

# apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

123

**Apunts per al segle XXI**

*Is the Successful Athlete Born or Made? A Review of the Literature*

*L'esportista d'èxit, neix o es fa? Una revisió bibliogràfica*

Mateo Rodríguez Quijada

**Ciències humanes i socials - Fòrum "José María Cagigal" •**

**Activitat física i salut • Educació física • Pedagogia esportiva •**

**Entrenament esportiu • Opinió • Tesis doctorals**

1r trimestre (gener-març) 2016 • 5 € (IVA inclòs)  
ISSN-0214-8757



**INEFC**

 Generalitat  
de Catalunya

# Is the Successful Athlete Born or Made? A Review of the Literature

MATEO RODRÍGUEZ QUIJADA

University of Santiago de Compostela (Spain)

[mateo.rodriguez@rai.usc.es](mailto:mateo.rodriguez@rai.usc.es)

## Abstract

Is being an elite athlete implicit in the genes or is it achieved through systematic training? This question has been studied by professionals and researchers in the field of sports training since the latter became a science. This literature review aims to study the importance of genetics and sports training in the formation of an elite athlete. The material analyzed includes books and articles in the field of sports medicine and sports training published in the last 22 years (1993-2015). The result of this work is a comprehensive analysis of the issue which will provide readers with the necessary basic knowledge of this specific area. The study shows that the professional growth of an athlete and their ability to become part of the sporting elite depend in identical measure on two elements of great importance: their genetic heritage and the sports training they do. However, one should not neglect the influence of environmental, nutritional and psychological factors on successful athlete development.

**Keywords:** nature vs. nurture, gene, elite sport, sports training, sports talent development, deliberate practice

## Introduction

Dr. Per-Olof Åstrand, one of the fathers of sports physiology, said that a person wishing to become an Olympic champion had to be very careful when choosing their parents (Gómez, 2013). The reason for this is that the human species has adapted and shaped characteristics that lead to humans who are athletically-speaking specialised (Gutiérrez, 2013). Multiple instances of research carried out on this topic come together in that there are currently three lines of knowledge about this subject (Bouchard, Malina, & Pérusse, 1997; Lorenzo, 2003; Epstein, 2014). The first is that being a sports champion is implicit in the genetics of each person as the predominance of certain genes in an individual would enable him or her to succeed in a particular sport. The second line says that sporting success is achieved through years of practice and repeated training. Both areas of knowledge generate an ongoing debate among field experts and professionals about whether a sports champion *is born* or whether, on the contrary, he or she *is made*, essentially the issue of nature vs. nurture (Magallanes, 2011). The third line of knowledge merges the two previous currents because it accepts the importance of the genetic potential of an athlete which through a process of carefully planned and structured training would enable him or her to achieve the highest sporting level in a particular discipline. In this paper we will address this highly complex subject in order to build theoretical support that helps to make a position? on this issue.

## Material and method

The documentation analysed was selected using a subject search in various library holdings (Table 1). The papers were chosen based on two criteria: the direct relationship of their subject with the field of study and that they are current. As a result we only included documents published in the last 22 years (1993 – 2015) in the study.

The keywords used in the search for documentation were *deporte*, *entrenamiento*, *genética*, and *talento deportivo* in Spanish, and *nature vs. nurture*, *sport*, *training*, *sport talent*, *genetics*, in English.

## Results

The idea that the sporting potential of a person is limited by his or her genetic makeup has taken root among sports training professionals. In any sports championship with qualifying rounds athletes with different somatotypes can be seen, but as the competition progresses the competitors begin to look a lot like each other in their bone and muscle structures (Gutiérrez, 2013). A similar conclusion was reached by Dantas and Fernandes (2002), Joao and Fernandes (2002), Medina and Fernandes (2002), Byoung and Ju (2005) and Toledo, Roquetti and Fernandes (2010) in their respective research, in which they showed that somatotype and genetic characteristics were quite uniform in top-level athletes in multiple sports disciplines and differed from people who do not do elite sport. Renshaw, Davids, Phillips and Kerhervé

