales de la Actividad Física, el Juego y el Deporte* (3), 123-143.
- Pujadas, X., & Santacana, C. (1990). *L'altra Olimpíada. Barcelona '36: esport, societat i política a Catalunya (1900-1936)*. Barcelona: Llibres de l'Índex.
- Pujadas, X., & Santacana, C. (1992a). L'esport català i el fet nacional (1900-1939). *Revista de Catalunya* (65), 76-89.
- Pujadas, X., & Santacana, C. (1992b). Esport i ciutadania. Notes sobre un discurs a Catalunya en un període de canvi (1930-1931). *Revista d'Etnologia de Catalunya* (1), 34-43.
- Pujadas, X., & Santacana, C. (1995a). Esport, catalanisme i modernitat. La Mancomunitat de Catalunya i la incorporació de la cultura física en l'esfera pública catalana. *Acacia* (4), 101-121.
- Pujadas, X., & Santacana, C. (1995b). *Història il·lustrada de l'esport a Catalunya. Vol. 2 (1931-1975)*. Barcelona: Diputació de Barcelona i Columna Edicions.
- Ral, J. (1936). *Resum d'Educació Física*. Barcelona: Barcino.
- Ral, J. (1971). *L'educació Física escolar*. Barcelona: Barcino.
- Ral, J. (1983). *La gimnàstica higiènica (Vol. I)*, Barcelona: Barcino.
- Ral, J., Soler Dr., & Mira, E. (Acadèmia d'Educació Física de Catalunya) (1937). *Text del cicle de conferències donades*. Barcelona: Maperm.
- Real, N. (1998). *El Club Femení i d'Esports de Barcelona, plataforma d'acció cultural*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- Rofes, C. (1930). L'educació física i el treball. *La Rambla de Catalunya* (2), 6.
- Saladrigues, R. (1973). *L'Escola del Mar i la renovació pedagògica a Catalunya, converses amb Pere Vergés*. Barcelona: Edicions 62.
- Santacana, C. (2004). *La Mancomunitat de Catalunya i la política esportiva*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Consell Català de l'Esport.
- Serch, A. (1932). *L'exemple de Txecoslovàquia*. Barcelona: Ed. Barcino.
- Sindicat de Metges de Catalunya (12 d'agost de 1933). Organització de l'Educació Física a Catalunya. Ponència de la Subcomissió d'Educació Física. *L'Opinió* (683), pàg. 7.
- Sindicat de Metges de Catalunya (19 d'agost de 1933). Organització de l'Educació Física a Catalunya (Continuació). *L'Opinió* (689), pàg. 7.
- Sindicat de Metges de Catalunya (26 de agosto de 1933). Organització de l'Educació Física a Catalunya (Continuació). *L'Opinió* (695), ppàg. 8-9.
- Sindicat de Metges de Catalunya (2 de setembre de 1933). Organització de l'Educació Física a Catalunya (Continuació). *L'Opinió* (701), pàg. 7.
- Sindicat de Metges de Catalunya (9 de setembre de 1933). Organització de l'Educació Física a Catalunya (Continuació). *L'Opinió* (707), pàg. 6.
- Solà, P. (1991). Esport i Ciutadania a la Girona dels anys trenta: el protagonista del GEiEG. Homenatge a Josep Planas i Mundet. *Quaderns de Cercle d'Estudis Històrics i Socials de Girona* (7), 97-116.
- Soler, J. (1930). L'obra d'educació física popular. *La Rambla de Catalunya* (2), 6.
- Soler, J. (1931). Esport pur. Per un Sokols de Catalunya. *La Rambla de Catalunya* (2), 6.
- Soler, J. (1932). Consideracions sobre educació física. *Nosaltres Sols*, (40), 3.
- Soler, J. (1936). *Assaig d'un pla general d'educació física*. Barcelona: Ed. Norma.
- Torrebadella, X. (1999). L'educació física al Liceo Escolar de Lleida (1906-1938): un model de renovació pedagògica. En *Actes del*

- quart congrés de les ciències de l'esport, L'educació i la recreació de l'INEFC de Lleida* (pàg. 75-86). Lleida: INEFC-Lleida.
- Torreadella X. (2000a). *L'esport català durant la Segona República: el Comissariat d'Educació Física i Esports de la Generalitat de Catalunya*. Barcelona: COPLEFC.
- Torreadella, X. (2000b). Aproximació a una història de l'activitat física i l'esport mitjançant l'anàlisi de les fonts bibliogràfiques (1800-1939). *Apunts. Educació Física i Esports* (59), 11-20.
- Torreadella X. (2006). La renovació del discurs olímpic català en una conjuntura d'expansió del sistema esportiu (1930-1939). A X. Pujadas (Coord.), *Catalunya i l'Olimpisme. Esport, identitat i Jocs Olímpics (1896-2006)* (pàg. 68-93). Cornellà de Llobregat: Comitè Olímpic de Catalunya.
- Torreadella, X. (2009). *Contribución a la historia de la educación física en España. Estudio bio-bibliográfico en torno a la educación física y el deporte (1800-1939)* (Tesi doctoral no publicada). Lleida: Universitat de Lleida.
- Torreadella, X. (2011a). El boom de l'esport. Ideologia i Societat a l'esport targari (1920-1937). *Urtx* (25), 423-455.
- Torreadella, X. (2011b). *Repertorio bibliográfico inédito de la educación física y el deporte en España (1800-1939)*. Madrid: Fundación Universitaria Española.
- Torreadella, X. (2012). El deporte contra la educación física. Un siglo de discusión pedagógica y doctrinal en la educación contemporánea. *Movimiento humano* (4), 73-98.
- Torreadella, X. (2013). Crítica a la bibliografía gimnástica de la educación física en España (1800-1939). *Anales de Documentación*, 16(1). doi:10.6018/analesdoc.16.1.158851
- Torrens, J. (22 de novembre de 1935). El Ayuntamiento de Barcelona y la Educación Física. Indiferencia, desdén o desprecio. *El Mundo Deportivo*, pàg. 1, 4.
- Trabal, J. A. (1937). *Final d'una etapa (1931-1936). Cinc anys d'actuació política*. Barcelona: Casa Ed. Bosch.
- Vilanou, C. (2012). Esport, pedagogia i valors. A C. Vilanou & J. Planella (Coords.). *Cos, esport i pedagogia: Històries i discursos*. Barcelona: UOC.
- Vilanou, C., & Laudo, X. (2003). *Emili Mira i els orígens de la psicologia de l'esport*. Esplugues de Llobregat: Generalitat de Catalunya-Consell Català de l'Esport.
- Notícies consultades a l'Hemeroteca digital *El Mundo Deportivo*: 22 de juliol de 1935, pàg. 3; 13 de desembre de 1934, pàg. 2.
- Notícies consultades a l'Hemeroteca digital *La Vanguardia*: 10 de juliol de 1934, pàg. 9; 22 de desembre de 1934, pàg. 13; 14 de novembre de 1935, pàg. 13; 16 de novembre de 1935, pàg. 9; 28 de març de 1936, pàg. 14; 7 de març de 1936, pàg. 14; 8 d'abril de 1937, pàg. 4.

Adaptació de nous esports d'aventura a l'educació física escolar: les vies ferrades

Adapting new Adventure Sports to School Physical Education: Via Ferratas

ANTONIO BAENA-EXTREMERA

Departament d'Activitat Física i de l'Esport
Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Murcia (Espanya)

JUAN MANUEL SERRANO PÉREZ

RAÚL FERNÁNDEZ BAÑOS

Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Murcia (Espanya)

JULIO FUENTESAL GARCÍA

Centre d'Ensenyament Superior Don Bosco
Adscrit a la Universidad Complutense de Madrid (Espanya)

Autor per a la correspondència

Antonio Baena-Extremera
abaenaextrem@um.es

Resum

L'objectiu d'aquest treball és presentar una proposta didàctica utilitzant un contingut poc comú en educació física com és la via ferrada. La inclusió d'un esport d'aventura en un programa d'aquesta assignatura ve justificada, entre altres motius, per l'interès de l'alumnat per aprendre noves activitats diferents de les tradicionals (futbol, basquetbol, atletisme, etc.). Aquest esport d'aventura es caracteritza per seguir un itinerari tan vertical com horitzontal per una paret de roca utilitzant equipament especial. En aquest article es proposen idees sobre com adaptar aquest esport i els seus elements tècnics a la classe d'educació física.

Paraules clau: educació i aventura, adaptació, esports d'aventura, educació física

Abstract

Adapting new Adventure Sports to School Physical Education: Via Ferratas

The aim of this paper is to present an educational proposal using something rarely to be found in physical education: the via ferrata. The inclusion of an adventure sport in a programme in this subject is justified among other reasons by the interest of students in learning new activities other than the usual traditional ones (football, basketball, athletics, etc.). This adventure sport consists of following a vertical and horizontal route up a rock wall using special equipment. This article puts forward ideas about how to adapt the sport and its technical elements in physical education classes.

Keywords: education and adventure, adaptation, adventure sports, physical education

Introducció

Com afirmen Granero-Gallegos, Baena-Extremera i Martínez (2010), avui ningú no dubta del paper educatiu que tenen les activitats en la natura per als estudiants, ja que nombrosos treballs en mostren els efectes positius (Granero & Baena, 2007; Parra, Domínguez, & Caballero, 2008; Parra, Rovira, Ortiz, & Pérez, 2000; Santos & Martínez, 2006). Segons aquests autors, amb aquestes activitats es contribueix a l'educació integral de

l'alumnat, s'afavoreix la socialització, es creen hàbits saludables, es millora la capacitat d'adaptació a altres entorns no coneguts, es desenvolupa l'autonomia i auto-superació, etc.

Les activitats en el medi natural comporten, per a la seva realització, la sortida del centre escolar per aprofitar la infraestructura que ens presenta la natura. A causa dels horaris fixos de la jornada escolar i les hores assignades a l'educació física (EF), les activitats en el

medi natural i els esports d'aventura han de limitar-se moltes vegades a propostes d'activitats complementàries al llarg del calendari escolar. Aquest problema es podria solucionar amb la realització d'algunes adaptacions de la infraestructura del centre escolar, com per exemple: construcció d'un rocòdrom, adaptació d'unes espatlleres amb agafadors imaginaris fets de cintes de colors, col·locació de matalassets a manera de parets, equipaments de petits ponts penjants entre columnes, etc. Mitjançant aquestes petites adaptacions al centre escolar, es podrà fer una primera aproximació a aquest esport dins el centre educatiu per dur-ne a terme la pràctica posterior en el medi natural a través d'una sortida.

Actualment hem pogut veure multitud d'adaptacions a l'EF escolar de diferents activitats en el medi natural i esports d'aventura, que atenen a les necessitats i interessos de l'alumnat de molts centres del nostre país. En la bibliografia, ja hi trobem propostes d'espeleologia als centres educatius (Baena & Granero, 2009; Baena, Granero, Ruiz, & García, 2009), activitats i propostes d'escalada (Baena-Extremera & Fernández, 2013; Callejón, Pérez i De Haro, 1999; Fernández-Río, 2000; Marinho & Turini, 2001), activitats de repte i aventura com a mitjans educatius (Baena-Extremera, 2011; Ewert, 1983, 1989; Meyer & Wenger, 1998), fins i tot propostes a través de les tecnologies de la informació i la comunicació (Doering, 2006, 2007; Doering & Veletsianos, 2008). Amb aquesta proposta, intentem suplir una carència: l'adaptació de les vies ferrades a l'EF escolar. A més a més, aquestes pràctiques ajuden a aconseguir alguns dels elements curriculars proposats en EF en l'àmbit legislatiu per a l'alumnat, com es podrà veure en l'apartat següent.

Centrant-nos en les vies ferrades, aquestes es poden definir segons Forés, Sánchez i Sánchez (2005, pàg. 9) com "un itinerari esportiu situat en una paret rocosa i equipat amb elements específics, destinats a facilitar la progressió i optimitzar la seguretat". Es tracta d'una activitat a cavall entre l'excursionisme i l'escalada, encara que amb les seves pròpies característiques diferencials. Segons les classificacions fetes per Parlebas (1981) i Hernández i Castro (2007), la via ferrada es catalogaria com un esport psicomotriu l'objectiu principal del qual és el d'efectuar superacions espacials en un mitjà no estandarditzat i portador d'incertesa.

Avui en dia, són multitud les persones que cada setmana recorren muntanyes i coneixen paratges a través de les vies ferrades. Només a Catalunya, hi ha al vol-

tant de quinze vies ja construïdes (vegeu Sánchez, 2010; Soro & Mayolas, 2011), sense comptar les que s'estan equipant contínuament. Un exemple clar es pot apreciar en la població de Ronda (Màlaga), on s'han construït recentment gairebé una desena d'aquestes vies per atreure el turisme i l'esport d'aventura. A aquesta realitat se suma el creixent interès per la pràctica d'activitats esportives i recreatives per a l'alumnat en l'entorn natural (Ruiz, García, & Hernández, 2001), per a la seva realització durant el temps de vacances (García & Rebollo, 1994) i per la importància concedida en la formació del professorat, ja que aquests continguts són aplicables a l'aula i desperten un gran interès en els docents (Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2011).

Aquest treball ofereix una proposta pràctica mitjançant l'adaptació d'una via ferrada a les instal·lacions dels centres escolars perquè l'alumnat dels centres educatius pugui tenir el seu primer acostament a aquests esports. Un aspecte important que es vol mostrar és la possibilitat de treballar els continguts del bloc d'activitats en el medi natural als centres docents, evitant els desplaçaments de l'alumnat, de manera que es presenten grans avantatges educatius i es permet un major control del nivell d'incertesa de la tasca i de les possibilitats de perill (Baena & Granero, 2009). Aquestes experiències s'estan duent a terme des de fa alguns anys a la Facultat de Ciències de l'Esport de la Universitat de Múrcia per part del professorat encarregat de les assignatures d'esports d'aventura i en diversos centres educatius d'educació secundària de tot el país, servint a l'alumnat d'iniciació a aquests esports i com a continuació de les seves pràctiques de temps lliure actuals i futures.

Aportacions de les activitats en el medi natural al currículum escolar

Tenint com a referència el present treball i el Reial Decret 1631/2006, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen els ensenyaments mínims obligatoris per a l'educació secundària, s'exposaran exclusivament (per no estendre's massa) les aportacions que l'esmentada proposta fa per a la consecució dels objectius de l'àrea d'EF. D'aquesta manera es contribueix a aconseguir els objectius següents:

- Valorar la pràctica habitual i sistemàtica d'activitats físiques com a mitjà per millorar les condicions de salut i qualitat de vida.

- Fer tasques adreçades a l'increment de les possibilitats del rendiment motor, a la millora de la condició física per a la salut i al perfeccionament de les funcions d'ajust, domini i control corporal, adoptant una actitud d'autoexigència en la seva execució.
- Fer activitats físicoesportives en el medi natural que tinguin un baix impacte ambiental i contribueixin a la seva conservació.
- Mostrar habilitats i actituds socials de respecte, treball en equip i esportivitat en la participació en activitats, jocs i esports, independentment de les diferències culturals, socials i d'habilitat.

Desenvolupament de la proposta

Aquesta proposta s'adreça a educació secundària (encara que òbviament també es podria adaptar a educació primària) i està enfocada a aproximar l'alumnat a l'esport d'aventura de la via ferrada. Per això, l'objectiu fonamental d'aquest treball és donar a conèixer al professorat alguns suggeriments sobre com treballar altres esports d'aventura menys estesos en EF però que cada dia estan més presents en les nostres vides i en les nostres classes. A més a més, amb aquestes pràctiques es busca desenvolupar habilitats motrius, educar en la pràctica segura i responsable d'aquest tipus d'activitats i fomentar la capacitat per resoldre problemes de manera autònoma sota situacions de risc subjectiu. La proposta que a continuació es presenta conté una de les sessions portades a la pràctica incloses en una unitat didàctica sobre vies ferrades, el col·lofó final de la qual seria la possibilitat de fer una sortida al medi natural per fer una ferrada pròpiament dita.

Progressió de continguts en l'adaptació

Per explicar l'ordre en la progressió dels continguts per treballar al llarg de la unitat didàctica, es pot seguir la classificació de vies ferrades duta a terme per Forés et al. (2005, pàg. 7), la qual ens mostra un ordre lògic en la planificació d'aquestes pràctiques. Per tant, el treball es duria a terme seguint aquesta seqüència:

- Via ferrada a escola: es tracta d'un itinerari curt, sense compromís ni exposició, dissenyat expres-

sament per a tot el públic, particularment nens i principiants.

- Via ferrada esportiva: itinerari generalment més llarg, acrobàtic i fins i tot atlètic, encara que sense compromís ni exposició.
- Via ferrada esportiva/en muntanya: itinerari ben equipat situat en alta muntanya. Comporta un cert compromís i l'exposició a perills objectius (meteorologia adversa, caiguda de pedres).
- Via ferrada d'aventura: itinerari compromès i exposat, situat en zones muntanyoses de difícil accés. Per fer-lo, a més de les tècniques de progressió en via ferrada, també és necessari conèixer tècniques d'alpinisme. Són itineraris només aptes per a experts.

Pel que fa als recorreguts dels diversos tipus de vies ferrades, podem trobar diferents recursos per treballar en classe d'EF mitjançant la seva adaptació, com es veurà més endavant:

- Progressió per escala vertical.
- Progressió per escala vertical amb desplom.
- Progressió per passarel·la horitzontal o amb lleuger desnivell lateral (passamans, barana).
- Ponts penjants i tirolines.
- Progressió amb cadenes o amb preses artificials.

D'altra banda, i seguint Forés et al. (2005, pàg. 22), per avaluar correctament la dificultat d'una via ferrada hem de considerar quatre criteris diferents, que ens serviran en el disseny de les activitats dins el centre:

- ATH (aspectes atlètics). Dificultat pròpiament física de l'itinerari. Aquesta qüestió depèn de la longitud de l'itinerari i de les característiques dels passatges. És una característica determinant a l'hora d'avaluar la dificultat global d'un itinerari.
- PSI (aspectes psicològics). Es té en compte la sensació que provoquen la verticalitat i el buit de l'itinerari.
- EQU (equipament). Qualitat, quantitat i naturalesa de l'equipament. L'equipament d'un itinerari pot modificar en gran manera la dificultat d'aquest, principalment en els trams més verticals.
- TER (terreny). S'avalua el tipus de terreny pel qual transcorre l'itinerari.

TÍTOL: EL MÓN VERTICAL**OBJECTIUS**

- Conèixer alguns aspectes teòrics sobre la història i evolució de l'esport de la via ferrada.
- Transferir l'aprenentatge i vocabulari de la llengua estrangera als coneixements i vivències desenvolupats a la via ferrada.
- Aplicar els coneixements d'altres continguts de les activitats en el medi natural com cordam, grimpada i ràpel.
- Experimentar noves sensacions mitjançant la pràctica d'una activitat que comporta algun tipus de risc.
- Contribuir al desenvolupament de l'autonomia a través d'una activitat la consecució de la qual vindrà donada per les decisions de l'alumnat.
- Experimentar l'exigència física que comporta la realització d'una via ferrada.
- Experimentar els diversos desplaçaments en el pla vertical, tombat i desplomats.
- Conscienciar l'alumnat de la importància del control del centre de gravetat (equilibri).
- Conscienciar l'alumnat de la importància del desenvolupament de la musculatura del tren superior assenyalant la seva implicació en aquest esport.
- Valorar la infraestructura del centre.
- Respectar el material així com la resta dels companys i el seu treball.
- Millorar l'autoestima a través de valors com la superació i l'esforç.

CONTINGUTS

- Adquisició del vocabulari específic i aspectes teòrics i històrics de les vies ferrades.
- Aprenentatge dels desplaçaments i moviments específics en aquests esports.
- Relació entre aquest nou esport i els coneixements ja adquirits en altres activitats en la natura.
- Experimentació i millora de l'exigència física i tècnica necessària per fer aquestes activitats de manera autònoma.
- Pràctica d'exercicis en què s'experimenti la sensació de risc.
- Respecte pels recursos materials de l'assignatura i del centre.
- Valoració de la millora personal, de l'autoestima, del respecte a si mateix, als companys i al medi.

METODOLOGIA

La metodologia a emprar durant aquestes sessions segueix la línia dels estils d'ensenyament cognoscitiu en procurar que sigui l'alumnat qui, mitjançant la seva experiència i uns coneixements bàsics, aprengui de manera significativa les diferents tècniques d'aquest esport i la raó de ser d'aquestes. En aquest aprenentatge basat en l'experiència de l'estudiant i els problemes plantejats pel docent, l'alumnat haurà d'identificar les necessitats d'aprenentatge i cercar la informació necessària per solucionar psicòticament el problema plantejat (Font, 2004). A través del descobriment guiat i la resolució de problemes durant els diversos jocs i exercicis de les sessions, es planteja la possibilitat d'aprendre d'aquesta manera en aquest tipus d'esports d'aventura. Per tant, el plantejament que s'ha de seguir és la progressió metodològica de l'educació d'aventura (Baena-Extremera, 2011) amb els estils d'ensenyament anomenats.

MATERIAL I RECURSOS

- **Fix:** grades, baranes, cistelles de basquetbol subjectes a les baranes, el mateix pavelló, escales de mà fixades a grades mitjançant cordam i cintes d'escalada, espatlles.
- **Mòbil:** tirolina muntada des de l'extrem més alt de les grades fins al més baix a la pista, corda fixada al llarg de les baranes passant entre l'estructura de les cistelles, escala d'espeleologia, matalassets, arnesos d'escalada, dissipadors d'energia, cintes exprés, mosquetons de seguretat, cascos d'escalada i Gri-Gri.

Taula 1. Objectius, continguts, metodologia, material i recursos per desenvolupar en la unitat didàctica

Aquesta classificació podrà ser extrapolada a la nostra proposta, ja que dividirem els diferents itineraris segons la seva dificultat de progressió, materials utilitzats, verticalitat de l'itinerari, etc. Hi haurà aspectes psicològics que seran mesurats segons criteris del docent amb ajuda del mateix alumnat. La seva experiència determinarà els diferents nivells de dificultat marcats en l'itinerari.

Un vegada especificat això, procedirem a detallar la proposta.

Exemple d'unitat didàctica sobre vies ferrades

Es procedeix a desenvolupar els objectius, continguts, metodologia, materials i recursos que l'esmentada proposta pretén treballar amb l'adaptació de la via ferrada (*taula 1*) al centre escolar.

Seguint Baena-Extremera (2011), per a aquesta sessió destinada a un alumnat amb cap o poca experiència en l'esport de la via ferrada, es presentaran les fases següents (*taula 2*):

FASES DE L'APRENTATGE**Fase experimental i de coneixement**

Per començar, l'alumnat recollirà el material necessari i començarà a provar-lo per fora de la via fins a sentir-s'hi còmode, a més d'anar observant per on haurà de progressar posteriorment per la via. Amb les posteriors activitats, es planteja a l'alumne conèixer-se a si mateix i els altres, a més de conèixer el material i les instal·lacions necessàries per practicar-la. Per a això, es proposen activitats com enganxar els mosquetons a la via (per la part de dins) i deixar-se caure cap endarrere. Un vegada ja adquirida una certa confiança amb el material, li proposem un assaig per la part de fora.

Una vegada provat l'equipament i obtinguda una certa confiança amb aquest, es proposarà la realització de la via. Després de cada part o secció de la via, l'alumne ha d'esperar el seu torn per poder començar el següent. En aquest instant s'aprofita /per parlar amb l'alumne sobre la seva experiència a la zona anterior, escoltant la seva reflexió sobre el que viu (possibles millores i errors que puguin identificar-se) i proporcionant retroacció positiva davant la bona pràctica.

Per començar la via, cada alumne es disposarà amb el seu material a la zona de començament del recorregut construït pel pavelló. És normal que no disposem d'un dissipador per a cadascú, per tant, dissenyarem un recorregut en què no hi hagi perill de caiguda i adaptarem el dissipador amb una corda. Per a això, lligarem la corda a la cintura, on ancorarem dos mosquetons en cadascun dels extrems, simulant la cinta dissipadora. No obstant això, el més important de la proposta és que l'alumnat aprengui les tècniques i moviments necessaris per desplaçar-se a la via, sense necessitat d'experimentar com és una caiguda ni com actua el dissipador en cas d'aquesta.

Fase pràctica

En aquesta fase, li proposarem l'activitat de repte descrita a continuació, que li servirà de primera etapa al costat de sessions posteriors amb modificacions cada vegada més petites, en una progressió que culminarà amb una pràctica de la situació real (primer de manera analítica i després de manera global).

Es farà un recorregut que tindrà l'estructura següent:

- Progressió per l'exterior de les grades mitjançant els dos mosquetons i la corda-guia subjecta a la barana. Amb aquest exercici es pretén practicar la progressió lateral per una paret. En arribar al final, deixarà aquesta via passant un altre cop a la part interna de la grada per no obstaculitzar.

Progressió horitzontal

Font: Antonio Baena Extremera, Ferrada del Camorro (Torcal de Antequera), 2010.

Adaptació progressió horitzontal

Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

- Una altra etapa seria la progressió vertical i/o extraplomada. Per a això, s'usarà una escala de mà fixada a la grada i amb un cert grau de desplom (inclinada cap a la pista). L'alumne haurà de pujar l'escala enganxant-se a la corda-guia col·locada en un lateral de l'escalada, en posició vertical i assegurada tant a l'escala com a la barana de la grada.

Progressió vertical extraplomada

Font: Antonio Baena Extremera, Ferrada del Camorro (Torcal de Antequera), 2010.

Adaptació progressió vertical extraplomada

Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

▲
Taula 2. Fases d'aprenentatge seguint el model d'educació d'aventura

- L'etapa següent seria la tirolina. Per a la seva utilització, el professorat ajudarà l'alumnat a col·locar de manera correcta l'aparell supervisant-ne la seguretat. Per a l'arribada al sòl, s'assegurarà la zona amb matalassets per evitar cops contra aquest.

Tirolina

Font: Antonio Baena Extremera, Ferrada del Camorro Torcal de Antequera), 2010.

Adaptació tirolina

Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

- Una vegada dalt, hi ha dues possibilitats: introduir un petit ràpel per baixar a la pista o col·locar una altra escala de mà en posició vertical per la qual han de baixar amb la mateixa corda-guia que passava per l'anterior escala.

Ràpel

Font: Antonio Baena Extremera, Ferrada del Ponoch (Benidorm), 2011.

Adaptació del ràpel

Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

- Una vegada a sota, mitjançant unes espatlleres es col·loca una corda-guia de manera que faci ziga-zaga en el pla vertical per treballar amb l'alumnat una progressió lateral amb pujades i baixades per l'espallera. La dificultat vindrà donada pel fet que hagi de pujar molt a dalt o baixar gairebé fins al sòl.

Desplaçaments

Font: Antonio Baena Extremera, Ferrada del Ponoch (Benidorm), 2011.

Adaptació desplaçaments

Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

- A l'últim, es poden introduir altres tècniques, com per exemple pujades per escales o maromes. En el nostre cas, l'alumne ha d'intentar ascendir per l'escala d'espeleologia de la manera més fàcil possible. Per a aquest exercici, un altre alumne assegurarà el qui ascendeix amb una corda fixada al suport on hi ha l'escala i usant el Gri-Gri.

Taula 2. (Continuació). Fases d'aprenentatge seguint el model d'educació d'aventura

Altres maniobres tècniques



Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.



Font: Antonio Baena Extremera, Pavelló d'Esports de San Javier (Múrcia), 2011.

Adquirida alguna experiència en aquesta activitat, el professorat pot plantejar a l'alumnat la construcció d'una via ferrada feta per ell mateix. Per a això, podrien usar tant una única zona (pavelló poliesportiu) com diverses zones del centre encara que estiguin separades entre elles, per treballar de manera analítica diversos problemes que es puguin presentar en la pràctica real. D'aquesta manera, l'alumnat no tan sols hauria de resoldre una sèrie de problemes que nosaltres li plantejariem, sinó que treballariem la seva imaginació per cercar nous reptes per superar fomentant l'autonomia, ja que seria ell mateix qui hauria de preparar una activitat que la resta d'alumnat hauria de superar.

En relació amb les normes de seguretat, aquesta activitat té un al·licient interessant. Una via ferrada creada en el nostre centre no ha de dur-se a terme en alçada, és a dir que es podria organitzar gairebé arran de sòl, per exemple, utilitzant les espatlleres o les baranes pel costat interior. És important que l'alumnat aprengui a moure's, a treballar amb el material i a fer les accions tècniques d'aquest esport sense córrer cap risc. Un vegada adquirit aquest domini, es podran dissenyar altres vies ferrades en què s'augmenti la sensació d'alçada encara que no sigui en tot el traçat.

Taula 2. (Continuació). Fases d'aprenentatge seguint el model d'educació d'aventura

Avantatges de l'adaptació

- Permet treballar diferents continguts relacionats amb les activitats en el medi natural: la grimpada, el cordam, tècniques d'escalada, tècniques de descens i ascens, etc.
- Permet optimitzar l'aprofitament de les instal·lacions del centre amb el consegüent abaratiment de l'activitat, ja que no cal transport fins al lloc de la pràctica.
- Possibilita la creació d'un espai independent al centre com a "zona d'aventura", a la qual es poden adherir zones fixes com zones de blocs, zones de grimpada, ponts mones, etc.
- Ajuda a crear nivells de dificultat dins l'activitat de via ferrada, per la qual cosa podem atendre a la individualitat de l'alumnat.
- Permet, per tant, adaptar l'activitat a poblacions molt diverses, ja que es pot modificar el medi segons les necessitats i donar lloc a la creació de sessions diferents segons edats i nivells de l'alumnat.

- Permet fer una progressió en els desplaçaments en distints plans: horitzontal, vertical i amb desplom...
- Permet crear itineraris de seguiment i enllaços a zones de ràpel o fuga.
- Com que hi ha diversos nivells de dificultat, el docent podrà comprovar i avaluar els coneixements i destreses adquirides per l'alumnat.

Inconvenients de l'adaptació

- Requereix algun material específic i costós (mosquetons, cordes...), així com una formació específica per part del professorat.
- És possible que no es pugui adaptar a tots els centres educatius.
- S'ha d'haver inclòs en la programació didàctica del centre continguts com cordam, ràpel... abans d'exposar la modalitat de la via ferrada perquè hi hagi transferència d'alguns continguts.

Conclusions

La inclusió d'esports d'aventura en els programes d'EF comporta en alguns casos iniciar, i en d'altres reforçar, hàbits en el nostre alumnat de pràctica d'activitats en el medi natural fora del centre educatiu, fetes amb amics i familiars. Hem d'evitar el que ocorre en moltes situacions amb altres continguts que l'alumnat aprèn i utilitza només a les classes d'EF, que després no es transfereixen al seu temps d'oci. Per aquest motiu, aquest contingut és de gran interès, ja que l'alumnat del segle XXI vol activitats del segle XXI.

Durant la nostra experiència en la pràctica de vies ferrades fora i dins el centre, hem arribat a la conclusió següent. Quan volem que l'alumnat faci una via en el medi natural, primer ha de conèixer-la el professorat analitzant tots els elements que s'hi donen. Posteriorment, el docent cerca la manera de crear la mateixa ferrada amb elements tècnics similars dins el centre, reduint factors d'incertesa com el medi i la climatologia, l'altura, el perill, etc. Una vegada que l'alumnat practica sense problemes la via al centre, és el moment de fer la ferrada pròpiament dita. La transferència entre els aprenentatges generalment sorprenen l'alumnat gratament.

Aquesta activitat afavoreix el desenvolupament d'habilitats motrius, ens planteja problemes contínuament en què la seva resolució ve donada per la presa de decisions correcta de l'alumnat segons les seves possibilitats, fomenta l'esperit de col·laboració i contribueix al desenvolupament de l'autonomia. Amb la seva posada en pràctica, l'alumnat adquirirà coneixements de conceptes sobre responsabilitat i control de les normes de seguretat tant amb un mateix com per als companys, ja que les activitats en el medi natural també tenen regles de joc i per això obliguen a ser més responsables (Fuster & Elizalde, 1995).

La idea principal d'aquest article ha estat donar a conèixer al professorat una nova proposta pràctica sobre com introduir aquests continguts en EF, i per descomptat transmetre i contagiar un veritable entusiasme per les activitats en el medi natural i fora d'aquest. Per a això, és necessari fer partícips tots els docents de les possibilitats que ofereix aquest mitjà educatiu per al desplegament de noves capacitats i competències en l'alumnat. Aquesta proposta és el resultat d'una gran experiència acumulada durant anys i transformada perquè es pugui dur a terme dins els centres educatius, i esperem que inciti a posar-la en pràctica de manera segura. Deixem patent el nostre sentiment de privilegi per poder desenvolupar la nostra feina docent en

aquests camps inexplorats, on s'obren nous camins, nous reptes, noves metodologies, amb l'únic propòsit d'aconseguir un alumnat més pràctic, motivat i amb un món interior més ric i sa.

Per finalitzar, en relació amb aquesta temàtica es podrien plantejar futures línies de treball i investigació, com per exemple les següents:

- comparar diferents models d'“educació d'aventura” (Baena-Extremera, 2011) sobre l'aprenentatge de les vies ferrades intentant trobar el més efectiu per a aquest contingut;
- crear noves propostes d'adaptacions d'aquests i altres esports d'aventura ja existents encara no adaptats a EF;
- analitzar els beneficis físics i psicològics que les vies ferrades puguin arribar a produir en el nostre alumnat, com ja mostren altres autors amb altres esports d'aventura (Baena-Extremera, Granero-Gallegos, & Ortiz-Camacho, 2012).

Referències

- Baena-Extremera, A. (2011). Programas didácticos para Educación Física a través de la educación de aventura. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 4(7), 3-13. Recuperat de http://www.cepcuevasolula.es/espinal/articulos/ESPIRAL_VOL_4_N_7_ART_1.pdf
- Baena-Extremera, A., & Fernández, R. (2013). Propuesta de una progresión didáctica del rapel en una unidad didáctica de escalada en Educación Física. *Revista Habilidad Motriz* (40), 43-48.
- Baena, A., & Granero, A. (2009). Deportes de aventura indoor: Enseñanza de la Espeleología en los Institutos de Educación Secundaria. *Revista Tándem. Didáctica de la Educación Física* (30), 47-60.
- Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., & Ortiz-Camacho, M. M. (2012). Quasi-experimental study of the effect of an Adventure Education programme on classroom satisfaction, physical self-concept and social goals in Physical Education. *Psychologica Belgica*, 52(4), 369-386.
- Baena, A., Granero, A., Ruiz, F., & García, E. (2009). Nuevas perspectivas en el tratamiento educativo de actividades de aventura: la espeleología en Educación Física. A V. Arufe, Á. Lera, R. Fraguera & L. Varela (Eds.), *La Educación Física en la sociedad actual* (pàg. 157-183). Sevilla: Wanceulen.
- Callejón, J. A., Pérez, S., & De Haro, I. (1999). La escalada en los centros de enseñanza. *Habilidad Motriz* (13), 27-31.
- Doering, A. (2006). Adventure learning: Transformative hybrid online education. *Distance Education*, 27(2), 197-215. doi:10.1080/01587910600789571
- Doering, A. (2007). Adventure learning: Situating learning in an authentic context. *Innovate-Journal of Online Education*, 3(6).
- Doering, A., & Veletsianos, G. (2008). Hybrid online education: Identifying integration models using adventure learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(1), 101-119.
- Ewert, A. W. (1983). *Outdoor adventure and self-concept: A research analysis*. Eugene, OR: Center of Leisure Studies, University of Oregon.

- Ewert, A. W. (1989). *Outdoor adventure pursuits: Foundations, models, and theories*. Columbus, OH: Publishing Horizons, Inc.
- Fernández-Río, J. (2000). La grimpada i l'escalada: continguts del bloc d'activitats en el medi natural fàcilment aplicables dins el marc escolar. *Apunts. Educació Física i Esports* (62), 27-33.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista Internacional de Formación del Profesorado*, 18(1), 79-95.
- Forés, B., Sánchez, D., & Sánchez, X. (2005). *Nuevas vías ferratas y caminos equipados*. Madrid: Desnivel.
- Fuster, J., & Elizalde, B. (1995). Risc i activitats físiques en el medi natural: un enfocament multidimensional. *Apunts. Educació Física i Esports* (41), 94-107.
- García, E., & Rebollo, S. (1994). Un nuevo campo de actuación. Turismo deportivo. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 1, 71-76.
- Granero, A., & Baena, A. (2007). Importancia de los valores educativos de las actividades físicas en la naturaleza. *Habilidad Motriz*, (29), 5-14.
- Granero-Gallegos, A., & Baena-Extremera, A. (2011). Juegos y deportes de aventura en la formación permanente del profesorado. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 531-547. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista43/artjuegos224.htm>
- Granero-Gallegos, A., Baena-Extremera, A., & Martínez, M. (2010). Contenidos desarrollados mediante las actividades en el medio natural de las clases de Educación Física en Secundaria Obligatoria. *Ágora para la educación física y el deporte*, 12(3), 273-288.
- Hernández, J., & Castro, U. (2007). Turismo Activo: concepto, definición, actividades y clasificación. *Actas del II Congreso de Recreación y Turismo*. Maracay (Venezuela).
- Marinho, A., & Turini, H. (2001). L'escalada i les activitats d'aventura: fent realitat somnis lúcids i lúdics. *Apunts. Educació Física i Esports* (65), 105-110.
- Meyer, B. B., & Wenger, M. S. (1998). Athletes and adventure education: An empirical investigation. *International Journal of Sport Psychology*, 29(3), 243-266.
- Parlebas, P. (1981). *Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice*. París: INSEP.
- Parra, M., Domínguez, G., & Caballero, P. (2008). El cuaderno de campo: un recurso para dinamizar senderos desde la educación en valores. *Ágora para la Educación Física y el Deporte* (7-8), 145-158. Recuperat de http://www5.uva.es/agora/revista/7/agora7-8_parra_7.pdf.
- Parra, M., Rovira, C. M., Ortíz, R., & Pérez, O. (2000). Valores educativos de la aventura interior. *Actas I Congreso Internacional de Educación Física: La Educación Física en el siglo XXI*. Jerez (Cádiz).
- Reial decret 1631/2006, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'Educació Secundària Obligatoria.
- Ruiz, F., García, M. E., & Hernández, A.L. (2001). Comportamientos de actividades físico-deportivas de tiempo libre del alumnado almeriense de enseñanza secundaria post obligatoria. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 7, 113-143.
- Santos, M. L., & Martínez, L. F. (2006). Las actividades en el medio natural en la escuela. Consideraciones para un tratamiento educativo. A J. Sáez, P. Sáenz-López & M. Díaz (Eds.), *Actividades en el Medio Natural* (pàg. 83-96). Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Sánchez, D. (2010). *Vías ferratas y caminos equipados*. Madrid: Desnivel.
- Soro, M., & Mayolas, P. (2011). *Vías ferratas. Las 50 mejores de España*. Barcelona: Alpina.

Aprenentatge diferencial aplicat al servei de voleibol en esportistes novells

Differential Learning Applied to Volleyball Serves in Novice Athletes

SANDRA RUTH REYNOSO

RAFAEL SABIDO SOLANA

RAÚL REINA VÁILLO

FRANCISCO JAVIER MORENO HERNÁNDEZ

Centre d'Investigació de l'Esport. Laboratori d'Aprenentatge i Control Motor
Universidad Miguel Hernández (Espanya)

Autora per a la correspondència

Sandra Ruth Reynoso

sandrareynoso@hotmail.com

Resum

L'aprenentatge diferencial s'ha mostrat útil per a la millora de determinades habilitats motrius. Els resultats en poblacions novelles contrasten amb les recomanacions basades en la pràctica en condicions de variabilitat o interferència contextual que qüestionen la seva utilitat en l'aprenentatge de noves habilitats. En aquest treball es comparen les modificacions de la velocitat i la precisió del servei en voleibol en aplicar les metodologies d'entrenament per consistència i d'aprenentatge diferencial. Una mostra de 33 participants sense experiència en voleibol es va dividir en tres grups. Dos grups van dur a terme tres setmanes d'entrenament, mentre que el tercer va conformar el de control. Els participants es van avaluar abans i en dues ocasions posteriors. En cada test es va registrar la precisió i la velocitat dels serveis. Dels resultats es destaca la millora tant en precisió com en velocitat dels grups de pràctica. A més a més, el grup d'entrenament diferencial presenta una millora en la consistència de la precisió, de manera que disminueix l'error variable dels seus assajos. La principal conclusió de l'estudi és que la metodologia de l'entrenament diferencial pot ser una metodologia molt eficaç per a l'aprenentatge del servei en voleibol en poblacions novelles.

Paraules clau: aprenentatge diferencial, aprenentatge motor, variabilitat, voleibol, servei

Abstract

Differential Learning Applied to Volleyball Serves in Novice Athletes

Differential learning has proved useful for improving certain motor skills. The results with novice populations contrast with recommendations based on practice under conditions of variability or contextual interference which call into question its usefulness in learning new skills. In this paper we compare the changes in the speed and accuracy of the serve in volleyball when implementing training methodologies for consistency and differential learning. A sample of 33 participants with no experience in volleyball was divided into three groups. Two groups carried out three weeks of training, while the third formed the control group. Participants were assessed beforehand and on two subsequent occasions. In each test the accuracy and speed of service were recorded. The results highlight the improvement in both accuracy and speed of the practice groups. Furthermore, the differential training group presented improved consistency in accuracy, decreasing the variable error of their attempts. The main conclusion of the study is that the methodology of differential training can be a very effective method for learning the serve in volleyball with novice populations

Keywords: differential learning, motor learning, variability, volleyball, serve

Introducció

Tant l'aprenentatge com l'entrenament de la tècnica esportiva s'han basat tradicionalment en la repetició d'un gest model per aconseguir el millor rendiment (Gentile, 1972; Schöllhorn, Michelbrink,

Welminski, & Davids, 2009). Aquest model d'entrenament de la tècnica, que s'aplica predominantment per a la millora de les accions individuals perquè després es repeteixen "aparentment" de la mateixa manera en la competició, l'esmentarem en el nostre

estudi com a entrenament en consistència (EC), també anomenat *entrenament tradicional o clàssic* en altres articles. No obstant això, han sorgit noves perspectives amb enfocaments diferents per optimitzar el rendiment en l'entrenament tècnic.

Les aproximacions de la teoria general de sistemes complexos aplicada a l'aprenentatge motor estan sent extrapolades a l'entrenament esportiu com a alternativa per a la millora de gestos tècnics (Torrents, Balagué, Perl, & Schöllhorn, 2007). Aquestes aproximacions exposen dues diferències importants respecte a les anteriors metodologies d'entrenament de la tècnica: (i) ressalten la individualitat del moviment allunyant-se de models teòrics "ideals", i (ii) conceben les desviacions del moviment com un camí cap a l'adaptació tècnica i no com una interferència negativa (Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell, & Michelbrink, 2009).

Nombrosos estudis biomecànics han revelat que en la repetició d'un gest tècnic per part d'un mateix esportista es poden comprovar nivells significatius de variabilitat en l'execució (Bauer & Schöllhorn, 1997; Sforza et al., 2002).

Basant-se en aquestes noves perspectives, la variabilitat del moviment, lluny de ser considerada un mer error, es considera necessària per a les adaptacions motrius de l'esportista i prevé una pèrdua de complexitat del sistema (Button, Davids, & Schöllhorn, 2006). Així, les desviacions d'un moviment "model" o "ideal" s'interpreten com a fluctuacions en l'organització del moviment rellevants per als processos d'adaptació motriu (Riley & Turvey, 2002; Zanone & Kelso, 1992).

De la influència d'aquestes fluctuacions en l'adaptació del sistema sorgeixen les bases de l'aprenentatge diferencial (DL) (Schöner, Haken, & Kelso 1986). El DL vol aconseguir el millor rendiment d'un moviment tècnic a través de la modificació constant de les accions motrius que l'esportista executa, en resposta a una sèrie de tasques no habituals, i que el condueixen a cercar la resposta adequada per a cadascuna de les situacions plantejades (Schöllhorn, Beckmann, Janssen, & Drepper, 2010). Una de les bases del DL és crear diferències entre moviments consecutius evitant la repetició del mateix moviment i aplicant el rol de les fluctuacions durant el procés d'aprenentatge (Schöllhorn, Mayer-Kress, et al., 2009).

En la bibliografia, a l'hora de definir el DL, es planteja la qüestió de la seva diferència amb la me-

todologia de la variabilitat en la pràctica (Schmidt, 1975). La principal distinció rau en el fet que mentre la pràctica variable incideix en variables claus amb la intenció de donar consistència a les invariables d'un programa motor generalitzat (Schmidt & Young, 1987), el DL implica exercicis que desenvolupen variacions de les pròpies característiques invariants del moviment. Així, sota el prisma del DL, les característiques invariants d'un programa motor també són modificades mitjançant la variació de les articulacions implicades en el moviment, la velocitat o acceleració d'aquest o el canvi en l'estructura temporal (Schöllhorn, Beckmann, Janssen, et al., 2010). A aquestes variacions s'han d'afegir les possibles modificacions del material o de l'entorn, que ja es considerava en l'entrenament en variabilitat, unides al concepte de no repetició, com ja s'ha comentat anteriorment (Schöllhorn, Beckmann, & Davids, 2010).

El DL ha mostrat els seus beneficis en el rendiment de tasques esportives com el llançament en futbol (Trockel & Schöllhorn, 2003), el pas de tanques (Schöllhorn, Beckmann, Janssen, et al., 2010) i la sortida en patinatge de velocitat (Savelsbergh, Kamper, Rabius, Koning, & Schöllhorn, 2010). Tots aquests treballs obtenen un rendiment esportiu major sota les premisses del DL que aplicant el que els autors han denominat *entrenament tradicional o clàssic*. Així mateix, la seva utilitat també ha estat assenyalada tant en poblacions expertes com en novelles (Savelsbergh et al., 2010). Aquesta utilitat del DL en etapes inicials estaria en contradicció amb la idea d'aplicar pràctiques de variabilitat o interferència contextual en poblacions inexpertes (Magill & Hall, 1990; Hebert, Landin, & Solmon, 1996).

Römer, Schöllhorn, Jaitner, & Preiss (2003) van comparar el DL amb un entrenament tradicional durant cinc setmanes per a la millora de la recepció en voleibol. Els jugadors van mostrar millores significatives de la precisió en les recepcions en ambdós grups. No obstant això, van observar que la millora en la precisió era major en el grup de DL respecte al grup d'entrenament tradicional. Spratte, Janssen i Schöllhorn (2007) van comparar el DL amb una metodologia tradicional en l'entrenament de salt vertical en jugadors de voleibol. Els resultats van reflectir un canvi en la tècnica intraindividual del grup de DL, que permetia optimitzar el rendiment en la tasca de salt amb pas d'aproximació previ a l'execució d'una rematada.

	DL	EC	GC
N	10	11	12
Edat	21,00 ± 0,94	22,00 ± 2,10	22,00 ± 2,00
Altura (cm)	172,00 ± 8,23	172,45 ± 7,98	173,33 ± 6,37
Pes (kg)	65,50 ± 9,87	68,00 ± 9,56	69,00 ± 8,70
DL = aprenentatge diferencial; EC = entrenament en consistència; GC = grup control.			

Taula 1. Descriptius de la mostra per grup

Les tasques esmentades, per exemple el salt o la recepció, estan molt influenciades per accions prèvies que condicionen l'execució del jugador, per la qual cosa es pot deduir que el DL milloraria la capacitat d'adaptació de l'esportista davant situacions canviants que se li podrien plantejar. No obstant això, en l'acció tècnica del servei, que aplicarem en el present estudi, on el jugador selecciona i controla les variables d'execució, sembla que el treball d'aprenentatge tradicional basat en la repetició per millorar un gest tècnic continua sent el més utilitzat.

L'objectiu d'aquest estudi és comparar les modificacions en la velocitat i precisió del servei de mà alta en suport en voleibol que tenen lloc en aplicar les metodologies d'entrenament tradicional i de DL. D'aquesta manera esperem que el grup de DL augmenti el rendiment de la tasca en participants sense experiència prèvia i en una habilitat tancada com és el servei de voleibol.

Mètode

Mostra

En l'estudi van participar 33 estudiants de manera voluntària (11 dones i 21 homes). Tots eren destres, no havien entrenat ni competit prèviament en l'esport del voleibol.

Els participants van ser distribuïts en tres grups després de l'aplicació del test inicial, classificats basant-se en les variables gènere, velocitat i precisió dels serveis. Un vegada distribuïts els tres grups, es van assignar de manera aleatòria els diferents nivells d'aplicació de la variable independent: grup Aprentatge Diferencial (DL), grup Entrenament en Consistència (EC) i grup Control (GC), que van quedar constituïts segons es detalla en la *taula 1*.

Abans d'iniciar l'estudi, els participants van ser informats del procediment i els temps que s'hi emprarien, i van donar el seu consentiment exprés de participació.

Totes les intervencions van ser avalades pel comitè ètic de la institució responsable de l'estudi.

Instrumental

Per al mesurament de la velocitat de la pilota en els serveis, es va utilitzar un radar SR3600. Per enregistrar el punt de caiguda de la pilota en relació amb la diana, on els participants havien de dirigir el seu servei, es va utilitzar una càmera de vídeo digital HD Sony Handycam AVCHD 6.1 Mp. Aquesta càmera es va ubicar a 11 metres sobre la pista de manera que filmés una perspectiva zenital de la diana. Les gravacions van ser digitalitzades mitjançant el programari Kinovea 0.8.15, i es van calcular les coordenades reals de cada lloc de caiguda de la pilota a partir d'un sistema de referència col·locat sobre la pista. En les sessions d'entrenament es va utilitzar un ordinador per mostrar la seqüència dels exercicis i per mantenir els mateixos temps de descans, entre assaig i sèries, en els dos grups experimentals.

Es van emprar pilotes Mikasa MG V-230, de 230 g, homologades per la Federació Internacional de Voleibol (FIVB).

Variables

La variable independent va ser el mètode d'entrenament, l'efecte del qual es va estudiar entre els tests (inicial, final i de retenció) i entre els dos grups experimentals i el grup de control. Les variables dependents van ser la velocitat, mesurada en km/h, i la precisió, operativitzada en els valors del mòdul de l'error, error absolut de l'eix anteroposterior (eix Y), error absolut de l'eix lateral (eix X), i error variable (desviació típica de l'error, tant en valor absolut com per eixos), respecte al centre de la diana.

Procediment

El tractament va constar d'un test inicial, 11 sessions d'entrenament (dividides en tres setmanes), un test final

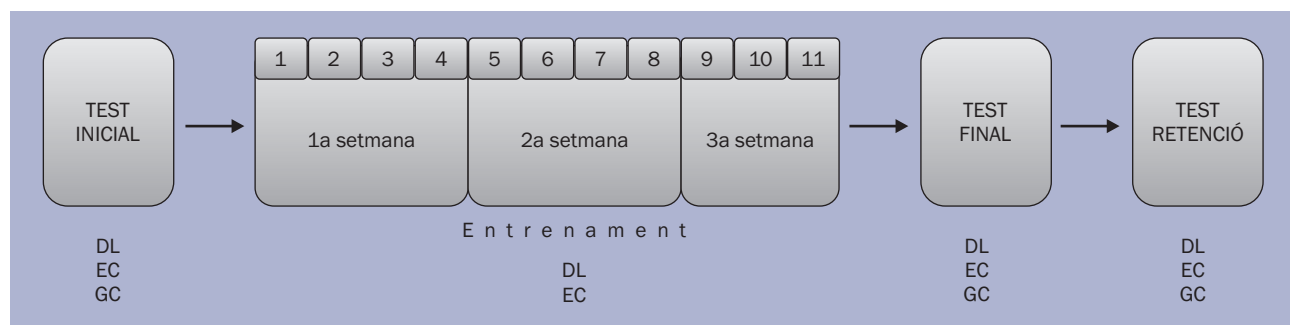


Figura 1. Cronograma de l'estudi

l'endemà de la fase d'aprenentatge, i un test de retenció tres dies després del tractament (*fig. 1*).

Tres dies abans del test inicial es va mantenir una reunió amb els participants i els va ser proporcionada informació audiovisual sobre l'execució de la tècnica correcta del servei segons el Manual d'Entrenador I de la FIVB (Federació Internacional de Voleibol, 2011). Abans del test inicial, l'executant començava una rutina d'escalfament, guiada per l'equip d'investigació, que finalitzava posicionant el participant a la zona de servei (*fig. 2*) perquè executés dos serveis com a acció final de l'escalfament. El test consistia en quatre sèries de vuit serveis en direcció a una diana col·locada al sòl

de l'altre camp (zona 1 del camp, pròxima a la línia lateral, vegeu *fig. 2*). La trajectòria de la pilota havia de superar l'altura de la xarxa però no havia d'allunyar-se'n excessivament, per la qual cosa es va col·locar una cinta un metre per sobre de la xarxa i es va indicar als participants que tractessin de passar la pilota entre la xarxa i la cinta superior. Es van marcar pauses de cinc segons entre serveis, i de 60 segons entre sèries.

En les sessions d'entrenament s'executaven tres sèries de 15 exercicis de servei, amb els mateixos intervals de pausa entre les sèries que els tests, dirigint la pilota al camp contrari per l'espai xarxa-cinta i cap al punt de caiguda a la diana.

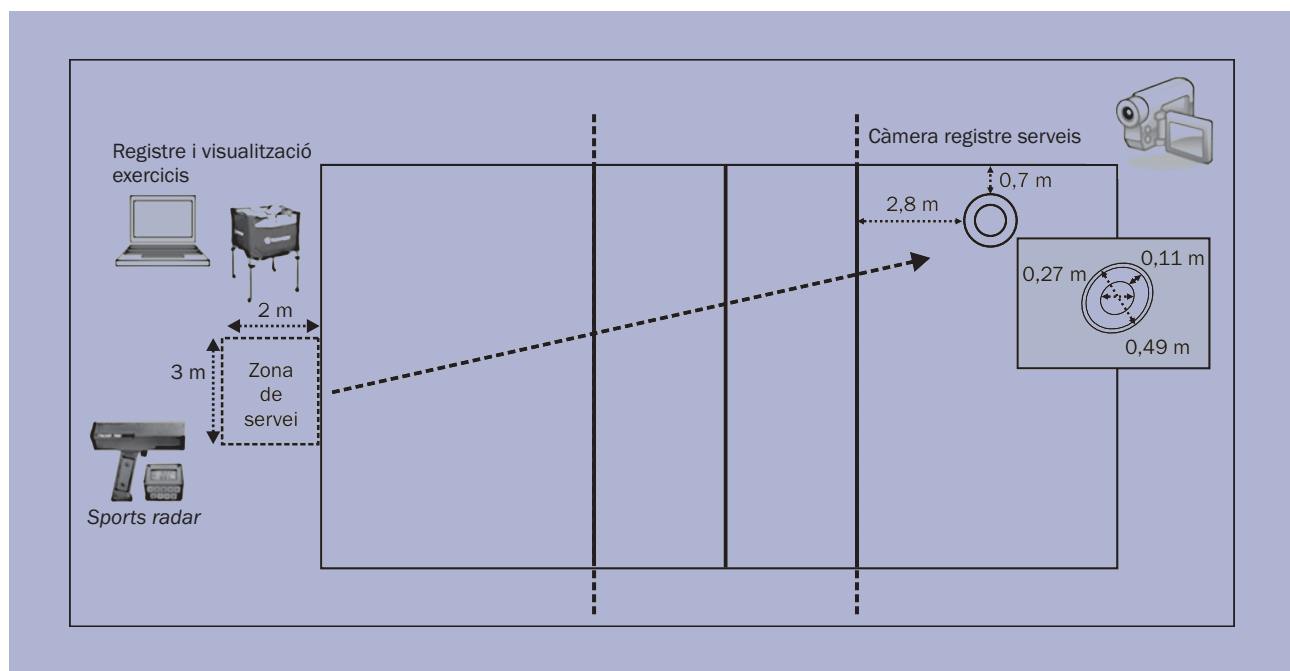


Figura 2. Mesures a la zona de registre (pista reglamentària) i instruments utilitzats

El grup d'EC executava els serveis amb la premissa de repetir el gest tècnic, que havien presentat a l'inici de la investigació, sense rebre instruccions correctives. El grup de DL va fer sessions d'entrenament en què s'anaven alternant contínuament execucions diferents de cops de pilota per sobre el cap. Els participants del grup DL van rebre guiatge de la seqüència d'exercicis mitjançant un ordinador ubicat al costat de la posició de servei, de manera que mai repetissin dos cops iguals seguits. En les primeres dues sessions rebien suport a la informació audiovisual amb informació verbal quan els participants ho sol·licitaven. El GC no va fer cap entrenament.

Anàlisi estadística

Les dades de l'error i de la velocitat van ser introduïdes en una base de dades creades amb el programari SPSS 18. Es va dur a terme un estudi de valors aberrants i una prova de normalitat de Kolmogorov-Smirnov per conèixer la distribució de dades atípiques (*outliers*),

excloent de l'anàlisi inferencial els valors obtinguts per cinc participants (un del GC, dos de l'EC i dos del DL). Verificada la distribució normal, l'efecte de l'entrenament es va analitzar mitjançant un ANOVA de dues vies de mesures repetides i es va introduir com a factor intersubjecte el grup i sol·licitant una prova *post hoc* de Bonferroni per analitzar les diferències per parelles. Es van determinar tres nivells de mesura intragrup: inicial, final i retenció. Per a totes les anàlisis es va establir un nivell de significació de $p < ,05$.

Resultats

Comentem en primer lloc que l'anàlisi ANOVA va mostrar que no hi havia diferències significatives entre els grups en els tests inicials per a les variables d'error i de velocitat.

En la *taula 2* es poden observar els estadístics descriptius per als grups experimentals en els tres tests.

La variable mòdul de l'error absolut no va mostrar diferències significatives per a cap dels grups en

	Test inicial			Test final			Test retenció		
	M	±	SD	M	±	SD	M	±	SD
<i>Grup control</i>									
Mòdul error absolut	2,92	±	0,51	2,57	±	0,40	2,60	±	0,48
Error absolut X	1,17	±	0,30	1,24	±	0,23	1,22	±	0,31
Error absolut Y	2,43	±	0,63	1,97	±	0,57*	2,03	±	0,69
Mòdul error variable	1,34	±	0,19	1,24	±	0,26	1,25	±	0,27
Error variable X	1,34	±	0,31	1,53	±	0,33	1,41	±	0,38
Error variable Y	1,60	±	0,28	1,57	±	0,41	1,57	±	0,35
Velocitat mitjana	43,68	±	3,62	46,62	±	4,40	46,54	±	5,03
<i>Grup entrenament en consistència</i>									
Mòdul error absolut	2,80	±	0,70	2,25	±	0,64	2,41	±	0,73
Error absolut X	1,47	±	0,29	1,39	±	0,34	1,52	±	0,56
Error absolut Y	2,08	±	0,81	1,49	±	0,59**	1,57	±	0,55††
Mòdul error variable	1,23	±	0,17	1,15	±	0,26	1,12	±	0,22
Error variable X	1,51	±	0,36	1,50	±	0,28	1,56	±	0,42
Error variable Y	1,48	±	0,16	1,43	±	0,26	1,35	±	0,25
Velocitat mitjana	45,77	±	5,48	50,21	±	5,28**	49,41	±	4,78†
<i>Grup d'aprenentatge diferencial</i>									
Mòdul error absolut	3,09	±	0,79	2,44	±	0,80	2,46	±	0,84
Error absolut X	1,66	±	0,38	1,45	±	0,27	1,45	±	0,35
Error absolut Y	2,21	±	0,94	1,63	±	0,90**	1,61	±	0,76††
Mòdul error variable	1,45	±	0,32	1,17	±	0,16*	1,12	±	0,25†
Error variable X	1,76	±	0,27	1,53	±	0,26	1,52	±	0,28
Error variable Y	1,88	±	0,51	1,43	±	0,26*	1,57	±	0,24
Velocitat mitjana	45,73	±	6,80	48,96	±	5,00*	48,55	±	4,38
* $p < ,05$; ** $p < ,01$ (test inicial - test final); † $p < ,05$; ††: $p < ,01$ (test inicial - test retenció)									

Taula 2.
Comparació d'estadístics descriptius entre grups i significació entre les fases d'avaluació

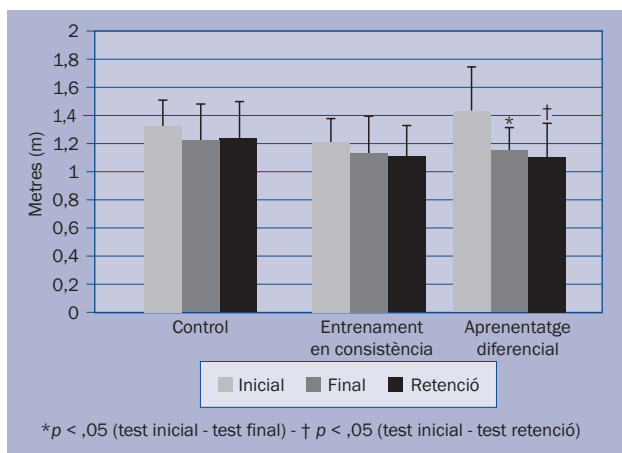


Figura 3. Diferències intragrup del mòdul de l'error variable

analitzar l'evolució entre les diferents situacions. No obstant això, en l'evolució de la precisió en l'eix anteroposterior (error absolut en Y) sí que es van obtenir millores estadísticament significatives entre el test inicial i el test final en el grup DL ($F = 11,94$; $p < ,01$; $\eta^2 = 0,63$), en l'EC ($F = 20,95$; $p < ,01$; $\eta^2 = 0,72$) i en el GC ($F = 15,45$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,72$). En canvi, només els grups DL ($F = 18,25$; $p < ,01$; $\eta^2 = 0,72$) i EC ($F = 10,30$; $p < ,01$; $\eta^2 = 0,63$) mostraven diferències entre el test inicial i el test de retenció.

La variable mòdul de l'error variable (fig. 3) sí que va presentar diferències entre els valors inicials i els del test final ($F = 5,11$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,42$) i de retenció ($F = 3,40$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,33$) per al grup DL.

Respecte a l'error variable de l'eix anteroposterior, es van obtenir diferències significatives només en el grup de DL ($F = 4,43$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,39$) entre les situacions del test inicial i final.

L'anàlisi de l'error en l'eix lateral no ha presentat diferències significatives per efecte de l'entrenament en cap dels grups.

En relació amb l'evolució de la velocitat mitjana de cop de pilota, s'han obtingut diferències significatives per al grup de DL entre el test inicial i el final ($F = 6,88$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,50$) i per al grup d'EC en les comparacions test inicial - test final ($F = 9,94$; $p < ,01$; $\eta^2 = 0,55$) i test inicial - test de retenció ($F = 6,83$; $p < ,05$; $\eta^2 = 0,46$).

Discussió

Els resultats d'aquest estudi, a semblança d'altres treballs d'entrenament de la tècnica (Schöllhorn et al.,

2006; Schöllhorn, Michelbrink, et al., 2009), presenten tendències a millorar el rendiment en el gest del servei de mà alta en suport en voleibol, tant en el grup EC com en el DL. No obstant això, aquestes tendències observades en el nostre estudi no són estadísticament significatives com les obtingudes en anteriors treballs de Trockel i Schöllhorn (2003) o de Römer et al. (2003).

L'anàlisi dels resultats per eixos mostra diferències significatives per a tots els grups en l'eix anteroposterior, per la qual cosa es dedueix que en la tasca proposada les principals modificacions s'obtenen en la profunditat dels serveis executats. Aquesta millora no s'observa en l'eix lateral, i els ajustos en amplària són menys sensibles al procés d'aprenentatge plantejat.

La digitalització d'assajos respecte a un objectiu ha estat una eina emprada en altres treballs de DL (Beckmann, Winkel, & Schöllhorn, 2008), però en aquests només s'ha considerat analitzar la distància de l'assaig respecte a l'objectiu. Creiem que l'anàlisi per aqueixos és un aspecte rellevant per determinar aspectes clau del rendiment, així com d'on procedeixen i es donen les modificacions durant un procés d'aprenentatge o entrenament.

Els resultats obtinguts els trobem en sintonia amb altres treballs de la bibliografia com el de Römer et al. (2003), els quals van aplicar un protocol basat en DL per millorar la recepció del servei en voleibol. En aquest estudi, tant el grup de DL com el grup que ells van denominar "d'entrenament clàssic", van millorar estadísticament la seva precisió després del tractament, i a més a més van obtenir diferències entre grups en acabar la intervenció, de manera que era millor la precisió del grup DL respecte de l'altre. Aquestes diferències entre grups no apareixen en el nostre tractament potser pel fet que el grup "d'entrenament clàssic" del treball de Römer et al. (2003) va fer una progressió d'exercicis tècnics en comptes d'entrenar directament l'habilitat per si mateixa. Probablement, això va poder fer que l'evolució d'aquest grup fos menor que la que nosaltres hem aconseguit amb la metodologia d'aprenentatge en consistència.

Quant a la consistència de l'error, mesurat a través de l'error variable, el grup de DL ha obtingut una modificació estadísticament significativa, la qual cosa indica que aquesta metodologia va afavorir que els participants d'aquest grup reduïssin la dispersió en la precisió dels seus serveis augmentant la consistència del resultat. Fialho, Benda i Ugrinowitsch (2006) van

trobar que ni l'entrenament en bloc ni el basat en interferència contextual no presentaven una tendència a reduir la desviació típica després d'un tractament de quatre sessions. Això contrasta amb els nostres resultats, si bé cal tenir en compte que hi ha una important diferència entre la durada dels tractaments de Fialho et al. (2006) i el present treball, i també que la mostra d'aquest estudi era experta, mentre que els participants de la nostra investigació eren novells en l'habilitat d'aprenentatge requerida. D'aquesta manera, podem suggerir que el DL, aplicat en l'aprenentatge del servei en voleibol, pot ser d'utilitat en les primeres etapes d'adquisició d'aquesta habilitat.

No obstant això, aquesta idea discrepa amb les conclusions d'autors com Wulf i Shea (2002), els quals entenen que eines com la interferència contextual o la variabilitat en la pràctica s'haurien de desestimar en el procés d'aprenentatge motor a causa de l'alta variabilitat que mostren per si mateixos els subjectes més experts. Així, els nostres resultats serien més coincidents amb els suggeriments de Schöllhorn, Mayer-Kress, et al. (2009), els quals afirmen que hi ha un valor òptim de pertorbació en el procés d'aprenentatge que permet millorar el nivell d'adquisició del practicant. Així mateix, l'aplicació del DL que hem dut a terme en el nostre estudi podria ser una càrrega adequada de variabilitat per millorar el nivell en participants sense experiència.

Els beneficis d'ambdues metodologies d'aprenentatge no sols s'han observat en els paràmetres de precisió, sinó també en els de la velocitat del servei. Mentre que la precisió ha estat una variable àmpliament estudiada en els treballs de DL (Römer et al., 2003; Trockel & Schöllhorn, 2003), la valoració de la velocitat està menys referenciada. El treball de Wagner i Müller (2008) indica una millora d'aquest paràmetre en aplicar la metodologia del DL, encara que hem d'assenyalar que en aquest treball només es va intervenir sobre un participant. Així, en modalitats on la precisió i la velocitat del mòbil són criteris de rendiment, tant l'EC com el DL permetrien millorar la velocitat de llançament.

Conclusions

La principal conclusió del nostre estudi és la utilitat del DL en la millora del rendiment en la precisió i velocitat del servei de mà alta en suport en voleibol. Aquesta millora, que és similar en paràmetres d'error absolut a

la que hem obtingut en el grup EC, és major, no obstant això, en l'*error variable*, mesura que es va reduir de manera estadísticament significativa en el grup de DL i que hem constatat que és poc referenciada en treballs previs.

Basant-nos en tot allò que s'ha exposat, podem recomanar aplicar en novells la utilització de la metodologia de DL per millorar la velocitat i precisió (especialment la seva consistència) del servei de voleibol durant el procés del seu aprenentatge.

Agraïments

Aquest estudi ha estat possible gràcies al finançament del projecte DEP 2010-19420, subvencionat pel Ministeri de Ciència i Innovació d'Espanya.

Referències

- Bauer, H. U., & Schöllhorn, W. (1997). Self-organizing maps for the analysis of complex movement patterns. *Neural Processing Letter*, 5(3), 193-199. doi:10.1023/A:1009646811510
- Beckmann, H., Winkel, C., & Schöllhorn, W. I. (2010). Optimal range of variation in hockey technique training. *International Journal of Sports Psychology*, 41, 5-10.
- Button, C., Davids, K., & Schöllhorn, W. (2006). Coordination profiling of movement systems. A K. Davids, S. Bennett & K. Newell (Eds.), *Movement System Variability* (pàg. 133-152). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fialho, J. V., Benda, R. N., & Ugrinowitsch, H. (2006). The contextual interference effect in a serve skill acquisition with experienced volleyball players. *Journal of Human Movement Studies*, 50, 65-78.
- Federación Internacional de Voleibol (FIVB) (2011). *Coaches Manual I*. Suïssa: Fédération Internationale de Volleyball. Recuperat de <http://www.fivb.org/EN/Technical-Coach/Document/CoachManual/English/>
- Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17(1), 3-23. doi:10.1080/00336297.1972.10519717
- Hebert, E. P., Landin, D., & Solmon, M. A. (1996). Practice schedule effects on the performance and learning of low and high skilled studies: an applied study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(1), 52-58. doi:10.1080/02701367.1996.10607925
- Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9(3-5), 241-289. doi:10.1016/0167-9457(90)90005-X
- Riley, M. A., & Turvey, M. T. (2002). Variability and determinism in motor behavior. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 99-125. doi:10.1080/00222890209601934
- Römer, J., Schöllhorn, W. I., Jaitner, T., & Preiss, R. (2003). Differenzielles lernen bei der Aufschlagannahme im Volleyball. A J. Krug & T. Müller (Eds.), *Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen* (pàg. 129-133). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Savelsbergh, G. J. P., Kamper, W. J., Rabius, J., Koning, J. J., & Schöllhorn, W. I. (2010). A new method to learn to start in speed skating: A differential learning approach. *International Journal of Sport Psychology*, 41(4), 415-427.

- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225-260. doi:10.1037/h0076770
- Schmidt, R. A., & Young, D. E. (1987). Transfer of movement control in motor learning. A S. M. Cormier & J. D. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: Contemporary research applications* (pàg. 47-79). New York: Academic Press.
- Schöllhorn, W., Beckmann, H., & Davids, K. W. (2010). Exploiting system fluctuations. Differential training in physical prevention and rehabilitation programs for health and exercise. *Medicina* (Kaunas), 46(6), 365-373.
- Schöllhorn, W. I., Beckmann, H., Janssen, D., & Drepper, J. (2010). Stochastic perturbations in athletics field events enhance skill acquisition. A I. Renshaw, K. Davids & G. J. P. Savelsbergh (Eds.), *Motor learning in practice. A constraints-led approach* (pàg. 69-82). London: Routledge.
- Schöllhorn, W. I., Beckmann, H., Michelbrink, M., Sechelmann, M., Trockel M., & Davids, K. (2006). Does noise provide a basis for the unification of motor learning theories? *International Journal of Sport Psychology*, 37(2-3), 186-206.
- Schöllhorn, W., Mayer-Kress G., Newell K. M., & Michelbrink M. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28 (3), 319-333. doi:10.1016/j.humov.2008.10.005
- Schöllhorn, W., Michelbrink, M., Welminski, D., & Davids, D. (2009). Increasing stochastic perturbations enhance skill acquisition and learning of complex sport movements. A D. Araujo, H. Ripoll & M. Raab (Eds.), *Perspectives on cognition and action in sport* (pàg. 59-73). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Shöner, G., Haken, H., & Kelso, J. A. S. (1986). A stochastic theory of phase transitions in human hand movement. *Biological Cybernetics*, 53(4), 247-257. doi:10.1007/BF00336995
- Sforza C., Turci M., Grassi G. P., Shirai Y. F., Pizzini G., & Ferrario, V. F. (2002). Repeatability of mae-geri-keage in traditional karate: a three-dimensional analysis with black-belt karateka. *Perceptual and Motor Skills*, 95(2), 433-44. doi:10.2466/pms.2002.95.2.433
- Spratte, M., Janssen, D., & Schöllhorn, W. I. (2007). Recognition of jumping patterns in volleyball after traditional and differential strength training by means of artificial neural nets. *A Book of Abstracts of the 3rd European Workshop on Movement Sciences* (pàg. 167-168). Köln: Sportverlag Straub.
- Torrents, C., Balagué, N., Perl, J., & Schöllhorn, W. (2007). Linear and nonlinear analysis of the traditional and differential strength training. *Education Physical Training Sport*, 3(66), 39-47.
- Trockel, M., & Schöllhorn, W. I. (2003). Differential training in soccer. A W. I. Schöllhorn, C. Bohn, J. M. Jäger, H. Schaper & M. Alichmann, *European Workshop on Movement Science. Mechanics, Physiology, Psychology*. Köln: Sport Buch Strauss.
- Wagner, H., & Müller, E. (2008). The effects of differential and variable training on the quality parameters of and handball throw. *Sports Biomechanics*, 7(1), 54-71. doi:10.1080/14763140701689822
- Wulf, G., & Shea, C. B. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(2), 185-211. doi:0.3758/BF03196276
- Zanone, P. G., & Kelso, J. A. (1992). Learning and transfer as dynamical paradigms for behavioral change. A G. E. Stelmach & J. Requin (Eds.), *Tutorial in motor behavior II* (pàg. 563-582). Amsterdam: North Holland.

L'efecte de l'edat relativa en el futbol espanyol

The Relative Age Effect in Spanish Football

JUAN JOSÉ SALINERO MARTÍN
BENITO PÉREZ-GONZÁLEZ
PABLO BURILLO
M^a LUISA LESMA

Institut de Ciències de l'Esport
Universidad Camilo José Cela (Espanya)

Autor per a la correspondència

Juan José Salinero Martín
jjsalinero@ucjc.edu

Resum

L'objectiu d'aquest treball és valorar si es produeix l'efecte de l'edat relativa en el futbol professional a Espanya, equips filials i les seves categories inferiors, on el tall d'edat actual per a la formació de les diferents categories és el de l'any natural. L'anàlisi ha inclòs tots els futbolistes de la primera divisió espanyola de la temporada 2009-2010, així com 16 equips filials i el planter d'11 d'aquests equips (total $N=2.116$). El resultat del nostre estudi confirma un efecte de l'edat relativa en tots els grups, amb un descens significatiu des de les categories inferiors fins als equips filials i la primera divisió. Es fa patent replantejar els sistemes de competició i la detecció de talents de cara a evitar aquest biaix que limita les possibilitats dels esportistes nascuts en els últims mesos de l'any.

Paraules clau: edat relativa, futbol, Espanya, joves, professionals

Abstract

The Relative Age Effect in Spanish Football

The aim of this paper is to assess whether the relative age effect is produced in professional football in Spain, reserve teams and lower age groups, where the current age cut-off for the formation of the different categories is the calendar year. The analysis included all players of the Spanish First Division in the 2009-2010 season, as well as 16 reserve and youth teams of 11 of these teams (total $N=2116$). The result of our study confirms the relative age effect in all groups, with a significant drop from lower age groups to reserve teams and the first division. It shows that systems for competition and talent identification need to be revamped in order to avoid this bias that limits the possibilities of athletes born in the last months of the year.

Keywords: *relative age, football, Spain, young professionals*

Introducció

Quan els esportistes es distribueixen en categories anuals per organitzar i coordinar les competicions esportives, certs avantatges-desavantatges ocorren com a resultat de la diferència d'edat cronològica entre els esportistes de cada categoria. Aquestes diferències, denominades efecte d'edat relativa, RAE (*relative age effect*) s'han constatat en l'esport juvenil i adult (Wattie, Cobley, & Baker, 2008). Va ser el 1985, quan R. Barnsley, Thompson i P. Barnsley van posar de manifest aquesta realitat. En un estudi fet en les lligues d'hoquei canadenc, es va descobrir que el 40 % dels jugadors havien nascut en el primer trimestre de l'any.

Musch i Grondin (2001) van unir els resultats de 57 estudis de 35 autors distints fets en 11 esports dife-

rents i van obtenir pautes comunes quant a l'efecte de l'edat relativa. En aquesta línia, Cobley, Baker, Wattie i McKenna (2009) indiquen que el context propici per a l'aparició de RAE és en les edats de l'adolescència (15-18 anys), en esportistes masculins de nivell competitiu i en els esports més populars. En un estudi desenvolupat amb 281 jugadors d'hoquei de 14 i 15 anys, es va constatar que els esportistes seleccionats eren més alts, més pesants i nascuts en el primer semestre de l'any (Sherar, Baxter-Jones, Faulkner, & Russell, 2007). No obstant això, els jugadors de gran talent poden aconseguir destacar en tot cas, com indiquen Ford, Webster i Williams (2008), que van analitzar 180 esportistes premiats pels seus èxits esportius i van concloure que no s'hi constata RAE en aquests, però a igualtat de

capacitats tècniques o tàctiques més capacitat física pot ser determinant.

En l'àmbit del futbol, el primer estudi sobre efecte d'edat relativa es va desenvolupar amb els jugadors sub20 i sub17 de la Copa del Món de Futbol de 1990 (Barnsley, Thompson, & Legault, 1992). Posteriorment, diferents autors han confirmat aquest efecte en l'àmbit del futbol, com Musch i Hay (1999) en el futbol professional a Alemanya, Japó, Brasil i Austràlia. Vaeyens, Philippaerts i Malina (2005) van evidenciar aquesta incidència en un estudi longitudinal amb 2.757 futbolistes semiprofessionals a Bèlgica. És d'especial interès el treball d'Helsen, Starkes i Winckel (1998), en el qual un canvi en el mes de tall d'agost a gener va propiciar el canvi en la selecció de jugadors del segon semestre al primer. Això es va traduir en pocs anys en una distribució diferent de les dates de naixement dels jugadors per trimestres, arribant gairebé a desaparèixer la representació del quart trimestre de l'any natural.

Aquesta diferència cronològica comporta diferències físiques que poden resultar determinants en el procés de selecció en les categories inferiors. García Álvarez i Salvadores (2005) van trobar en futbolistes de 14 anys diferències entre si de més de 10 cm d'alçada i de 10 kg de pes havent nascut en el mateix any natural. De la mateixa manera, en un estudi fet a França amb futbolistes joves d'elit (Carling, Le Gall, Reilly, & Williams, 2009) es demostrava que hi havia diferències segons el trimestre que afavorien els més pròxims a la data de tall, en talla, pes, pic de potència de quàdriceps, potència anaeròbica màxima i VO_2 màx. En un altre estudi amb futbolistes joves, es constataren diferències en alçada en funció del trimestre un vegada controlat l'efecte de la maduració biològica (Hirose, 2009).

És per això que el problema del RAE s'origina en les edats de l'adolescència, on són més patents les diferències físiques. Així, el RAE s'ha comprovat en futbolistes joves en diferents països, com EUA (Vincent &

Glamser, 2006), Brasil (Rogel, Alves, França, Vilarinho, & Madureira, 2007), França (Carling et al., 2009), Espanya (Lesma, Pérez González, & Saliner, 2011; Pérez Jiménez & Pain, 2008) i Bèlgica (Helsen, Van Winckel, & Williams, 2005).

El procés selectiu mediatitzat per l'efecte d'edat relativa en les edats inferiors desencadena una major presència de jugadors nascuts en els primers mesos de l'any en aquestes categories i això, inexorablement, es reflectirà en el futbol professional. Anteriors investigacions han analitzat el futbol professional (Coble, Schorer, & Baker, 2008; Musch & Hay, 1999) i categories inferiors (Glamser & Vincent, 2004; Gutiérrez, Pastor, González Villora, & Contreras, 2010; Jullien, Turpin, & Carling, 2008; Rogel et al., 2007), però reunit en un mateix estudi hi ha una major carència de treballs.

L'objectiu d'aquest estudi és posar en relleu la presència i evolució de l'efecte d'edat relativa en el futbol professional espanyol des dels equips de planter fins a la màxima categoria.

Material i mètodes

Participants

S'han analitzat tots els jugadors de primera divisió de la lliga espanyola de futbol, que constitueixen l'elit del futbol professional en aquest país (20 equips, $N=480$), els equips filials (16 equips, $N=365$) i els planters des d'infantil fins a juvenil (11 equips, $N=1.271$) durant la temporada 2009-2010, amb les dates de naixement respectives (taula 1).

Procediment

La informació relativa a data naixement i demarcació al camp es va obtenir de les pàgines web dels diferents equips participants en la Lliga BBVA. Es triangulà la informació amb la Guia Marca d'aquesta temporada. En determinats casos dels equips filials i planter no es va poder accedir a la informació. En el cas dels equips filials, es van excloure per aquest motiu els relatius a 4 clubs. En el cas dels planters, a més a més es van excloure les dades de 5 clubs més.

Per a l'anàlisi estadística, vam emprar el paquet estadístic SPSS v. 19 per a Windows. Es van obtenir freqüències per trimestres, calculant l'estadístic khi quadrat, per contrastar l'homogeneïtat de distribució entre

	Freqüència	%	Clubs
Lliga BBVA Espanya	480	22,7	20
Equips filials	365	17,2	16
Planter (d'infantil a juvenil)	1.271	60,1	11
Total	2.116	100,0	47

Taula 1. Participants analitzats

els quatre trimestres. Es va calcular la prova de Kruskal-Wallis per analitzar les diferències entre subgrups (Lliga BBVA, equips filials i planter; i infantil, cadet i juvenil dins el planter) i, en el cas de trobar diferències intergrups, la prova de Mann-Whitney per al contrast 2 a 2 aplicant la correcció de Bonferroni.

Resultats

En la *figura 1* podem observar la distribució dels futbolistes nascuts en cadascun dels trimestres de la Lliga BBVA, els equips filials i el planter.

S'aprecia en la *figura 1* que als planters és on major RAE es produeix, amb 48 % de jugadors nascuts en el primer trimestre. En els equips filials aquesta xifra es redueix fins a 37,3 % i en el cas de la Lliga BBVA es queda en 33,7 %. La diferència entre el primer i el quart trimestre en el cas dels planters ascendeix fins a 38,6 %, per 21,7 % en els equips filials i 15,8 % en la Lliga BBVA. El RAE és significatiu en els tres grups analitzats (*taula 2*).

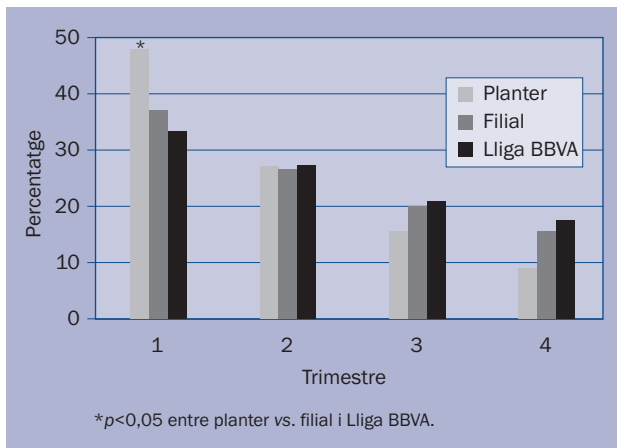


Figura 1. Distribució dels jugadors dels tres subgrups entre els quatre trimestres

S'estableixen diferències significatives amb la distribució homogènia en els tres subgrups analitzats ($P = 0,000$); no obstant això, pot observar-se el valor de l'estadístic χ^2 en els planters, que és molt més elevat que en els equips filials i la Lliga BBVA. En comparar la distribució entre els grups, s'obtenen diferències significatives entre el planter i la Lliga BBVA ($P = 0,000$) i el planter i l'equip filial ($P = 0,000$), però no entre filials i Lliga BBVA ($P = 0,241$).

En la *figura 2* podem observar la distribució dels futbolistes de les tres categories analitzades dins els planters dels equips de primera divisió, infantil, cadet i juvenil.

Podem observar que es produeix RAE en les tres categories analitzades, amb una sobrerrepresentació de jugadors en el primer trimestre de l'any (*taula 3*). El primer trimestre aglutina 48,3 % dels futbolistes en el cas dels infantils; 45,6 % en els cadets, i 49,6 % en els juvenils. Hi ha una diferència entorn de 40 % entre el primer trimestre i l'últim en els tres casos (38,1 %, 35,1 % i 41,7 % respectivament).

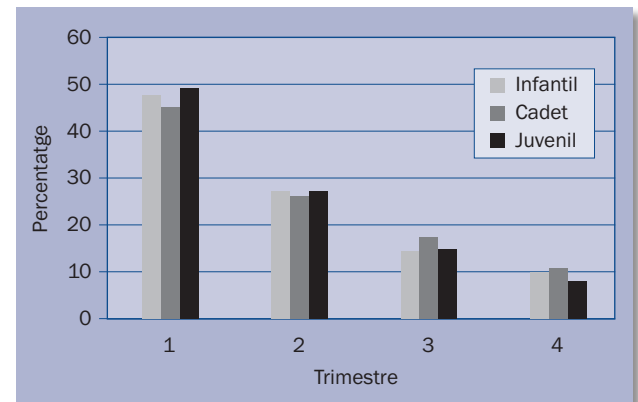


Figura 2. Distribució dels jugadors de les tres categories entre els quatre trimestres

Grup		
Lliga BBVA	khi quadrat	28,5
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000
Equips filials	khi quadrat	38,6
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000
Planters	khi quadrat	440,4
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000

Taula 2.
Contrast de la distribució homogènia per trimestres en cadascun dels grups analitzats

Categoria		
Infantil	khi quadrat	124,6
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000
Cadet	khi quadrat	110,4
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000
Juvenil	khi quadrat	208,7
	gl	3
	Sign. asimptòt.	,000

Taula 3.
Contrast de la distribució homogènia per trimestres en cadascuna de les categories analitzades

En les tres categories, el RAE és significatiu ($P = 0,000$), si bé si comparem la distribució de jugadors per trimestres entre les diferents categories no s'estableixen diferències estadísticament significatives ($P = 0,255$).

Discussió

L'efecte del RAE és molt elevat en categories inferiors, en la línia d'altres estudis fets amb futbolistes joves a Espanya (Gutiérrez et al., 2010; Pérez Jiménez & Pain, 2008) i altres països (Glamser & Vincent, 2004; Helsen et al., 2005; Rogel et al., 2007). En els equips filials, on encara es tracta de jugadors joves però d'una categoria superior, aquest efecte es redueix significativament i encara apareix més atenuat en la Lliga BBVA. Resultats similars van obtenir Pérez Jiménez i Pain (2008) en anys anteriors. És, per tant, en el canvi de la categoria juvenil cap a l'esport professional que es produeix un descens important en l'efecte del RAE. En categories inferiors es fan patents les diferències físiques i de desenvolupament motriu i cognitiu, ja que una diferència d'11 mesos representa un 10 % més d'experiència vital i de desenvolupament físic i cognitiu per a un nen d'11 anys, i això propicia l'aparició d'un fort RAE. Posteriorment, quan el desenvolupament físic s'igualava en tots els jugadors, alguns dels futbolistes del primer trimestre, perdut el seu "avantatge" de desenvolupament, no aconseguen arribar fins al futbol professional; d'aquí que conforme pugem de categoria l'efecte del RAE vagi sent menor. Probablement, el fet d'haver tingut la possibilitat de formar part de millors equips, entrenadors i nivell de competició, propicia que molts d'aquests jugadors sí que aconseguixin arribar a l'elit malgrat tenir menor talent. No obstant això, aquells dels últims trimestres que apareixen en els equips de categories inferiors per la seva major capacitat tècnica o tàctica, continuen progressant. És a dir, aquells jugadors de gran talent aconseguiran progressar independentment de l'efecte del RAE, com s'ha constatat en altres estudis (Ford et al., 2008), per la qual cosa finalment en el futbol professional l'efecte del RAE serà palès, però residual, però en menor mesura que en les categories inferiors, atenuat per aquells jugadors de major talent que aconseguiran progressar malgrat aquest efecte.

En tot cas, i a la vista dels resultats d'aquest estudi, podem suggerir que resulta imprescindible una revisió dels actuals processos de selecció de jugadors en les

edats més joves pel que fa al futbol professional. S'imposa la incorporació d'una visió a llarg termini quant a la planificació esportiva dels esportistes, tenint en compte en la mesura que sigui possible el seu potencial i la capacitat per desenvolupar-se. D'aquesta manera, no sols es tractaran de manera més justa i coherent els aspirants més joves, sinó que les mateixes organitzacions podran optimitzar els seus resultats, fins i tot econòmics, invertint en la promoció dels jugadors dels seus equips filials més que en l'adquisició de jugadors de fora. Aquells jugadors que són descartats per haver nascut en els últims mesos de l'any, i per tant per presentar un menor desenvolupament físic, i que podrien haver aconseguit altes cotes de rendiment si haguessin tingut accés als millors mitjans d'entrenament, poden abandonar la pràctica esportiva en edats joves (Helsen, Starkes, & Van Winckel, 1998), amb la consegüent pèrdua de potencial esportiu i econòmic per als clubs de futbol.

Conclusions

S'ha demostrat un desequilibri significatiu entre els trimestres de naixement (efecte d'edat relativa), amb una major presència de jugadors dels primers mesos de l'any en tots els nivells del futbol espanyol, tant en els equips de primera divisió espanyola com en els equips filials i les categories inferiors.

Aquest desequilibri és més acusat en les categories inferiors (infantil a juvenil), i s'observa una reducció d'aquest efecte d'edat relativa en els equips filials i la primera divisió espanyola. No s'ha mostrat diferència en la incidència de l'edat relativa entre l'equip filial i la primera divisió.

S'han de revisar els processos de selecció de futbolistes en les edats inferiors per intentar limitar aquest efecte d'edat relativa en el futur.

Referències

- Barnsley, R. H., Thompson, A. H., & Barnsley, P. E. (1985). Hockey success and birthdate: The relative age effect. *CAHPER Journal*, 51(8), 23-28. doi:10.1177/101269029202700105
- Barnsley, R. H., Thompson, A. H., & Legault, P. (1992). Family planning: football style. The relative age effect in football. / Planning familial: style de football. L'effect de l'age relatif dans le football. *International Review for the Sociology of Sport*, 27(1), 77-88.
- 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. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x

- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual Age-Grouping and Athlete Development. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256. doi:10.2165/00007256-200939030-00005
- Cobley, S., Schorer, J., & Baker, J. (2008). Relative age effects in professional German soccer: A historical analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1531-1538. doi:10.1080/02640410802298250
- Ford, P. R., Webster, A., & Williams, M. A. (2008). *Skill acquisition and expertise mediates the relative age effect in sport*. Ponència presentada a NASPSA 2008 Conference, Niagara Falls.
- García Álvarez, V. D., & Salvadores, J. (2005). El efecto relativo de la edad en el fútbol. *Training fútbol*, 115, 36-42.
- Glamser, F. D., & Vincent, J. (2004). The relative age effect among elite American youth soccer players. *Journal of Sport Behavior*, 27(1), 31-38.
- Gutiérrez, D., Pastor, J. C., González Villora, S., & Contreras, O. (2010). The relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 190-198.
- Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Van Winckel, J. (1998). The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 10(6), 791-798. doi:10.1002/(SICI)1520-6300(1998)10:6<791::AID-AJHB10>3.0.CO;2-1
- Helsen, W. F., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629-636. doi:10.1080/02640410400021310
- Hirose, N. (2009). Relationships among birth-month distribution, skeletal age and anthropometric characteristics in adolescent elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1159-1166. doi:10.1080/02640410903225145
- Jullien, H., Turpin, B., & Carling, C. (2008). Influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français. / Influence of birth date on the career of French professional soccer players. *Science & Sports*, 23(3/4), 149-155. doi:10.1016/j.scispo.2008.01.005
- Lesma, M. L., Pérez González, B., & Salinero, J. J. (2011). El efecto de la edad relativa (RAE) en la liga de fútbol española. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 35-46.
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167.
- Musch, J., & Hay, R. (1999). The relative age effect in soccer: cross-cultural evidence for a systematic discrimination against children born late in the competition year. *Sociology of Sport Journal*, 16(1), 54-64.
- Pérez Jiménez, I., & Pain, M. T. G. (2008). Relative age effect in Spanish association football: Its extent and implications for wasted potential. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 995-1003. doi:10.1080/02640410801910285
- Rogel, T., Alves, I., França, H., Vilarinho, R., & Madureira, F. (2007). Efeitos da idade relativa na seleção de talento no futebol. *Revista Mackenzie de Educação e Esporte*, 6(3), 171-178.
- Sherar, L. B., Baxter-Jones, A., Faulkner, R. A., & Russell, K. W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879-886. doi:10.1080/02640410600908001
- Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747-756. doi:10.1080/02640410400022052
- Vincent, J., & Glamser, F. D. (2006). Gender differences in the relative age effect among US olympic development program youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 405-413. doi:10.1080/02640410500244655
- Wattie, N., Cobley, S., & Baker, J. (2008). Towards a unified understanding of relative age effects. *Journal of Sports Sciences*, 26(13), 1403-1409. doi:10.1080/02640410802233034

Relacions entre el salt vertical i la velocitat de mae-geri en karatekes de nivell internacional, especialitat kata

Relationships between Vertical Jump and Mae-Geri Speed in International Class Karatekas Specialising in Kata

VÍCTOR MARTÍNEZ-MAJOLERO

Col·legi Santa Isabel de Madrid (Espanya)

CARLOS BALSALOBRE-FERNÁNDEZ

Departament d'Educació Física, Esport i Motricitat Humana
Universidad Autónoma de Madrid (Espanya)

JORGE VILLACIEROS-RODRÍGUEZ

Federació Madrilenya de Karate (Espanya)

CARLOS M.ª TEJERO-GONZÁLEZ

Departament d'Educació Física, Esport i Motricitat Humana
Universidad Autónoma de Madrid (Espanya)

Autor per a la correspondència

Carlos M. Tejero-González
carlos.tejero@uam.es

Resum

Aquest treball va perseguir dos objectius: (1) descriure la capacitat de salt vertical i la velocitat i el temps d'execució de la tècnica de cama frontal mae-geri en karatekes de nivell internacional, i (2) analitzar el grau de covariació entre aquestes variables. Els participants van ser 13 karatekes espanyols masculins de nivell internacional, estil shito-ryu i especialitat de kates. L'estudi va seguir un disseny descriptiu i correlacional. Les variables analitzades van ser: salt vertical CMJ, mesurat amb una plataforma d'infrarojos Optojump, i velocitat i temps d'execució de cop de peu mae-geri, mesurat amb una càmera d'alta velocitat (Casio EXFC-100). Es van obtenir les dades següents: altura mitjana de salt de $48,7 \pm 0,12$ cm, velocitat mitjana de mae-geri de $19,8 \pm 1,9$ km/h i de $19,6 \pm 1,4$ km/h, i temps d'execució del cop de peu de $264,85 \pm 28,14$ ms i de $274,69 \pm 18,4$ ms, cama dominant i no dominant respectivament. Les intensitats de correlació es van situar entre $r=0,72$ i $r=-0,80$. El salt vertical va mantenir una relació altament i estadísticament significativa amb la velocitat i el temps d'execució del cop de peu mae-geri, tècnica de gran importància en les kates de competició en karate. Aquesta informació pot ser valuosa tant per planificar l'entrenament mitjançant proves simples i de baix cost com per detectar talents.

Paraules clau: alt rendiment, karate, força explosiva, valoració

Abstract

Relationships between Vertical Jump and Mae-Geri Speed in International Class Karatekas Specialising in Kata

This study pursued two objectives: (1) to describe the vertical jumping ability and speed and execution time of the mae-geri front leg technique in international level karatekas, and (2) to analyse the degree of covariation between these variables. The participants were 13 male Spanish international level karatekas, shito-ryu style and specialising in kata. The study followed a descriptive correlational design. The variables analysed were CMJ vertical jump, measured by an Optojump infrared platform, and speed and execution time of a mae-geri kick, measured by a high speed camera (Casio EXFC-100). The average jump height was 48.7 ± 0.12 cm, the average speed of mae-geri was 19.8 ± 1.9 kph and 19.6 ± 1.4 kph, and the execution time of the kick was 264.85 ± 28.14 m/s and 274.69 ± 18.4 m/s, dominant and non-dominant leg respectively. The correlation intensities ranged from $r = 0.72$ to $r = -0.80$. The vertical jump had a high and statistically significant relationship with the speed and execution time of the mae-geri kick, a very important technique in competition kata in karate. This information may be helpful in order to plan training through simple and low cost tests and to detect talent.

Keywords: high performance, karate, explosive strength, assessment

Introducció

El karate és una especialitat esportiva amb unes necessitats de producció de força en la unitat de temps, o força explosiva, molt altes (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983; Busko & Wit, 2002; Chaabène, Hachana, Franchini, Mkaouer, & Chamari, 2012; Pozo, Bastien, & Dierick, 2011; Ravier, Grappe, & Rouillon, 2004; Scattone-Silva, Lessi, Lobato, & Serrão, 2012). En concret, els karatekes necessiten produir moviments de membres superiors i inferiors a altes velocitats (com a tècniques de cama i puny) per aconseguir un rendiment esportiu satisfactori, no sols perquè s'ha demostrat que els karatekes d'elit tenen majors nivells de força explosiva que els de menor experiència esportiva (Doria et al., 2009; Pozo et al., 2011; Ravier et al., 2004), sinó perquè la velocitat d'execució és un dels criteris fonamentals de puntuació en les competicions de kata (Chaabène et al., 2012).

Probablement, la prova més utilitzada en l'àmbit de l'entrenament esportiu per inferir la força explosiva dels membres inferiors dels esportistes és el salt vertical, o *counter movement jump* (d'ara en endavant CMJ) (Gorostiaga et al., 2004; Izquierdo, Ibáñez, González-Badillo, & Gorostiaga, 2002; Jiménez-Reyes & González-Badillo, 2011; Shalfawi, Sabbah, Kailani, Tonnessen, & Enoksen, 2011). Això és així a causa del seu fàcil mesurament, la seva escassa o nul·la interferència amb l'entrenament esportiu (a penes produeix fatiga) i la seva gran sensibilitat per detectar canvis en el rendiment físic, entre altres factors (Jiménez-Reyes & González-Badillo, 2011). Així, el CMJ ha estat utilitzat en nombrosos estudis científics per avaluar la força explosiva dels membres inferiors d'esportistes d'especialitats molt diverses (Cormack, Newton, McGuigan, & Cormie, 2008; De Villarreal, Izquierdo, & Gonzalez-Badillo, 2011; Hermassi, Chelly, Tabka, Shephard, & Chamari, 2011; López-Segovia, Marques, Vam den Tilhaar, & González-Badillo, 2011), entre les quals hi ha el karate (Koropanovski et al., 2011; Ravier et al., 2004). Per exemple, Ravier et al. (2004) proposen la utilització del CMJ per avaluar la força explosiva de karatekes de competició perquè, entre altres conclusions, en el seu estudi van comprovar que els de major nivell es diferenciaven dels de menor nivell per la seva capacitat de salt vertical.

No obstant això, la major expressió de força explosiva en el karate es troba en la velocitat dels seus moviments, generalment tècniques de cames i punys unilaterals, per la qual cosa el seu mesurament és clau per

valorar l'estat de forma i el nivell competitiu d'aquests esportistes (Busko & Wit, 2002; Chaabène et al., 2012; Pozo et al., 2011; Ravier et al., 2004; Scattone-Silva et al., 2012; Vences Brito, Rodrigues Ferreira, Cortes, Fernandes, & Pezarat-Correia, 2011). De fet, en taekwondo, disciplina de més difusió per la seva presència en jocs olímpics, la valoració de la velocitat i el temps d'execució de les tècniques de cama i puny constitueix un pilar fonamental en l'anàlisi del rendiment esportiu (Jakubiak & Saunders, 2008; Lee, Jung, Shin, & Lee, 2001; Pieter, 1991; Young Kwan, Yoon Hyuk, & Shin Ja, 2011).

En concret, la tècnica més estudiada en les escasses investigacions publicades sobre cinemàtica i cinètica del karate és la tècnica de cama frontal o mae-geri (Pozo et al., 2011; Sforza et al., 2002). Aquests estudis utilitzen diverses anàlisis que es valen de càmeres d'alta velocitat i/o marcadors biomecànics per mesurar la velocitat/temps d'execució del cop de peu mae-geri. Per la seva banda, Pozo et al. (2011) van mesurar la velocitat del mae-geri mitjançant càmeres d'alta velocitat en karatekes nacionals i internacionals i van observar que els karatekes internacionals executaven significativament més ràpid aquesta tècnica que els de menor nivell competitiu. Així, aquests autors proposen l'avaluació de la velocitat del mae-geri per valorar el nivell competitiu dels karatekes. A conclusions similars van arribar Sforza et al. (2002), que també van trobar que l'execució del mae-geri pot ser un indicador rellevant per seleccionar talents esportius.

Com veiem, el mesurament tant del salt vertical com de la velocitat del mae-geri sembla tenir una gran importància en la valoració de la força explosiva i el nivell competitiu dels karatekes (Chaabène et al., 2012; Koropanovski et al., 2011; Ravier et al., 2004; Scattone-Silva et al., 2012) però, no obstant això, fins on arriba el nostre coneixement no hi ha estudis que analitzin la relació entre ambdues variables en karatekes de nivell internacional. Conèixer aquesta relació és de gran importància per a l'entrenament esportiu del karate perquè, d'una banda, permet identificar el perfil físic dels karatekes amb major nivell de rendiment esportiu i, d'altra banda, pot ajudar a avaluar els valors d'una variable en funció de l'altra. En particular, seria de gran utilitat per als entrenadors de karate conèixer si el salt vertical pot explicar un percentatge significatiu de la velocitat d'execució del mae-geri perquè, si és així, podria estimar-se aquesta velocitat mitjançant una prova econòmica i senzilla com és el CMJ. A l'últim, identificar el grau de

N	Edat (anys)	Talla (cm)	Pes (kg)	IMC
13	21 ± 3,4	168,5 ± 6,69	66,8 ± 7,3	20,01 ± 1,67

Èxits esportius de la mostra com a col·lectiu:

- Campionat del Món: 1 medalla d'or, 4 medalles d'argent, 6 medalles de bronze.
- Campionat d'Europa: 22 medalles d'or, 19 medalles d'argent, 25 medalles de bronze.

Taula 1. Característiques de la mostra

relació d'ambdues variables podria ajudar en el procés de detecció de talents esportius.

Així, la nostra investigació va tenir dos objectius principals: (1) descriure la capacitat de salt vertical i la velocitat d'execució de la tècnica de cama frontal mae-geri en karatekes de nivell internacional, i (2) estudiar la relació entre ambdues variables. Tenint en consideració allò que s'ha argumentat fins aquí, la hipòtesi del nostre estudi va ser la següent: el salt vertical CMJ correlacionarà de manera significativa amb la velocitat i el temps d'execució del mae-geri en un grup de karatekes de nivell internacional.

Mètode

Participants

La mostra va estar formada per 13 karatekes espanyols masculins d'alt nivell i experiència en competicions internacionals, amb un total de 77 medalles en campionats d'Europa i del Món en categories sènior i júnior. Com a criteri d'inclusió, es va establir que els esportistes havien d'haver participat en alguna competició internacional. Els participants tenien una edat entre 15 i 27 anys, una talla entre 157 i 177 cm, un pes entre 56,2 i 72,5 kg i un IMC entre 20,01 i 25,16. La seva participació va ser voluntària i consentida. Es va respectar la Declaració d'Hèlsinki i l'estudi va ser aprovat i autoritzat per la Federació Madrilenya de Karate (Espanya) (taula 1).

Disseny i procediment

L'estudi va seguir un disseny descriptiu i correlacional. Els participants van fer el mateix escalfament, el qual va ser dirigit per un mestre en karate, cinturó negre 3r dan i entrenador nacional de karate. L'escalfament va consistir en 10 minuts de carrera contínua combi-

nats amb 10 flexions de cama i 10 salts. Després van fer 15 flexions de braços. Per acabar, els esportistes van fer 20 tsukis i 20 mae-geris. Posteriorment, es va procedir al mesurament de les variables en l'ordre següent: salt vertical CMJ i velocitat d'execució del cop de peu mae-geri, seguint l'ordre de menor a major càrrega metabòlica com aconsella la NSCA (Coburn & Malek, 2011). L'estudi va ser dut a terme a les instal·lacions esportives de la Federació Madrilenya de Karate.

Salt vertical CMJ

Per al mesurament del tren inferior es va fer el test de salt vertical CMJ (Bosco et al., 1983) en una plataforma d'infrarojos Optojump, la fiabilitat i validesa de la qual ha estat demostrada (Glatthorn et al., 2011). Les mans es van situar en els malucs i el salt es va fer de manera enèrgica intentant arribar al més alt possible. Els esportistes van fer tres intents i es va prendre en consideració la mitjana dels tres. El valor de cada salt es va obtenir en centímetres.

Velocitat de mae-geri

El cop de peu mae-geri es va fer des de la posició anatòmica, en bipedestació amb els peus oberts a l'amplària dels malucs i els braços estirats al llarg del cos. Aquesta tècnica es divideix en 3 fases, ben descrites en Pozo et al. (2011), i bàsicament consisteix en una flexió del maluc en el pla sagital, amb el genoll flexionat, i una posterior extensió de genoll cap endavant en aquest pla. Per al mesurament de la velocitat del cop de peu mae-geri, es va utilitzar una càmera d'alta velocitat (Casio EXFC-100) amb una freqüència de 240 fotogrames per segon i una qualitat de 448 × 336 píxels, amb els quals es va enregistrar cada cop de peu dels karatekes. La càmera es va col·locar en un trípod situat de manera perpendicular al pla sagital dels esportistes i a una distància d'aquests de 2,5 metres, la qual cosa permetia enregistrar els subjectes de perfil des dels peus fins al cap. Es va col·locar un marcador en els mal·lèols externs de cada esportista, que servia com a marcador de posició i, amb ells, cada esportista va fer 3 mae-geris amb cada cama. Posteriorment, es va analitzar cada vídeo enregistrat mitjançant el programari Kinovea 0.8.15 per a Windows, amb el qual es van obtenir dades de velocitat mitjana i temps d'execució de cada cop de peu. Per a això, el programari va prendre com a referència els marcadors dels mal·lèols externs i es va considerar

	CCI	Mitjana	Desviació típica	Mínim	Màxim	Probabilitat Shapiro-Wilk
Salt vertical CMJ (cm)	,75	46,42	4,20	40,20	52,90	,551
Mae-geri, cama dominant						
• Velocitat mitjana (km/h))	,92	19,8	1,9	17,6	24,3	,165
• Temps d'execució (ms)	,84	264,85	28,14	219	304	,512
Mae-geri, cama no dominant						
• Velocitat mitjana (km/h)	,82	19,6	1,4	16,8	21,8	,650
• Temps d'execució (ms)	,74	274,69	18,40	247	300	,211

Taula 2. Valors descriptius

l'inici del moviment el punt en què el peu deixa de contactar el sòl, i la fi del moviment el punt en què la velocitat de desplaçament del marcador es torna zero, en l'última fase d'extensió del mae-geri. Un vegada analitzats tots els vídeos, es va seleccionar la millor velocitat mitjana (en km/h) i el millor temps d'execució (en ms) del mae-geri de cada esportista. Les dades són fiables: dos analitzadors van fer l'anàlisi dels vídeos de manera independent i per separat, i es va obtenir un coeficient de correlació intraclassa (CCI) de 0,91.

Anàlisi de les dades

Es va estimar la fiabilitat de la mesures mitjançant el coeficient de correlació intraclassa i es va procedir amb estadística descriptiva estimant-se la mitjana aritmètica, la desviació típica i els valors mínim i màxim. Es va testar la normalitat de les variables mitjançant l'estadístic Shapiro-Wilk. Així mateix, es va procedir amb la prova T per a mostres relacionades i es va analitzar el nivell d'associació entre les variables amb el coeficient de correlació de Pearson. El nivell de confiança establert va ser de 95 % ($p < ,05$). Els resultats van ser estimats amb ajuda del programa informàtic IBM SPSS Statistics 20 (IBM Corporation, USA).

Resultats

Objectiu 1. Valors descriptius

Tots els mesuraments van ser suficientment fiables amb coeficients de correlació intraclassa entre ,74 i ,92, estadísticament significatius ($p < ,05$). Respecte al salt vertical CMJ, els karatekes van obtenir una capacitat mitjana de salt de 46,42 cm ($\pm 4,20$). Respecte a l'execució del mae-geri de la cama dominant, els esportistes van aconseguir una velocitat mit-

Mae-geri		Salt vertical
Cama dominant	Velocitat mitjana	,760**
	Temps d'execució	-,803**
Cama no dominant	Velocitat mitjana	,715**
	Temps d'execució	-,747**
** $p < ,01$.		

Taula 3. Correlacions entre variables

jana de 19,8 km/h ($\pm 1,9$) i el temps d'execució va ser de 264,85 ms ($\pm 28,14$). En relació amb la cama no dominant, la velocitat mitjana va ser de 19,6 km/h ($\pm 1,4$) i el temps d'execució de 274,69 ms ($\pm 18,40$). Totes les variables van aportar valors que es van distribuir normalment ($p > ,05$) (taula 2).

Així mateix, de manera paral·lela i com a dada complementària, es van contrastar les variables relacionades amb el mae-geri en funció de la lateralitat de cama. Els resultats van indicar que no hi ha diferència entre la velocitat mitjana de la cama dominant i la no dominant ($t = ,775$; $gl = 12$; $p = ,45$), i tampoc en el temps d'execució entre una cama i una altra ($t = -1,63$; $gl = 12$; $p = ,12$).

Objectiu 2. Relació entre variables

Les diverses correlacions entre el salt vertical i les variables relacionades amb l'execució del mae-geri són estadísticament significatives, amb altes intensitats d'associació entre ,76 i -,80 (taula 3).

Discussió i conclusions

Respecte al primer objectiu del present estudi –la descripció de la capacitat de salt i la velocitat i temps d'execució del mae-geri en karatekes de nivell

internacional—, els nostres resultats confirmen la necessitat d'aconseguir uns grans nivells en aquestes variables relacionades amb la força explosiva per obtenir un alt rendiment en karate (Chaabène et al., 2012; Koropanovski et al., 2011; Ravier et al., 2004), a causa de la magnitud dels valors obtinguts. D'una banda, s'ha obtingut que aquest grup de karatekes d'alt èxit internacional (77 medalles d'or a bronze en campionats sènior i júnior d'Europa i del Món) té temps d'execució en la tècnica de cama de frontal mae-geri més baixos que taekwondistes d'alt nivell (Young Kwan et al., 2011), la qual cosa implica una major velocitat mitjana en la realització d'aquesta tècnica. A més a més, cal tenir en compte que els taekwondistes només competeixen en combat i la gran majoria de les seves tècniques són tècniques de cama (Jakubiak & Saunders, 2008; Lee et al., 2001; Pieter, 1991), per la qual cosa el temps d'execució de tècniques de cama obtingut en aquest estudi pot considerar-se notablement alt. D'altra banda, els valors de salt també es troben en nivells molt alts ($M = 48,7$ cm, $DT = 0,12$), i si bé no arriben al nivell d'esportistes especialitzats en aquesta capacitat, com els jugadors de basquetbol o voleibol (Hertogh & Hue, 2002; Ostojic, Mazic, & Dikic, 2006; Shalfawi et al., 2011), són fins i tot lleugerament més elevats que els d'atletes de 400 metres tanques d'alt nivell, en els quals la força explosiva també té un paper molt important (Balsalobre-Fernández, Del Campo-Vecino, Tejero-González, & Alonso-Curiel, 2012). Aquestes dades suggereixen que per aconseguir èxits esportius internacionals en karate, especialitat kates, és necessari aconseguir uns valors de força explosiva molt elevats.

Quant al segon objectiu del nostre estudi –l'anàlisi de les correlacions entre la velocitat i el temps d'execució del mae-geri i el salt vertical–, s'han obtingut valors elevats que posen de manifest l'estreta associació entre aquestes variables. D'una banda, cal destacar que la major de les correlacions s'ha obtingut amb el temps d'execució del mae-geri i el salt vertical ($r = -0,80/-0,75$, cama dominant i no dominant respectivament). De la mateixa manera, s'ha obtingut una correlació elevada entre la velocitat mitjana del mae-geri i el salt vertical ($r = 0,76/0,72$, cama dominant i no dominant respectivament), encara que de menor intensitat que l'observada entre el temps d'execució i el salt. Aquesta diferència podria deure's al mateix error de mesura mitjançant el seguiment dels marcadors a través del programari biomecànic. Com és ben sabut, la velocitat i el temps estan relacionats linealment, de

tal manera que un menor temps d'execució en el mae-geri comporta ineludiblement una major velocitat mitjana en aquest exercici amb una associació teòricament perfecta ($r = 1$). No obstant això, mentre que el temps d'execució és molt senzill de mesurar i ofereix valors altament precisos mitjançant l'ús d'una càmera d'alta velocitat i el programari Kinovea (Balsalobre-Fernández, Tejero-González, Del Campo-Vecino, & Bavaresco, en impremta), la velocitat del moviment estimada a través dels marcadors implica un cert error de mesura que fa que els valors d'una i altra variable no estiguin perfectament relacionats. D'aquesta manera, la velocitat de moviment exigeix al programari seguir un marcadore, estimar la seva distància recorreguda i, en funció del temps utilitzat, calcular el valor final. Per això, petites variacions en la determinació de la posició del marcador impedeixen que els valors de velocitat obtinguts no es corresponguin totalment amb el del temps de l'execució. En definitiva, el salt vertical ha evidenciat un alt percentatge d'associació amb la rapidesa d'execució del mae-geri ($r^2 = 0,56-0,65$, és a dir, 56-65 % de la variància del mae-geri està associat al salt vertical), variable que és de gran importància en el karate i explícitament valorada pels jutges en la competició.

En resum, les dades obtingudes en el nostre estudi ens permeten concloure, d'una banda, que és molt probable que per aconseguir un alt rendiment esportiu internacional en karate, especialitat kates, sigui necessari tenir uns valors de salt vertical i de velocitat de mae-geri notablement elevats i, d'altra banda, que el salt vertical és una prova molt recomanable per avaluar la força explosiva dels karatekes perquè, a més d'estar molt estesa tant en el karate com en altres esports (Hakkinen, 1993; Hertogh & Hue, 2002; Ravier et al., 2004), presenta uns nivells molt significatius de correlació amb la velocitat i el temps d'execució d'una de les tècniques més usades en les kates de competició.

Malgrat aquestes descobertes, són necessàries més investigacions per permetre definir amb exactitud les necessitats de força dels karatekes d'alt nivell competitiu per així poder perfeccionar les estratègies i mètodes d'entrenament amb l'objectiu d'aconseguir majors èxits esportius. En aquest sentit, seria de gran interès conèixer si la producció de força en exercicis com l'aixecament de banca i l'esquat tenen una relació estreta amb la velocitat d'execució de les tècniques de puny i cama més representatives del karate perquè, si és així, podrien proposar-se programes d'entrenament de força amb càrregues òptimes per millorar el seu

nivell de rendiment. En concret, variables com la *rate of force development* (RFD), indicador que representa la màxima producció de força en la unitat de temps (Blazevich, 2012; Hartmann et al., 2012; Lamas et al., 2012), és a dir, la força explosiva màxima, no ha estat investigada en karatekes, i el seu estudi podria ser clau tant per detectar talents com per entendre la capacitat de produir força en karatekes de diversos nivells competitiu.

Fins on arriba el nostre coneixement, no hi ha cap estudi que analitzi les relacions entre la velocitat i el temps d'execució en karatekes de nivell internacional.

Referències

- Balsalobre-Fernández, C., Del Campo-Vecino, J., Tejero-González, C., & Alonso-Curiel, D. (2012). Relació entre potència màxima, força màxima, salt vertical i esprint de 30 metres en atletes quatre-centistes d'alt rendiment. *Apunts. Educació Física i Esports* (108), 53-59.
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C., Del Campo-Vecino, J., & Bavaresco, N. (en impremta). Concurrent validity and reliability of a method based on a low-cost high-speed camera to measure flight time of vertical jumps. *Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Blazevich, A. (2012). Are training velocity and movement pattern important determinants of muscular rate of force development enhancement? *European Journal Of Applied Physiology*, 112(10), 3689-3691. doi:10.1007/s00421-012-2352-6
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). Simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282. doi:10.1007/BF00422166
- Busko, K., & Wit, B. (2002). Force-velocity relationship of lower extremity muscles of karate athletes and rowers. *Biology of Sport*, 19(4), 373-384.
- Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829-843.
- Coburn, J. W., & Malek, M. H. (2011). *NSCA's Essentials of Personal Training* (2a ed.). Human Kinetics Publishers.
- Cormack, S. J., Newton, R. U., McGuigan, M. R., & Cormie, P. (2008). Neuromuscular and Endocrine Responses of Elite Players During an Australian Rules Football Season. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 3(4), 439-453.
- De Villarreal, E. S. S., Izquierdo, M., & Gonzalez-Badillo, J. (2011). Enhancing jump performance after combined vs. maximal power, heavy-resistance, and plyometric training alone. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3274-3281. doi:10.1519/JSC.0b013e3182163085
- Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M. A., Aschieri, P., Eusebi, F., ... Pietrangelo, T. (2009). Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *European Journal Of Applied Physiology*, 107(5), 603-610. doi:10.1007/s00421-009-1154-y
- Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impeglizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d
- Gorostiaga, E. M., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., González-Badillo, J. J., & Ibáñez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal Of Applied Physiology*, 91(5-6), 698-707. doi:10.1007/s00421-003-1032-y
- Hakkinen, K. (1993). Changes in physical fitness profile in female basketball players during the competitive season including explosive type strength training. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 33(1), 19-26.
- Hartmann, H., Wirth, K., Klusemann, M., Dalic, J., Matuschek, C., & Schmidtbleicher, D. (2012). Influence of squatting depth on jumping performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3243-3261. doi:10.1519/JSC.0b013e31824ede62
- Hermassi, S., Chelly, M. S., Tabka, Z., Shephard, R. J., & Chamari, K. (2011). Effects of 8-week in-season upper and lower limb heavy resistance training on the peak power, throwing velocity, and sprint performance of elite male handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2424-2433. doi:10.1519/JSC.0b013e3182030edb
- Hertogh, C., & Hue, O. (2002). Jump evaluation of elite volleyball players using two methods: jump power equations and force platform. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 42(3), 300-303.
- Izquierdo, M., Ibáñez, J., González-Badillo, J. J., & Gorostiaga, E. M. (Eds.). (2002). Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 332-343.
- Jakubiak, N., & Saunders, D. H. (2008). The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the Olympic Taekwondo turning kick. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1194-1197. doi:10.1519/JSC.0b013e31816d4f66
- Jiménez-Reyes, P., & González-Badillo, J. J. (2011). Monitoring training load through the CMJ in sprints and jump events for optimizing performance in athletics. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(18), 207-217.
- Koropanovski, N., Berjan, B., Bozic, P. R., Pazin, N., Sanader, A., Jovanovic, S., & Jaric, S. (2011). Anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. *Journal of Human Kinetics*, 30, 107-114. doi:10.2478/v10078-011-0078-x
- Lamas, L., Ugrinowitsch, C., Rodacki, A., Pereira, G., Mattos, E. C., Kohn, A. F., & Tricoli, V. (2012). Effects of strength and power training on neuromuscular adaptations and jumping movement pattern and performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3335-3344. doi:10.1519/JSC.0b013e318248ad16
- Lee, S. H., Jung, C. J., Shin, S. H., & Lee, D. W. (2001). An analysis of the angular momentum of dolyeochagi in taekwondo. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 13(1), 18-32.
- López-Segovia, M., Marques, M. C., Vam den Tillaar, R., & González-Badillo, J. (2011). Relationships between vertical jump and full squat power outputs with sprint times in u21 soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 30, 135-144. doi:10.2478/v10078-011-0081-2
- Ostojic, S. M., Mazic, S., & Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
- Pieter, W. (1991). Performance characteristics of elite taekwondo athletes. *Korean Journal of Sport Science*, 3, 94-117.
- Pozo, J., Bastien, G., & Dierick, F. (2011). Execution time, kinetics, and kinematics of the mae-geri kick: Comparison of national and international standard karate athletes. *Journal of Sports Sciences*, 29(14), 1553-1561. doi:10.1080/02640414.2011.605164
- Ravier, G., Grappe, F., & Rouillon, J. D. (2004). Application of force-velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the

- functional assessment of karate competitor. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 44(4), 349-355.
- Scattone-Silva, R., Lessi, G. C., Lobato, D. F. M., & Serrão, F. V. (2012). Acceleration time, peak torque and time to peak torque in elite karate athletes. *Science & Sports*, 27(4), e31-e37. doi:10.1016/j.scispo.2011.08.005
- Sforza, C., Turci, M., Grassi, G. P., Shirai, Y. F., Pizzini, G., & Ferrario, V. F. (2002). Repeatability of mae-geri-keage in traditional karate: a three-dimensional analysis with black-belt karateka. *Perceptual & Motor Skills*, 95(2), 433-444. doi:10.2466/pms.2002.95.2.433
- Shalfawi, S. A. I., Sabbah, A., Kailani, G., Tonnessen, E., & Enoksen, E. (2011). The relationship between running speed and measures of vertical jump in professional basketball players: a field-test approach. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(11), 3088-3092. doi:10.1519/JSC.0b013e318212db0e
- VencesBrito, A. M., Rodrigues Ferreira, M. A., Cortes, N., Fernandes, O., & Pezarat-Correia, P. (2011). Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. *Journal of Electromyography & Kinesiology*, 21(6), 1023-1029. doi:10.1016/j.jelekin.2011.09.007
- Young Kwan, K., Yoon Hyuk, K., & Shin Ja, I. (2011). Inter-joint coordination in producing kicking velocity of Taekwondo kicks. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(1), 31-38.

Anàlisi de la cohesió, l'eficàcia col·lectiva i el rendiment en equips femenins de futbol

*Analysis of Cohesion, Collective Efficacy and Performance
in Women's Football Teams*

INMACULADA GONZÁLEZ PONCE

DAVID SÁNCHEZ OLIVA

DIANA AMADO ALONSO

JUAN JOSÉ PULIDO GONZÁLEZ

JOSÉ MARÍA LÓPEZ CHAMORRO

Facultat de Ciències de l'Esport

Universidad de Extremadura (Espanya)

FRANCISCO MIGUEL LEO MARCOS

Universidad Católica San Antonio de Murcia (Espanya)

Autora per a la correspondència

Inmaculada González Ponce

ingopo@unex.es

Resum

L'objectiu d'aquest estudi era analitzar les relacions existents entre la percepció de les jugadores sobre la cohesió, l'eficàcia col·lectiva i el rendiment en equips de futbol femení. Les participants van ser 66 jugadores de segona divisió de la Lliga Nacional espanyola, amb edats compreses entre 15 i 33 anys ($M = 19,61$; $DT = 3,99$) que van emplenar diferents formularis per mesurar la cohesió i l'eficàcia col·lectiva. Els resultats van revelar relacions positives entre els aspectes tasca de la cohesió, eficàcia col·lectiva i rendiment esportiu. A més a més, es va comprovar com la integració tasca va ser el major predictor de l'eficàcia col·lectiva. Igualment, es va demostrar com l'eficàcia col·lectiva va ser el major predictor del rendiment esportiu. D'aquesta manera, la principal conclusió que s'extreu de l'estudi és la importància que té la unió en la resolució de les tasques i, sobretot, la confiança de les jugadores en les capacitats del grup, ja que sembla afavorir l'obtenció d'un major rendiment per part de l'equip.

Paraules clau: procesos grupales, integración grupal, confianza, género, semiprofesional

Abstract

Analysis of Cohesion, Collective Efficacy and Performance in Women's Football Teams

The aim of this study was to analyse the relationship between the perception of the players concerning cohesion, collective efficacy and performance in women's football teams. The participants were 66 players in the Spanish National League Second Division aged between 15 and 33 ($M = 19.61$, $SD = 3.99$) who filled in various instruments to measure cohesion and collective efficacy. The results revealed positive relationships between task aspects of cohesion, collective efficacy and athletic performance. In addition it was found that the integration task was the strongest predictor of collective efficacy. It was also demonstrated that collective efficacy was the strongest predictor of athletic performance. Thus the main conclusion from the study is the importance of unity in solving tasks and above all the confidence of the players in the capabilities of the group, as this seems to work in favour of obtaining higher performance by the team.

Keywords: group processes, group integration, trust, gender, semi professional

Introducció

L'optimització del rendiment és l'objectiu que persegueix qualsevol equip per a la consecució dels èxits esportius. Per a això, s'ha considerat que els processos grupals adquireixen un paper fonamental en la millora d'aquest rendiment (Myers, Payment,

& Feltz, 2004). En aquest sentit, nombroses investigacions tracten de conèixer com actuen les variables grupals segons la grandària del grup, el nivell d'habilitat, l'experiència dels jugadors, etc. (Leo, Amado, Sánchez-Oliva, Sánchez-Miguel, & García-Calvo, en premsa; Veskovic, Valdevit, & Ilic, 2008). En canvi,

pocs són els estudis que tracten aquestes dinàmiques segons el gènere (Heuzé, Bosselut, & Thomas, 2007), a causa del poc reconeixement de les dones en l'evolució esportiva (Oglesby, 2001). Per tant, aquest estudi pretén conèixer com es comporten els processos grupals en equips de gènere femení, examinant la importància que adquireix l'eficàcia col·lectiva i la unió del grup com a factors importants per optimitzar el rendiment, tal com s'ha demostrat amb anterioritat en el gènere masculí.

Bandura (1997) defineix l'eficàcia col·lectiva com “les creences del grup en el conjunt de capacitats per organitzar i executar les línies d'actuació requerides per produir els èxits proposats” (pàg. 476). Aquestes creences estan determinades per una sèrie de conseqüències, com les experiències prèvies, la grandària del grup, la cohesió, el lideratge i el clima motivacional, a partir de les quals es va a crear una percepció d'eficàcia col·lectiva que pot donar resultats de tipus cognitiu, afectiu i comportamental (Beauchamp, 2007). En aquest sentit, s'abordarà un dels antecedents de l'eficàcia col·lectiva, com la cohesió de grup, amb la finalitat d'examinar si aquesta unió entre els membres d'un equip pot afavorir la percepció d'eficàcia col·lectiva, i aquesta al seu torn ajudarà a optimitzar el rendiment de l'equip.

Respecte a la cohesió de grup, Carron, Brawley i Widmeyer (1998) la van definir com “un procés dinàmic reflectit en la tendència d'un grup a no separar-se i romandre unit en la recerca de les seves metes i objectius instrumentals o per a la satisfacció de les necessitats afectives dels seus membres” (pàg. 213). A més a més, Carron, Eys i Burke (2007) van desenvolupar un model conceptual per a l'estudi sistemàtic de la cohesió en l'esport, en el qual es descriuen quatre principals antecedents que influeixen en el desenvolupament de la cohesió en l'esport, com els factors ambientals, els factors personals, els factors de lideratge i factors d'equip. Aquests factors determinen la percepció del nivell de cohesió que hi ha en el grup i aquesta, al seu torn, originarà una sèrie de conseqüències que afectaran el rendiment col·lectiu. En aquest model conceptual, la cohesió presenta quatre dimensions basades en dos nivells de distinció. En el primer nivell es distingeix la integració grupal (grau d'unió que té el grup) i l'atracció al grup (motivacions personals que actuen per atreure i conservar l'individu en el grup). En el segon nivell es distingeixen els aspectes

tasca (grau en el qual els membres d'un grup treballen junts per aconseguir els objectius comuns) i social (grau en què els membres d'un equip empatitzen uns amb altres i gaudeixen de la camaraderia) (Carron et al., 1998; Carron, Widmeyer, & Brawley, 1985). Així, el model conceptual de cohesió d'equip de Carron té quatre dimensions, que són: integració grupal cap a l'aspecte social (GI-S), integració grupal cap a la tasca (GI-T), atracció individual cap al grup en l'aspecte social (ATG-S) i atracció individual cap al grup en la tasca (ATG-T).

En relació amb les variables d'aquest treball, nombroses investigacions han estudiat les relacions que s'estableixen entre la cohesió i l'eficàcia col·lectiva (Heuzé, Raimbault, & Fontayne, 2006; Heuzé, Sarrazin, Masiero, Raimbault, & Thomas, 2006; Kozub & McDonnell, 2000; Leo, García-Calvo, Parejo, Sánchez-Miguel, & Sánchez-Oliva, 2010; Leo et al., en premsa; Paskevich, Brawley, Dorsch, & Widmeyer, 1999; Spink, 1990). La majoria troben correlacions positives entre ambdues variables, és a dir, aquells jugadors que perceben major cohesió en els seus equips desenvolupen percepcions més elevades d'eficàcia col·lectiva. No obstant això, hi ha distincions entre els resultats obtinguts pels investigadors, ja que alguns afirmen que és la dimensió tasca la que té major relació amb la percepció d'eficàcia col·lectiva (Leo et al., 2010; Leo, Sánchez-Miguel, Sánchez-Oliva, Amado, & García-Calvo, 2011); en canvi, altres autors no troben cap diferència entre les dimensions tasca i social de la cohesió d'equip en relació amb l'eficàcia col·lectiva (Heuzé et al., 2006; Spink, 1990).

D'altra banda, hi ha diverses investigacions sobre la relació entre la cohesió, l'eficàcia col·lectiva i el rendiment. En línies generals, el rendiment sembla influir en la confiança per afrontar pròximes competicions (Leo et al., 2011; Myers et al., 2004). Similars resultats s'han trobat en relació amb la cohesió, (Carron, Colman, & Wheeler, 2002; Leo et al., 2010), ja que els jugadors que van mostrar major cohesió formaven part dels equips que quedaven més ben classificats. A més a més, alguns autors defensen que tant els aspectes tasques com socials es relacionen amb el rendiment (Carron et al., 2002); en canvi, altres autors postulen que principalment els aspectes tasques incideixen sobre el rendiment (Leo et al., 2010).

Per tant, després d'observar els resultats obtinguts, sembla interessant conèixer les interaccions que es produeixen en el gènere femení, ja que és una població poc estudiada i que està en auge. A més a més, aquest estudi pot aportar noves troballes entorn de la cohesió i l'eficàcia col·lectiva en l'esport semi-professional, que mostrarien una línia de treball rellevant i de gran aplicació pràctica als resultats trobats.

Així, l'objectiu de l'estudi era analitzar les relacions existents entre l'eficàcia col·lectiva, la cohesió d'equip i el rendiment esportiu. En aquest sentit, la primera hipòtesi planteja que les jugadores que notarien major cohesió tan social com de tasca en el grup notarien més eficàcia col·lectiva en els seus equips. La segona hipòtesi defensa que les jugadores que percebien una major cohesió i eficàcia col·lectiva en els seus equips presentarien un major rendiment reflectit en la classificació final.

Mètode

Participants

Aquest estudi es va fer amb 66 jugadores de futbol amb edats compreses entre 15 i 33 anys ($M = 19,61$; $DT = 3,99$). Les jugadores formaven part de cinc equips del grup V de segona divisió de la Lliga Nacional espanyola. Per escollir-les, s'ha utilitzat el mostratge per selecció intencionada. El percentatge de mostra eliminat no va ser superior a 4,5 %, amb una taxa de participació de 95,65 %, amb només 3 qüestionaris invalidats (4,34 %) sobre un total de 69 recollits.

Instruments

Cohesió d'equip

Per valorar la cohesió es va emprar una validació al castellà del *group environment questionnaire* (GEQ: Carron et al., 1985) desenvolupada per Iturbide, Elosua, i Yanes (2010). Aquest formulari consta de 18 ítems que estan agrupats en quatre factors: integració al grup tasca (5 ítems, per ex.: si hi ha algun problema durant els entrenaments, tots els jugadors s'uneixen per poder superar-lo), integració al grup social (4 ítems, per ex.: als jugadors d'aquest equip els agradaria ajuntar-se algunes vegades quan finalitzés la temporada), atracció individual cap al grup tasca (4 ítems, per ex.: estic content amb la meua aportació al joc de l'equip), i atracció individual cap al grup social (5 ítems, per ex.: m'agra-

da participar en activitats extraesportives amb els altres jugadors de l'equip). El format de resposta emprat és una escala amb un rang de 5 punts, on 1 correspon a totalment en desacord i 5 correspon a totalment d'acord. Els valors de consistència interna obtinguts van ser de ,89 per a la GI-S, de ,92 per a la GI-T, de ,71 per a l'ATG-S, i de ,77 per a l'ATG-T.

Eficàcia col·lectiva

Per valorar l'eficàcia col·lectiva, es va utilitzar el qüestionari d'eficàcia col·lectiva en futbol (QECF, Leo et al., 2011). El formulari parteix d'una frase introductòria (per ex.: "La confiança del nostre equip en la nostra capacitat...") i un total de 26 ítems que fan referència a la resolució de certes situacions en el futbol d'atac (13 ítems, per ex.: per finalitzar amb gol situacions d'1 contra 1) i de defensa (13 ítems, per ex.: per defensar contraatacs). Les respostes estaven dins una escala amb un rang de 5 punts, on 1 feia referència a dolenta i 5 a excel·lent. Els ítems s'agrupaven en un únic factor presentant valors de consistència interna de ,94.

Rendiment

Per valorar el rendiment final de cada equip, es va utilitzar les seves classificacions finals en acabar la lliga regular. Es van invertir les dades perquè els valors més elevats de la classificació (1, 2, 3...) es corresponguessin amb les puntuacions més altes (14, 13, 12...).

Disseny i procediment

L'estudi es va fer amb una metodologia correlacional. Per a això es va dur a terme un disseny transeccional, és a dir, es va fer un únic mesurament en l'últim terç de la temporada. En primer lloc, es va contactar i informar els entrenadores dels diferents equips per sol·licitar-los la inclusió dels seus equips dins l'estudi. Posteriorment, les jugadores també van ser informades sobre els objectius de la investigació, i els van comentar que la seva participació era voluntària i que les respostes serien tractades confidencialment. Les participants van emplenar els qüestionaris al vestidor abans de l'entrenament, sense la presència de l'entrenador, de manera individual i en un clima adequat. El procés de realització dels qüestionaris va durar aproximadament 15 minuts.

Taula 1. Estadístics descriptius

Factors	M	DT	A	K	α
Integració grupal cap a l'aspecte social	3,37	1,04	-,16	-1,2	,89
Atracció individual cap al grup en l'aspecte social	3,94	,88	-,36	-,73	,71
Integració grupal cap a la tasca	4,23	,95	-1,2	,77	,92
Atracció individual cap al grup en la tasca	3,49	,94	-,39	-,54	,77
Eficàcia col·lectiva	3,24	,57	-,24	-,07	,94

Taula 2. Correlacions entre els factors de l'estudi

Factors	1	2	3	4	5
1. Integració grupal cap a l'aspecte social	–				
2. Atracció individual cap al grup en l'aspecte social	,70**	–			
3. Integració grupal cap a la tasca	,56**	,50**	–		
4. Atracció individual cap al grup en la tasca	,36**	,43**	,55**	–	
5. Eficàcia col·lectiva	,23	,43**	,64**	,58**	–
6. Rendiment	-,17	,08	,28*	,40**	,62**

Resultats

Anàlisi descriptiva

Per al tractament de les dades, s'ha utilitzat el programari SPSS 18.0. En la *taula 1* apareixen els valors descriptius de cadascuna de les variables mesurades a través dels diferents instruments de la investigació. S'observa que tant l'eficàcia col·lectiva com tots els tipus de cohesió presenten puntuacions altes, i és la integració grupal a la tasca la que presenta valors més elevats.

Anàlisi correlacional

Amb l'objectiu de comprovar les relacions existents entre els diferents factors de la investigació, es va decidir dur a terme una anàlisi de correlacions bivariades. En la *taula 2* es poden veure les relacions entre la cohesió grupal, l'eficàcia col·lectiva i el rendiment. En primer lloc, com es pot observar, hi ha relacions positives entre els aspectes tasca de la cohesió (integració al grup tasca i atracció individual cap al grup tasca) i l'eficàcia col·lectiva. De la mateixa manera, hi ha associació positiva entre l'atracció individual cap al grup social i l'eficàcia col·lectiva. En relació amb la variable rendiment, s'aprecien associacions amb la cohesió tasca (integració al grup tasca i atracció individual cap al grup tasca) i amb l'eficàcia col·lectiva.

Anàlisi de regressió lineal

Amb el propòsit de poder comprovar algunes de les qüestions que es van plantejar en la hipòtesi i objectius

d'aquest treball, es va utilitzar l'anàlisi de regressió per passos, mitjançant la qual es pretenia determinar quins factors poden predir algunes de les variables emprades en aquest estudi.

En primer lloc, amb l'objectiu d'examinar quin era el millor predictor de l'eficàcia col·lectiva, es va fer una anàlisi de regressió on les variables independents van ser els diferents tipus de cohesió (integració al grup tasca, integració al grup social, atracció individual cap al grup social i atracció individual cap al grup tasca). En el primer pas, es va obtenir com a major predictor la integració al grup tasca, en què el percentatge de variància explicada era 41 %. En aquest cas, aquesta variable prediu de manera positiva, és a dir, com més gran sigui la integració al grup tasca que perceben les jugadores major serà la seva percepció d'eficàcia col·lectiva. En el segon pas, en el qual s'explica 49 % de la variància, apareix l'atracció individual cap al grup tasca, amb 8 % de la variància explicada. En el tercer pas, va ser la integració al grup social que va predir de manera negativa l'eficàcia col·lectiva, amb 3 % de la variància explicada. Finalment, en el quart pas, s'inclou com a predictor l'atracció individual a l'aspecte social, amb 5 % de variància explicada. Cal assenyalar que en els passos 2, 3 i 4 les dades han de ser tractades amb cautela, ja que la variància explicada no supera el 10 % (*taula 3*).

Tot seguit es va tractar de trobar quin era el major predictor del rendiment esportiu. Per a això, es va fer una anàlisi de regressió on les variables independents van ser els diferents factors de la cohesió i l'eficàcia col·lectiva. En el primer pas, es va obtenir com a major predictor l'eficàcia col·lectiva, amb 39 % de

Variable	β	R^2	t	p
Pas 1		,41		
• Integració grupal cap a la tasca	,64		6,74	,00
Pas 2		,49		
• Integració grupal cap a la tasca	,45		4,23	,00
• Atracció individual cap al grup en la tasca	,33		3,07	,00
Pas 3		,52		
• Integració grupal cap a la tasca	,57		4,81	,00
• Atracció individual cap al grup en la tasca	,35		3,30	,00
• Integració grupal cap a l'aspecte social	-,22		-2,08	,04
Pas 4		,57		
• Integració grupal cap a la tasca	,55		4,82	,00
• Atracció individual cap al grup en la tasca	,29		2,82	,00
• Integració grupal cap a l'aspecte social	-,41		-3,29	,00
• Atracció individual cap al grup en l'aspecte social	,32		2,61	,01

Taula 3. Coeficients de l'anàlisi de regressió per passos considerant com a variable dependent l'eficàcia col·lectiva

Variable	β	R^2	t	p
Pas 1		,39		
• Eficàcia col·lectiva	,62		6,41	,00
Pas 2		,50		
• Eficàcia col·lectiva	,70		7,69	,00
• Integració grupal cap a l'aspecte social	-,34		-3,72	,00

Taula 4. Coeficients de l'anàlisi de regressió per passos considerant com a variable dependent el rendiment

variància explicada. En aquest cas, aquesta variable prediu de manera positiva, és a dir, alts nivells d'eficàcia col·lectiva es correspondran amb un major rendiment. En el segon pas, en el qual s'explica 50 % de la variància, apareix la integració al grup social, amb 11 % de la variància explicada. Aquesta variable prediu de manera negativa, és a dir, nivells baixos en la integració al grup social prediran un major rendiment (taula 4).

Discussió

Després de l'anàlisi dels resultats, i tenint en compte que l'objectiu principal d'aquest treball d'investigació era analitzar les relacions existents entre l'eficàcia col·lectiva, la cohesió d'equip i el rendiment esportiu, tot seguit es duu a terme la discussió de les diferents hipòtesis.

La primera de les hipòtesis enuncitava que les jugadores que perceben majors cohesió social i tasca en el grup presentarien una major percepció d'eficàcia col·lectiva en els seus equips. En aquest sentit la cohesió tasca i atracció individual cap al grup social es relacionen de

manera positiva amb l'eficàcia col·lectiva, és a dir, les jugadores que perceben majors nivells de cohesió en els seus equips estaran relacionades amb les jugadores que mostren més eficàcia col·lectiva. Anteriorment, Spink (1990) va descobrir que els equips amb elevats nivells d'eficàcia col·lectiva obtenien majors nivells de cohesió, tant tasca com social, en comparació amb els equips amb nivells inferiors d'eficàcia col·lectiva. Aquests resultats es contraposen als obtinguts per Heuzé, Raimbault et al. (2006), Leo et al. (2010), i Leo et al. (en premsa), no per la relació que s'estableix entre la cohesió i l'eficàcia col·lectiva, sinó perquè aquesta relació només l'atribueixen a la cohesió tasca. Per tant, els resultats semblen indicar que tenir una bona relació amb les companyes de l'equip, tant dins com fora del camp pot comportar que tinguin una major confiança en les seves capacitats i com a conseqüència un millor funcionament de l'equip durant els entrenaments i les competicions.

A més a més, emfatitzant en la relació entre la cohesió i l'eficàcia col·lectiva, a través de l'anàlisi de regressió es pot observar com totes les dimensions de la cohesió prediuen l'eficàcia col·lectiva. No obstant això, assenyallem que van ser els aspectes tasca

millors predictors que les dimensions socials i, més concretament, la integració al grup tasca es va mostrar com el major predictor de l'eficàcia col·lectiva. Resultats similars van obtenir Kozub i McDonell (2000), i Leo et al. (2011), quan van demostrar que encara que totes les dimensions de la cohesió eren predictors de l'eficàcia col·lectiva, la integració al grup tasca va ser la que va presentar millors valors. Per tant, encara que els dos vessants de la cohesió són rellevants per afavorir l'eficàcia col·lectiva, la cohesió tasca té una major rellevància, ja que la unió de les jugadores per aconseguir els objectius proposats durant la temporada comportarà major o menor percepció de l'eficàcia col·lectiva en entrenaments i partits.

Beauchamp (2007) plantejava que la cohesió pot manifestar-se com un antecedent de l'eficàcia col·lectiva, ja que si les jugadores d'un equip se senten identificades amb el grup i hi ha forts llaços d'unió en la realització de les tasques a l'hora de lluitar per un objectiu comú, possiblement mostraran una major confiança en les habilitats de les seves companyes i, en definitiva, en les possibilitats de l'equip. Per tant, es confirma la primera hipòtesi que establia que les jugadores que perceben els seus equips com més eficaços estaven més unides.

Seguint amb la discussió dels resultats, s'analitza la segona de les hipòtesis plantejades, la qual formulava que les jugadores que perceben una major cohesió i eficàcia col·lectiva en els seus equips presentarien un major rendiment. D'aquesta manera, es pot apreciar en els resultats les relacions significatives existents entre els aspectes tasca de la cohesió, l'eficàcia col·lectiva i el rendiment. Resultats similars van ser obtinguts per Leo et al. (en premsa), que van concloure que el rendiment es relaciona de manera positiva amb l'eficàcia col·lectiva i amb l'atracció individual cap al grup en la tasca i, en canvi, es relaciona de manera negativa amb la integració grupal cap a l'aspecte social. Per tant, sembla que, quan les jugadores noten forts llaços entre els seus membres i s'organitzen com un grup per resoldre situacions de joc de manera conjunta i al seu torn perceben una gran confiança en les capacitats per resoldre aquestes situacions, els equips solen mostrar més rendiment (Carron et al, 2007; Myers et al., 2004).

Igualment, a través de l'anàlisi de regressió es pot observar que l'eficàcia col·lectiva va ser el major predictor del rendiment. Resultats similars van obtenir Feltz i Lirgg (1988) amb jugadors d'hoquei, Myers et

al. (2004) i Leo et al. (2011) amb jugadors de futbol. Aquests resultats es contraposen als obtinguts anteriorment per Leo et al. (2010) amb una mostra de jugadors de futbol en categoria juvenil, en què el millor predictor del rendiment va ser la cohesió social. Les causes d'aquests resultats es poden basar en el fet que els participants estaven en formació i la importància que aquests donen al grup d'iguals és molt rellevant en aquestes etapes.

El segon predictor del rendiment va ser la integració al grup social, però cal destacar que aquesta predicció va ser de manera negativa, és a dir, les jugadores que manifesten que estan integrades i disposades a fer activitats socials fora de l'entrenament pertanyen a equips amb un menor rendiment; per tant, els equips que presenten una excessiva cohesió social poden tenir com a conseqüència la pèrdua del rendiment a causa de la falta de responsabilitat, ja que les bones relacions existents impedeixen centrar-se en els aspectes tasca, que són els majors predictors del rendiment. Per tant, basant-se en la segona hipòtesi, que postulava relacions positives entre el rendiment, la cohesió i l'eficàcia col·lectiva, es pot corroborar que les jugadores que perceben més eficàcia col·lectiva i cohesió tasca presenta valors més elevats de rendiment. No obstant això, la relació amb la cohesió social és inexistente. Igualment, la cohesió no prediu de manera positiva el rendiment; per tant, no podem afirmar que la hipòtesi es compleixi, ja que malgrat que hi ha relacions entre l'eficàcia col·lectiva, el rendiment i les dimensions tasca de la cohesió, no es va trobar una relació amb les dimensions socials, malgrat que pensem que en el gènere femení existiria aquesta relació. Les causes de no haver-hi una relació amb els aspectes socials poden ser la categoria de les jugadores en què allò realment important és el resultat final, és a dir, el rendiment obtingut, i per tant els aspectes socials no adquireixen tanta rellevància en categories més professionals.

Quant a les limitacions de l'estudi, cal assenyalar que la recollida de dades es fa mitjançant autoinformes de les jugadores i en un sol moment de la temporada, per la qual cosa es poden oferir resultats més limitats. A més a més, amb referència a la mostra de la investigació cal ressenyar que no estava formada per tots els equips que constitueixen la lliga. Per a pròximes investigacions seria rellevant incrementar el nombre d'equips participants i fer diferents mesuraments al llarg de la temporada per comprovar com actuen aquestes variables al llarg del temps. Així mateix, seria interessant establir altres mètodes d'anàlisi com el multinivell per obtenir relacions

intersubjecte, intrasubjecte i interequip per proposar una perspectiva més àmplia d'aquests primers resultats en la relació de l'eficàcia col·lectiva i la cohesió d'equip amb el rendiment en esport femení.

La principal conclusió que s'obté de l'estudi és que els resultats semblen indicar que la cohesió tasca i l'eficàcia col·lectiva mostren una certa incidència sobre el rendiment en equips de futbol femenins. Per tant, pot ser interessant millorar la unió a l'hora de desenvolupar les tasques competitives i d'entrenament amb el propòsit d'augmentar la confiança de cadascuna de les jugadores en les habilitats i capacitats de l'equip amb l'objectiu d'incidir en el rendiment final d'aquest. Per aconseguir això, seria beneficiós desenvolupar estratègies amb les jugadores i equips en què es desenvolupin tasques i reflexions basant-se en les variables estudiades amb la finalitat d'optimitzar el rendiment esportiu.

Referències

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: Freeman.
- Beauchamp, M. R. (2007). *Efficacy beliefs within relational and group contexts in sport*. A S. Jowett & D. Lavallee (Eds.), *Social psychology in sport* (pàg. 181-193). Champaign: Human Kinetics.
- Carron, A. V., & Ball, J. R. (1977). Cause-effect characteristics of cohesiveness and participation motivation in intercollegiate hockey. *International Review of Sport Sociology*, 12, 49-60.
- Carron, A. V., Brawley, L. R., & Widmeyer, W. N. (1998). *The measurement of cohesiveness in sport groups*. A J. L. Duda (Eds.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pàg. 213-226). Morgantown, WV: Fitness Information Technology.
- Carron, A. V., Colman, M. M., & Wheeler, J. (2002). Cohesion and Performance in Sport. A meta Analysis. *Journal of Sport y Exercise Pshycology*, 24, 168-188.
- Carron, A. V., Eys, M. A., & Burke, M. J. (2007). *Team cohesion*. A S. Jowett & D. Lavallee (Eds.), *Social psychology in sport* (pàg. 91-102). Champaign: IL: Human Kinetics.
- Carron, A. V., Widmeyer, W. N., & Brawley, L. R. (1985). The development of an instrument to assess cohesion in sport teams: The Group Environment Questionnaire. *Journal of Sport Psychology*, 7, 244-266.
- Feltz, D. L., & Lirgg, C. D. (1998). Perceived team and player efficacy in hockey. *The Journal of Applied Psychology*, 83(4), 557-64. Recuperat de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9729925>
- Heuzé, J., Bosselut, G., & Thomas, J. (2007). Should the coaches of elite female handball teams focus on collective efficacy or group cohesion? *The Sport Psychologist*, 21, 383-399.
- Heuzé, J. P., Sarrazin, P., Masiero, M., Raimbault, N., & Thomas, J. P. (2006). The relationships of perceived motivational climate to cohesion and collective efficacy in elite female teams. *Journal of Applied Sport Psychology*, 18(3), 201-218. doi:10.1080/10413200600830273
- Heuzé, Raimbault, N., & Fontayne, P. (2006). Relationships between cohesion, collective efficacy and performance in professional basketball teams: an examination of mediating effects. *Journal of Sports Sciences*, 24(1), 59-68. doi:10.1080/02640410500127736
- Kozub, S. A., & McDonnell, J. F. (2000). Exploring the relationship between cohesion and collective efficacy in rugby teams. *Journal of Sport Behavior*, 23, 120-129.
- Iturbide, L. M., Elosua, P., & Yanes, F. (2010). Medida de la cohesión en equipos deportivos. Adaptación al español del Group Environment Questionnaire (GEQ). *Psicothema*, 22(3), 482-488.
- Leo, F. M., García-Calvo, T., Parejo, I., Sánchez-Miguel, P. A., & Sánchez-Oliva, D. (2010). Interacción de la cohesión en la eficacia percibida, las expectativas de éxito y el rendimiento en equipos de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 89-102.
- Leo, F. M., Amado, A., Sánchez-Oliva, D., Sánchez-Miguel, P. A., & García-Calvo, T. (en premsa). Exploring the direction between cohesion and collective efficacy and their relationship with performance in team sport. *Journal of Sports Science and Medicine*.
- Leo, F. M., Sánchez-Miguel, P. A., Sánchez-Oliva, D., Amado, D., & García-Calvo, T. (en premsa). Exploring the direction between cohesion and collective efficacy and their relationship with performance in team sports. *International Journal of Sport Psychology*.
- Myers, N. D., Payment, C. A., & Feltz, D. L. (2004). Reciprocal relationships between collective efficacy and team performance in women's ice hockey. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 8(3), 182-195. doi:10.1037/1089-2699.8.3.182
- Oglesby, C. A. (2001). To unearth the legacy. *The Sport Psychologist*, 15(373-385).
- Paskevich, D. M., Brawley, L. R., Dorsch, K. D., & Widmeyer, W. N. (1999). Relationship between collective efficacy and cohesion: Conceptual and measurement issues. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 3(3), 210-222. doi:10.1037/1089-2699.3.3.210
- Spink, K. S. (1990). Group cohesion and collective efficacy of volleyball teams. *Journal of Sport & Exercise Pshycology Exercise Pshycology*, 12, 301-311.
- Veskovic, A., Valdevit, Z., & Ilic, D. (2008). Relationships between cohesion of competitive levels and efficacy and performance in handballs teams. *Physical Culture, Belgrade*, 62(1-2), 97-108.

Iniciació educativa a la resistència aeròbica.

(II) Activitats associades: el cant en cursa

Educational Introduction to Aerobic Endurance.

(II) Associated Activities: Singing while Running

ANTONIO D. GALERA

Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal
Universitat Autònoma de Barcelona (Espanya)

Autor per a la correspondència

Antonio D. Galera

antonio.galera@uab.es

Resum

L'autor presenta un conjunt de factors didàctics sistemàtics per a la iniciació educativa a la resistència aeròbica centrant-se en mètodes aplicables a la realitat escolar des d'una perspectiva sostenible. La doctrina en què se sustenta va ser desenvolupada per l'autor com a resultat de la seva experiència amb un grup de nens i nenes que van participar en un programa escolar d'educació física cooperativa, un dels continguts mestres del qual era el desenvolupament de la resistència aeròbica. Els criteris d'aplicació didàctica estan considerats des de l'àmbit escolar, de primària o de secundària, si bé poden adaptar-se a altres àmbits, com l'entrenament a qualsevol edat, activitats de temps lliure, etc. En aquest lliurament entrega s'aborda el paper de les activitats associades a la seva pràctica, amb especial èmfasi en el cant en cursa.

Paraules clau: resistència aeròbica, cursa econòmica, cant en cursa, motivació com a satisfacció, perseverança en l'esforç, repertoris de cants escolars

Abstract

Educational Introduction to Aerobic Endurance.

(II) Associated Activities: Singing while Running

The author presents a series of systematic teaching factors for educational introduction to aerobic endurance, focusing on methods that can be used in schools over a prolonged period of time. The underlying doctrine was developed by the author as a result of his experience with a group of children who took part in a Cooperative Physical Education school programme whose core content included developing aerobic endurance. Criteria for use in teaching are approached from the primary or secondary school standpoint, although they can also be adapted to other areas such as training at any age, leisure time activities, etc. This issue deals with the role of all activities associated with its practice, with an emphasis on singing while running.

Keywords: aerobic endurance, economy race, singing while running, motivation as satisfaction, perseverance in effort, repertoires on Spanish school songs

Preàmbul

Aquest article és fruit directe de la pràctica professional recent del seu autor amb ocasió d'haver concebut i desenvolupat en el curs 2011-2012 un programa d'activitats formatives de substitució per al pla a extingir de l'assignatura universitària de Didàctica i organització de l'educació física, entre les activitats de la qual es considerava la impartició de classes d'educació física a un grup mixt format per escolars de 6è curs d'educació primària d'un centre escolar públic de Sant Cugat del Vallès i per estudiants d'aquesta assignatura de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Entre les activitats considerades en aquestes classes hi havia el desenvolupament de la resistència aeròbica a través de la cursa, i en el seu transcurs vam tenir oca-

sió de comprovar en els escolars fenòmens de desafecció empírica (freqüents detencions, canvis de ritme, queixes, "lesions" sobrevingudes, etc.). Ja que l'autor i professor estava convençut de la utilitat de l'activitat, va haver de desenvolupar el seu enginy didàctic per intentar millorar els nivells d'acceptació sense minva del seu benefici, i així van sorgir diverses tècniques metodològiques que es van aplicar en el desenvolupament de la resta del programa.

Posteriorment, en el mateix curs acadèmic, el professor i autor va aplicar i desenvolupar experimentalment més tècniques en el programa de desenvolupament de la resistència aeròbica inclòs en l'assignatura d'Educació Física i la seva Didàctica de la Universitat. El programa experimental es completarà durant els cursos 2012-2013 i 2013-2014.

El text es va dividir en tres articles per raons editorials, encara que constitueix un conjunt que ha d'entendre's globalment, sota la denominació comuna d'"iniciació educativa a la resistència aeròbica". En el primer article, subtítulat "La cursa econòmica", es presentaven els fonaments didàctics de la proposta centrant-los en el concepte de cursa econòmica.

En el segon article, el subtítol del qual és "Activitats associades: el cant en cursa", es presenten tres grups d'activitats susceptibles de ser associades a la cursa econòmica i es desenvolupa la del cant en cursa, la introducció de la qual es proposa en les pràctiques escolars.

A l'últim, en el tercer article, que porta per subtítol "Cant en cursa: funcions i assignacions", es completa la doctrina iniciada en l'article anterior i s'ofereix un ampli repertori de cançons escolars que poden servir de guia per iniciar programes de cant en cursa, tan intradisciplinaris com interdisciplinaris.

La bibliografia que apareix en el tercer article és comuna per als tres, si bé cal assenyalar que l'autor no ha trobat referències que al·ludeixin directament a l'objecte d'aquest treball, per la qual cosa s'ha de considerar com a guia per cercar elements d'aplicació de les propostes a l'àmbit en què cada persona lectora estigui interessada (escolar, universitari, entrenament, oci actiu, etc.).

Entre els beneficis principals de l'aplicació pràctica de les propostes d'aquest treball podem indicar, com a mínim, els següents:

1. Es donen pautes concretes d'aplicació didàctica de diversos elements organitzatius per millorar la motivació envers la pràctica de la cursa com a sistema de desenvolupament de la resistència aeròbica.

2. En l'experiència de l'autor, aquestes pautes són fàcils de regular, còmodes d'acceptar i fàcilment comprensibles per les persones participants de qualsevol àmbit (escolar, de secundària, universitari, d'entrenament bàsic, de condicionament físic, de preparació física professional, etc.) i de qualsevol nivell (iniciació, millora, especialització).

3. Comporten una fase intermèdia entre la cursa aeròbica simple i sistemes de desenvolupament aeròbic més elaborats, com la gimnàstica aeròbica (aeròbic), la dansa, etc. La cursa aeròbica simple que el professorat utilitza en la seva pràctica docent sol generar rebuig en un nombre significatiu de participants, sobretot en els nivells obligatoris d'escolarització, mentre que l'aeròbic i pràctiques similars, encara que solen generar més motivació d'entrada, també poden provocar un rebuig significatiu en participants més vergonyosos o descoor-

dinats, i a més a més requereixen del professorat una formació més especialitzada que no té tothom.

Activitats associades

Durant el desenvolupament d'un programa de cursa aeròbica poden introduir-se certes activitats que faciliten la perseverança de les persones participants, fonamentalment perquè en deriva l'atenció cap a aquestes activitats, fent-les menys conscients de l'esforç que estan fent i reduint, per tant, la possible percepció subjectiva d'incomoditat que no poques vegades produeix la pràctica aeròbica en principiants.

Revisarem quatre tipus d'activitats associades, que es poden proposar progressivament en tres fases successives: l'activitat d'autoconsciència, la d'audició, i la de cant.

a) Activitat d'autoconsciència

Des d'un punt de vista del comportament motor, en realitat hauríem de catalogar aquesta primera fase com "sense activitat", en el sentit que l'únic que es proposa a les participants en el programa és dirigir la seva atenció conscient als principis de la cursa econòmica que hem caracteritzat anteriorment i que es van introduint progressivament en les primeres sessions.

Aquesta fase inicial és necessària perquè els escolars prenguin consciència ràpida dels procediments necessaris per dur a terme aquests principis, la ràpida interiorització dels quals facilita notablement la perseverança en automatitzar accions econòmiques que augmenten el rendiment de l'esforç, no sols sense incrementar la despesa energètica, sinó a més a més reduint-la.

b) Activitat d'audició

Els beneficis de l'audició musical, o simplement d'emissions radiofòniques o fins i tot de gravacions diverses durant la cursa o, en general, activitats aeròbiques són intuïtivament percebuts per la quantitat de persones que acostumem a veure practicant amb auriculars pels carrers de les nostres ciutats o a les sales dels gimnasos. No hi ha raó perquè aquesta mateixa pràctica no tingui lloc als centres educatius sense més adaptació metodològica que, lògicament, disposar d'un sistema de megafonia col·lectiva a la sala o espai de pràctica.

Per tant, en una segona fase del nostre procés d'introducció d'activitats associades a la cursa aeròbica

educativa, es pot posar música ambiental, sigui vocal o només instrumental, en l'espai de pràctica, sobretot si aquesta té lloc en una sala tancada; els temes i ritmes hauran d'adequar-se a les característiques socioculturals: la música serà diferent en funció del públic destinatari.

Si a l'escola es treballa en interrelació disciplinària, podem oferir al professorat de música la possibilitat que ens faciliti una selecció que a ell li interessi que s'escolti a les sessions d'educació física, i amb això guanyar temps per desenvolupar altres continguts en les seves sessions sense detriment de l'efectivitat de les nostres, ans millorant-les.

Per extensió, podríem establir així mateix acords amb professorat d'altres àrees perquè, durant les parts de les nostres sessions dedicades a resistència aeròbica, els escolars escoltin temes d'interès per a la seva formació des de la perspectiva de les respectives àrees. Així, l'alumnat podria, durant aquest temps:

- Escollar la llista de rius de la regió (coneixement del medi).
- Escollar les taules de multiplicar (matemàtiques).
- Escollar una història que després haurien de comentar en classe de llengua.
- Etc.

c) Activitat de cant

La pràctica del cant en cursa té el seu origen contemporani, almenys des dels temps d'Amorós (principi del segle XIX).¹ Actualment s'ha perdut la seva utilització didàctica, tret d'alguns àmbits especialitzats.

Els seus efectes educatius, no obstant això, aconsellen la seva reintroducció en els mètodes didàctics de l'educació física escolar, almenys per les raons següents:

- Facilita a cada participant efectuar activament el control subjectiu del seu esforç en la mesura que adapti el seu ritme de cursa al ritme respiratori necessari per entonar el cant. Recordi's que el primer principi de la cursa econòmica que hem caracteritzat anteriorment ja ho indica així: anar a un ritme que permeti parlar, taral·larejar o cantar.

- Deriva l'atenció de l'alumnat des d'aspectes fisiològics i psicològics (sensació de fatiga, preocupació per la intensitat de l'esforç, etc.) fins a aspectes socials (interès a mantenir la conjunció del seu cant amb el dels altres, atenció a possibles intervencions solistes, preocupació per respondre als requeriments que li exigeixi el text del cant, etc.).
- Afavoreix l'aprenentatge de cançons per repetició, la qual cosa millora la interrelació disciplinària entre matèries (educació física amb música, però també altres matèries en què es proposin cançons o cantarelles amb continguts que interessin que siguin memoritzats per l'alumnat).
- Facilita la perseverança en general si el professorat sap efectuar una selecció atractiva de cants, adequats, com en el cas de les audicions, a les edats i interessos de les participants.

d) Altres activitats de fonació

Si bé aquesta de cant és la que podem considerar més interessant des del punt de vista de la motivació per a la pràctica, podem incloure en aquest grup, als efectes didàctics, altres activitats de fonació, com poden ser la recitació, la taral·la, el xiulet, etc.

De la mateixa manera que en l'activitat d'audició, les de cant i fonació poden utilitzar-se com a vincles d'interdisciplinarietat escolar; a la ja al·ludida de cant de cançons per a educació musical, en podríem afegir d'altres com:

- Recitar les principals tasques de preparació de la taula d'estudi (tècniques d'estudi).
- Recitar el nom i característiques dels ossos del cos humà (coneixement del medi).
- Recitar una composició lírica que després hauran d'exposar a la classe de llengua.
- Etc.

Cant en cursa: metodologia bàsica

De les activitats associades que acabem de caracteritzar, el cant en cursa és probablement la més difícil

¹ Francisco Amorós i Ondeano, marquès de Sotelo (1770-1848), va ser un espanyol exiliat a França, on està considerat el pare de la gimnàstica francesa; el seu mètode incloïa la pràctica del cant en cursa, que Amorós utilitzava com a mètode de cohesió de grup, a més de pels seus efectes didàctics, que són els que ens interessen en l'àmbit escolar.

d'introduir en la pràctica. En la seva metodologia hem de considerar almenys quatre aspectes, que glossarem a continuació: el coneixement dels cants, la interacció vocal entre les participants, la conjunció del fraseig i la disposició espacial de les veus.

a) Coneixement dels cants

Com a requisit previ per aprofitar millor l'activitat, evitant temps morts o faltes de coordinació vocal, fraseig, entonació, etc., és necessari que la majoria de l'alumnat conegui la lletra i la música dels cants, per la qual cosa hem de preveure una fase prèvia a la introducció de cada nou cant que asseguri aquest coneixement:

- bé en interrelació disciplinar, acordant amb el professorat de música que ensenyi en les seves sessions els cants que després practicarà el professorat d'educació física en les seves,
- bé al si de les mateixes sessions d'educació física, per a la qual cosa podem utilitzar tres estratègies:
 - fer practicar en sessions precedents els cants que s'utilitzaran en les successives;
 - proporcionar escrites les partitures o les lletres amb antelació, per exemple en la sessió anterior a aquella en què es tingui previst practicar el cant, perquè l'alumnat tingui temps de memoritzar-les pel seu compte;
 - proporcionar escrites les partitures o les lletres en el moment d'iniciar el cant si aquest és fàcil d'aprendre.

b) Interacció vocal

Podem establir almenys quatre tipus d'interacció que, en ordre de progressiva implicació afectiva per a l'alumnat, són: el cant col·lectiu, el cant en cànon, el cant amb solista i el cant alternat.

Cant col·lectiu

És la manera d'interacció de més fàcil acceptació perquè tots els alumnes canten alhora, permetent-se

així que els més tímids passin més desapercebuts. Si, com hem dit, és molt important la projecció social de la motricitat, també ho és la projecció social del cant, per la qual cosa aquesta fase és necessària per animar els principiants a introduir-se en la interacció vocal amb els companys.

A diferència dels altres tres tipus d'interacció vocal, el cant col·lectiu requereix una dosificació més regulada dels períodes de latència per facilitar la recuperació de la respiració, la qual cosa representa que el professorat ha d'establir acuradament els períodes de silenci entre les frases marcant el temps que han d'esperar els participants entre dos frasejos.

Aquesta precaució obre un camp addicional d'intervenció didàctica en el cant: la possibilitat d'educar, també en situació de cant en cursa, les capacitats de percepció d'interval i de percepció de durades.²

Cant en cànon

Una variant del cant col·lectiu, amb característiques del cant alternat, és el cant en cànon. La intervenció successiva de veus agrupades en conjunts i amb una breu demora temporal en les frases d'un cant donat produeix sensacions plaents en els participants, que en actuar en grups més reduïts requereixen un major interès i obtenen una major implicació afectiva que en el cas del cant col·lectiu.

Es poden agrupar per edats (dins un grup, per exemple, podem fer un cànon a quatre veus amb agrupacions temporals equilibrades quant a nombre de components); per sexes; per ubicacions geogràfiques de domicili, etc., amb la qual cosa contribuïm, a més a més, a la millora del coneixement i la cohesió del grup.

La disposició espacial dels grups de cant en cànon és un factor que podem regular didàcticament, com veurem.

Cant amb solista

En aquest tipus d'interacció vocal, una sola persona, la solista, entona cada vers o frase del cant deixant un interval perquè sigui repetida, replicada o completada

² Per a una conceptualització didàctica d'aquestes capacitats perceptivomotrius, vegeu Galera, Conductes i capacitats. Elements estructurals de la motricitat humana, *Lectures: Educació Física i Esports, EFDeportes.com, Revista Digital* (www.efdeportes.com). Buenos Aires, Any 18, núm. 179 (abril de 2013), núm. 180 (maig de 2013), i núm. 181 (juny de 2013).

per la resta del grup, que denominarem el cor, de manera que les intervencions de la solista alternen amb les del cor.

Una progressió didàctica, cap al cant alternat que veurem a continuació, consisteix a designar progressivament dos, tres, quatre, etc., solistes.

La disposició espacial de la solista o solistes respecte del cor és un aspecte que es pot regular didàcticament, com veurem més endavant.

Cant alternat

Una variació de la interacció anterior que afegeix més possibilitats didàctiques consisteix a dividir els participants en dos o més grups i assignar a cada grup una part del cant, de manera que cada grup entona alternativament per torn amb els altres; lògicament, com més grups més complicada serà la seva interacció vocal.

De la mateixa manera que en el cant amb solista, la conjunció del fraseig pot ser per repetició, per replicació o per compleció, com veurem de seguida.

Com en el cas del cant en cànon, es poden efectuar agrupacions per edats (per exemple, per agrupacions temporals equilibrades en nombre de components); per sexes; per ubicacions geogràfiques de domicili, etc., amb la qual cosa contribuïm, com en el cant en cànon, a la millora del coneixement i la cohesió del grup.

Així mateix, la disposició espacial dels grups de cant alternat és també un factor que podem regular didàcticament, com veurem.

Tant el cant alternat com el cant amb solista faciliten la recuperació de la respiració en major grau que el cant col·lectiu o el cant en cànon, per la qual cosa es fa necessària, en aquesta com en moltes altres activitats d'educació física, l'aplicació d'estratègies didàctiques d'acord amb la importància diferencial que el professorat concedeixi als efectes de les activitats.

c) Conjunció del fraseig

En el cant amb solista o en l'alternat, la distinció entre els tres tipus de conjunció de fraseig que hem apuntat (repetida, replicada o completada) permet així mateix establir graus de dificultat de l'esforç vocal, però també de la implicació afectiva.

Així, direm que un cant té fraseig repetit quan el cor (o el segon grup de cant alternat) repeteix literalment les frases que entona la persona solista o solistes (o el primer grup de cant alternat).

Els components del cor (o del segon grup) només han d'estar atents a l'elocució de la persona solista (o del primer grup), i no necessiten haver memoritzat abans els cants, amb l'única precaució que els conegui la solista (o el primer grup en cas de cant alternat).

Exemple de fraseig repetit:

<i>Frase</i>	<i>Solista</i>	<i>Cor</i>
1	Una sardina...	... Una sardina
2	Dues sardines...	... Dues sardines
3	Tres sardines...	... Tres sardines
4	I uuun gat...	... I uuun gat
...		

Una variació del fraseig repetit és el cant amb fraseig replicat, en el qual les frases de solista i de cor (o d'un grup i un altre en cant alternat) són diferents, de manera que els components han de conèixer abans tant les frases d'entrada com les rèpliques, que generalment són onomatopeies.

La tradició infantil és plena de cants amb fraseig replicat. Valgui com a exemple el següent:

<i>Frase</i>	<i>Solista</i>	<i>Cor</i>
1	Es capellà de Caymari,	Uí, uí, uí
2	Té gorredura,	Triqui, triqui, tri
3	Té gorredura,	Idó, idó, idó, Idó, idó, idó
4	La té per sa panxa,	Uí, uí, uí
...		

En el cant amb fraseig completat, el cor (o el segon grup de cant alternat) ha de cantar la segona part de cada frase, l'entrada de la qual ha entonat la persona solista (en el cant alternat, el primer grup), per la qual cosa els participants no sols han de conèixer les frases, sinó estar atents al seu moment d'intervenció alternada.

Una manera senzilla de construir cants amb fraseig completat és la d'utilitzar lletres de romanços només atribuïnt els versos imparells a la persona solista (o al primer grup) i els parells al cor (o al segon grup). En un exemple com ara aquest poema jocós d'en Francesc Vicent Garcia (1582-1623), rector de Vallfogona:

<i>Frase</i>	<i>Solista</i>	<i>Cor</i>
1	Tecla que sones ab manxa...	... ab lo vent gelat i fred
2	permet que aquest pobret...	... te puga picar la panxa!
3	Ja ma flauta es desenganxa...	... pensant ab ton bell teclat.
4	Diràs-me que es desbarat...	... però, si em dónes lo punt
5	per bemoll i contrapunt...	... te sonaré requintat
	...	

implicació afectiva i, per tant, projecció social, les següents (*fig. 1*):

Grups de veus compactes

Els components de cada grup encarregat d'una veu es disposen tots junts de manera que el seu cant surt agrupat, amb la qual cosa la possible fallada de cadascun es noten menys i la seva afectivitat es veu reforçada per la presència pròxima dels companys de veu i per la màxima facilitat per seguir la pròpia entonació.

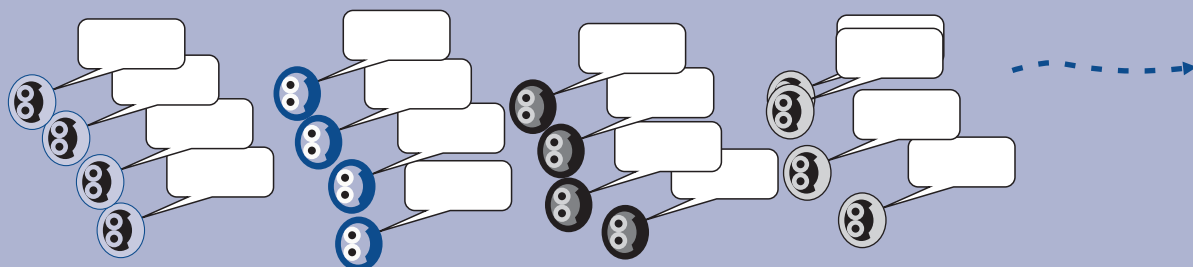
Grups de veus dispersos

Els components de cada grup de veu estan dispersos aleatòriament, de manera que cadascun ha de prestar més atenció al moment de la intervenció conjunta, perquè un fallada es detecta més fàcilment i és més difícil

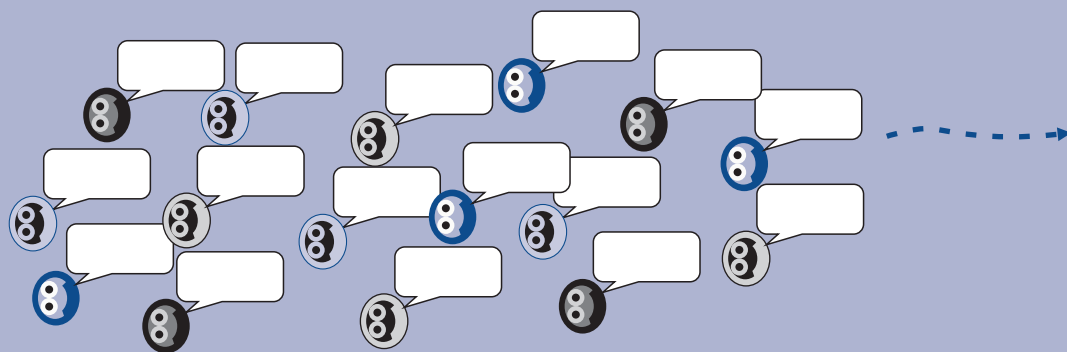
d) Disposició espacial de les veus

En les agrupacions per a la interacció vocal podem distingir diverses possibilitats de disposició espacial dels components, que determinen un tipus d'esforç i d'implicació afectiva diferent.

Així, en el cant alternat i en el cant en cànon, les dues disposicions extremes poden ser, de menor a major



Veus compactes: la veu de cada grup es projecta en proximitat, i cada component sent diluïda la seva implicació en el conjunt per la màxima facilitat per seguir la seva pròpia entonació.



Veus disperses: els components de cada grup de veu estan repartits entre la comitiva, amb la qual cosa cada component està envoltat d'una gradació de veus en distint moment d'entonació, el que dificulta la seva pròpia concentració i la conjunció amb el seu grup.

Figura 1. Disposicions espacials en el cant en comitiva per cànon a quatre veus

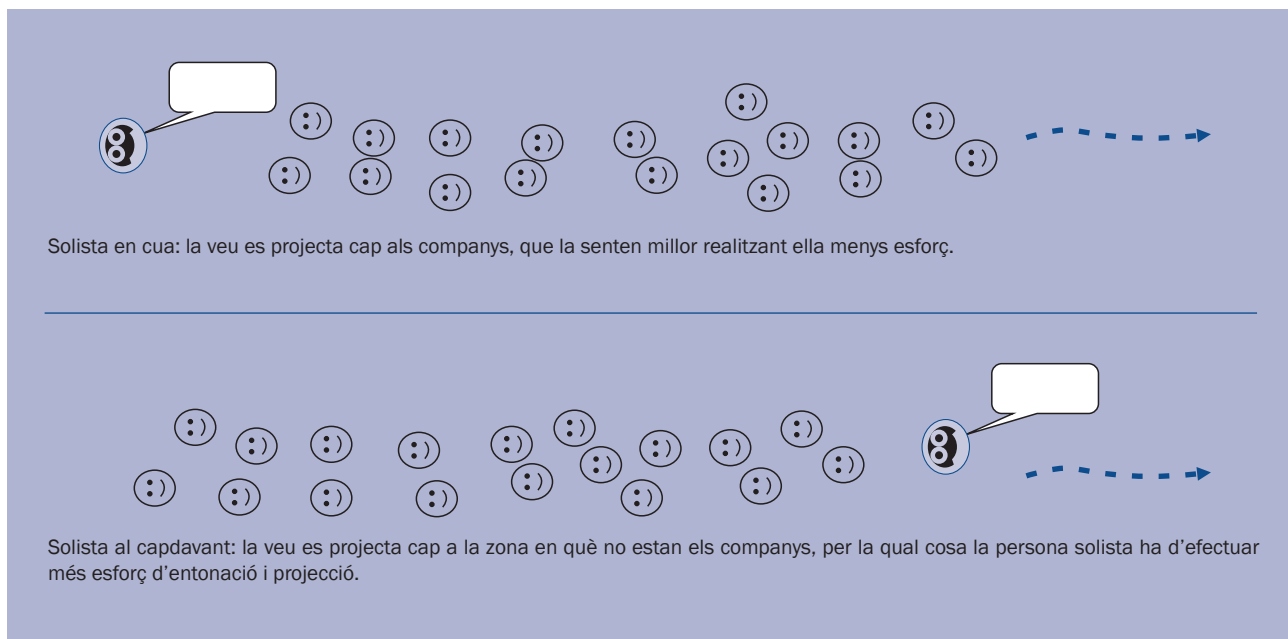


Figura 2. Posicions de la persona solista en el cant en comitiva

seguir la pròpia entonació, que queda coberta per les veïnes, emeses en diferents temps; hi ha, per tant, més implicació afectiva.

De la mateixa manera, en el cant amb solista podem establir dues disposicions extremes de la persona solista o solistes dins el grup, que determinen així mateix dos tipus d'esforç (*fig. 2*):

- Solista en cua: la solista o solistes es disposen al final del grup o comitiva; el seu esforç d'entonació és menor en projectar la veu cap endavant, que és

on estan els companys que han de repetir, replicar o completar la frase.

- Solista al capdavant: ha d'efectuar un esforç major, perquè la veu es projecta cap endavant, mentre que els companys estan al darrere, per la qual cosa aquesta posició hauria d'introduir-se en el programa després que la de solista en cua.

Cal tenir en compte, a més a més, la possibilitat que la solista al capdavant sigui també guia del grup, una de les funcions que veurem en la tercera part, amb les dificultats que l'acumulació de papers pot comportar.

Valoració dels paràmetres mecànics de cursa. Desenvolupament d'un nou instrument de medicació

Assessment of Mechanical Parameters in Running. Development of a New Measurement Instrument

Autor: **Josep Maria Padullés Riu**
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Barcelona (Espanya)

Director: **Dr. Joan Riera Riera**
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya -
Centre de Barcelona (Espanya)

Paraules clau: avaluació, cursa, test, mecànica

Keywords: assessment, running, test, mechanics

Data de lectura: 4 de febrer de 2011

Resum

La tesi s'estructura en tres grans blocs.

El primer bloc es refereix als fonaments teòrics de la cursa. S'hi verifiquen els conceptes relacionats amb les seves bases biomecàniques. La revisió inclou els aspectes tècnics, cinemàtics, dinàmics, bioenergètics i anatòmics.

El segon bloc inclou els articles de l'autor referents a la cursa. Se'n mostren onze relacionats amb investigacions en què l'anàlisi de la cursa és la part fonamental de l'article. Aquestes ressenyes estan vinculades amb investigacions en les que l'autor ha col·laborat, i la finalitat de les quals era observar l'evolució de les experiències obtingudes en la seva trajectòria, on podem veure la utilització de diversos mètodes d'avaluació aplicats a l'estudi de la cursa, o d'activitats que poden analitzar-se amb la mateixa metodologia, com per exemple la marxa, la natació o el ciclisme, que són accions cícliques. En aquests articles s'han emprat diferents mètodes d'anàlisi: anàlisi de la cursa a partir del vídeo de la competició, cinegrametria 3D, etc.

El tercer bloc revisa els mètodes d'avaluació mecànica de la cursa a través d'estudis sobre la velocitat, la força i la potència. La part final mostra els instruments dissenyats per l'autor, amb els quals treballa habitualment tant a la pista com al laboratori. Aquests s'han construït utilitzant materials que es poden trobar en el mercat i que es poden obtenir a bon preu. Tots els instruments s'han validat prenent-ne d'altres com a referència que proporcionen informació sobre les mateixes variables. El primer instrument és un processador electrònic que permet el mesurament i registre del temps de contacte i de vol en el salt vertical o en els passos de la cursa i l'obtenció de les dades indirectes de l'altura i potència del salt, i alhora permet la connexió de fotocèl·lules per al mesurament de temps de cursa. Aquest instrument està preparat per a les diverses modalitats dels tests de Bosco.

S'ha dissenyat una plataforma de rajos infrarojos que permet substituir les clàssiques plataformes de contactes. Els avantatges principals són la seva major durabilitat, la major

superfície i longitud i la possibilitat d'utilització en cursa sobre qualsevol superfície i utilitzant qualsevol mena de calçat, incloses les sabatilles de claus.

El tercer instrument és un sistema de cèl·lules fotoelèctriques que evita els dobles talls que es produeixen en travessar diferents parts del cos el feix de llum infraroja.

Finalment, s'ha creat un sistema d'anàlisi de la cursa en temps real basat en la plataforma Chronojump que permet el mesurament del temps de cursa, de contacte, el vol i el total de cada pas, així com el mesurament de l'amplitud, freqüència, angle d'enlairament i altura del vol.

Tots els instruments s'han dissenyat i fabricat de manera artesanal, sense recursos financers ni mitjans tecnològics. La falta de recursos econòmics s'ha compensat fent ús de la imaginació. La falta de temps s'ha compensat amb la il·lusió per veure funcionar uns dispositius pensats i construïts amb les pròpies mans. La sensació d'haver dedicat els esforços a una tasca inútil desapareix quan els desenvolupaments són compartits amb els altres.

La coeducació en l'educació física escolar. Anàlisi de les teories i metodologies associades del professorat i el seu reflex en l'alumnat. Estudi a la província de Jaén

School Physical Education coeducation. Analysis of teacher's related theories and associated methodologies and its reflection in students. Study carried in the province of Jaen

Autor: **Pedro Ángel Valdivia Moral**
Universidad de Jaén (Espanya)

Directors: **Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez**
Dr. Tomás J. Campoy Aranda
Universidad de Jaén (Espanya)

Paraules clau: coeducació, educació física, professorat, alumnat

Keywords: coeducation, physical education, teachers, students

Data de lectura: 29 de juny de 2011

Resum

Aquest estudi intenta aportar llum sobre la situació de la coeducació als centres d'ensenyament secundari i més concretament a les classes d'EF, des d'una posició crítica i reflexiva amb la qualitat professional del docent. En aquest sentit, tractem d'establir una relació efectiva i aplicable entre el coneixement científic i la realitat dels centres de secundària. En conseqüència, aquesta tesi doctoral s'estructura en una primera part que compta amb una contextualització sobre l'educació i l'educació en valors com a base de la coeducació per a posteriorment abordar les diferents perspectives de coeducació i els factors que hi influeixen, complementant-se amb una anàlisi històrica. Posteriorment, ens centrem en la

coeducació en l'àrea d'EF i els elements que influeixen en una situació educativa. S'acaba el capítol amb una anàlisi del panorama científic actual en aquesta temàtica i un plantejament sobre la investigació. La segona part abraça el marc metodològic, en què es fa una definició de l'estudi i es concreten els objectius, les variables i el procediment seguit al llarg de la recerca. A més a més es du a terme una contextualització de l'estudi on es justifica la necessitat d'abordar dos subestudis en poblacions diferents, el professorat i l'alumnat. Posteriorment, es tracta l'anàlisi dels resultats d'ambdós estudis, en primer lloc del professorat i posteriorment de l'alumnat, i s'estableix finalment una discussió amb els

resultats obtinguts entre els dos estudis, així com amb altres autors. A continuació, se n'exposen les conclusions després de l'anàlisi dels resultats i la seva discussió. A més a més, s'afegeixen dos apartats que descriuen les consideracions crítiques i limitacions del treball, així com les perspectives de futur que es deriven d'aquest treball i que permetran continuar indagant en el tema d'investigació. La tercera part mostra les referències bibliogràfiques utilitzades durant el desenvolupament de la tesi doctoral, i les pàgines web consultades més importants. S'acaba amb l'exposició dels annexos adjuntats en format digital amb l'objectiu de facilitar el maneig d'aquest document.

Del compromís a la desvinculació corporal. Un enfocament sociològic plural de les dinàmiques, ruptures i permanències identitàries davant l'acceptació del perill en els esports a la natura

From engagement to corporal disengagement. A sociological and plural approach of dynamics, ruptures and permanencies of identity against the acceptance of danger in outdoor sports

Autor: **Guillaume Routier**

Facultat de l'Educació Física i de l'Esport (INEF)
Universidad Politécnica de Madrid (Espanya)

Directors: **Dr. Stéphane Héas**

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport (UFRAPS)
Université Rennes 2 (França)

Dr. Bastien Soulé

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport
Université de Lyon 1 (França)

Paraules clau: esport, risc, perillós, compromís corporal, identitat, reflexivitat, pluralitat

Keywords: sport, risk, danger, corporal engagement, identity, reflexivity, plurality

Data de lectura: 19 de setembre de 2011

Resum

Desafiar o jugar amb la gravetat, explorar les profunditats i posar la seva resistència o simplement el cos a prova, competir amb els elements naturals tot freguentant un ambient que és, *a priori*, hostil: tantes formes d'exposició al perill a través de l'esport que fascinen i intriguen alhora. Aquest treball és una exploració dels processos de compromís corporal i de la retirada, considerats en els seus aspectes epistèmics i empírics. Dues preguntes dirigeixen aquesta anàlisi: 1) com concebre el compromís corporal, a través del diàleg i la complementarietat entre els patrons d'intel·ligibilitat; 2) més específicament, com es converteix una persona practicant d'aquestes activitats i, per què de sobte, es decideix a abandonar?

L'anàlisi de trenta històries de la vida d'esportistes que participen en activitats de natura "de risc" posa en relleu el procés dinàmic de participació, permanència i retir. De la mateixa manera, si el compromís no sol ser el resultat de la casualitat, tampoc sorgeix d'una verdadera reflexió. De vegades, el compromís neix de l'experiència o de trobades inesperades o impredecibles. D'altra banda, aquest treball confirma els resultats d'altres estudis en relació amb les motivacions d'aquestes practicants: recerca de sensacions, d'autonomia, de rendiment, emulació subcultural, etc. Tanmateix, l'estudi difereix en què mostra com aquests patrons de participació, lluny de contraposar-se, s'articulen de manera sistemàtica i completa. Finalment, després de destacar el

paper crucial, als ulls de les persones enquestades, de l'autonomia i la responsabilitat, erigits a rang de verdadera ètica, se'ns mostra fins a quin punt la retirada d'aquest tipus d'activitat és difícil. L'abandonament és un procés que es viu de manera diferent depenent de si la persona està preparada o no hi està.

Entendre el compromís corporal, en última instància, requereix una mirada més profunda en relació amb el cos, la cultura, el risc i la seguretat, l'autonomia i, més àmpliament, la responsabilitat. El compromís corporal constitueix així un suport que està en perfecta harmonia amb el seu temps: barreja, combina i, de vegades, oposa dinàmiques identitàries que es recolzen en les disposicions, la reflexivitat i les emocions.

Resposta psicofisiològica dels jugadors de bàdminton de nivell nacional i internacional en competició oficial

Psychophysiological response of National and International Badminton Players in Official Competitions

Autor: **Manuel Jiménez López**

Dept. de Fisiologia Humana i de l'Activitat Física i l'Esport
Facultat de Medicina
Universidad de Málaga (Espanya)

Director: **Dr. José Ramón Alvero Cruz**

Dept. de Fisiologia Humana i de l'Activitat Física i l'Esport
Facultat de Medicina
Universidad de Málaga (Espanya)

Paraules clau: efecte guanyador-perdedor, competició humana, motivació de dominància, diferències de gènere, testosterona, cortisol

Keywords: winner-loser effect, human competition, dominance motivation, gender differences, testosterone, cortisol

Data de lectura: 16 de desembre de 2011

Resum

Quan un esportista s'imposa als seus rivals pot obtenir prestigi i incentius i així incrementar la seva energia per afrontar nous reptes. Alguns autors suggereixen que la testosterona (T) es relaciona amb la motivació per a la recerca d'estatus social. Segons el model Biosocial, els vencedors mostren increments addicionals de T, mentre que els perdedors descensos temporals. Un component crític de la conducta competitiva és aconseguir estressar l'adversari, i per aquest motiu es va introduir el cortisol (C) en el model. En els estudis previs en l'àmbit de l'esport s'ha observat consistència amb el model en competicions amb un important component físic o intel·lectual. Els enfrontaments que se salden amb èxit (directe o vicariant) suggereixen relacions directes entre T i dominància en el gènere masculí. És important destacar que aquests resultats no han estat tan clars en el femení: només un estudi ha estat consistent en aquest gènere. No obstant això, hi ha nombrosos

estudis en laboratori que suggereixen patrons similars per a ambdós gèneres després d'administració aguda de T o com a conseqüència del resultat d'una competició.

En aquesta tesi doctoral s'ha explorat per primera vegada l'esforç fisiològic i la resposta neuroendocrina en competició oficial en jugadors de bàdminton d'alt nivell. S'han dividit tres estudis on s'han mesurat variables fisiològiques, psicològiques i neuroendocrines en els nivells competitius nacional i internacional. L'estudi 1 ha caracteritzat la resposta fisiològica de 26 jugadors (12 femenins) en competició nacional; l'observació més important ha estat que hi havia patrons distintius de correlacions dependents del gènere: hi ha hagut una certa sincronia sota condicions equivalents d'exigència entre les respostes d'esforç fisiològic i experiència subjectiva en el gènere masculí, però no en el femení. L'estudi 2 ha analitzat si hi havia diferències de gènere en les respostes neuroendocrines

(T i C) de 41 jugadors (19 femenins) en competició nacional, i això suggereix l'evidència d'un patró de resposta neuroendocrina similar en ambdós gèneres dependent de la victòria o la derrota. Els increments i descensos en les concentracions de T salival han estat més marcats en el gènere masculí. L'estudi 3 s'ha basat en una anàlisi preliminar sobre la influència de la resposta del cortisol en despertar (CAR, *cortisol awakening response*) sobre els canvis en el T després de la victòria o la derrota en nou jugadors (quatre femenins) de nivell internacional. La CAR ha explicat més del 55 % de la variància en els canvis en el T producte del resultat, i suggereix que alts nivells de CAR es relacionen inversament amb el rendiment en aquest esport. La conclusió més important de la tesi és l'evidència d'una resposta consistent amb el model Biosocial en competició oficial de bàdminton en comparar els resultats en l'un i l'altre gènere.