| Paper                                                                                                                                                                    | Database                                     | Aspect                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| A common polymorphism of the MCT1 Gene and athletic performance.                                                                                                         | Web of Science                               | Genetics                   |
| ACTN3 en nadadores españoles y su relación con el rendimiento deportivo.                                                                                                 | Library of the European University of Madrid | Genetics                   |
| Análisis del perfil antropométrico de jugadores de la selección brasileña de voleibol infantil.                                                                          | Latindex                                     | Sport                      |
| Born to fight? Genetics and combat sports.                                                                                                                               | SportDiscus with Full Text                   | Genetics                   |
| Deliberate practice and performance in music, game, sports, education and professions: a meta-analysis.                                                                  | Scopus                                       | Training - Other           |
| ¿Detección o desarrollo del talento? Factores que motivan una nueva orientación del proceso de detección de talentos.                                                    | Scopus                                       | Sport talent               |
| Development of the Talent Development Environment Questionnaire for Sport.                                                                                               | Scopus                                       | Sport talent               |
| Do genes determinate champions?                                                                                                                                          | Google Scholar                               | Genetics                   |
| El deportista de élite: ¿nace o se hace?                                                                                                                                 | CSIC                                         | Genetics - Training        |
| El gen deportivo: un atleta excelente ¿nace o se hace?                                                                                                                   | Library of the University of A Coruña        | Genetics                   |
| El proceso de formación deportiva en la iniciación a los deportes colectivos fundamentado en las características del deportista experto.                                 | SportDiscus with Full Text                   | Training                   |
| El talento deportivo. Formación de élites deportivas.                                                                                                                    | Library of the University of A Coruña        | Sport talent               |
| Genetic and molecular aspects of sport performance.                                                                                                                      | Library of the University of A Coruña        | Genetics                   |
| Genética y deporte.                                                                                                                                                      | Library of the University of A Coruña        | Genetics                   |
| Genética y deporte.                                                                                                                                                      | Scopus                                       | Genetics                   |
| Genetics of fitness and Physical Performance.                                                                                                                            | Library of the University of A Coruña        | Genetics                   |
| Identificación del perfil genético de aptitud física y somatotípico que caracterizan atletas masculinos de alto rendimiento participantes de fútbol adulto en el Brasil. | SportDiscus with Full Text                   | Genetics                   |
| Identificación del perfil genético y somático típico que caracterizan a los atletas de voleibol masculino adulto de alto rendimiento en Brasil.                          | Latindex                                     | Genetics                   |
| Identificación del perfil genético, somatotípico y psicológico de las atletas brasileñas de gimnasia olímpica femenina de alta calificación deportiva.                   | SportDiscus with Full Text                   | Genetics                   |
| Indicaciones para la detección de talentos deportivos.                                                                                                                   | Library of the University of A Coruña        | Sport talent               |
| Influencias e interacciones entre la genética y el medio ambiente en el desempeño físico deportivo.                                                                      | Latindex                                     | Genetics - Training        |
| New Genetic Model for Predicting Phenotype Traits in Sports.                                                                                                             | Web of Science                               | Genetics                   |
| Olympic textbook of medicine in sport.                                                                                                                                   | Library of the University of A Coruña        | Sports - Genetics          |
| Physical fitness profiles of elite ball game athletes.                                                                                                                   | Elite Scientific Journals Archive            | Sport                      |
| Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel.                                                                    | Scopus                                       | Genetics – Sports training |
| Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte.                                                                                                          | Scopus                                       | Sports training            |
| Sport - specific practice and the development of expert decision – making in team ball sports.                                                                           | Journal Citation Reports                     | Sport                      |
| Talent identification and development in sport: international perspectives.                                                                                              | Library of the University of A Coruña        | Sport talent               |
| Talent identification and specialization in sport: an overview of some unanswered questions.                                                                             | Web of Science                               | Sport talent               |
| Team sports and the theory of deliberate practice.                                                                                                                       | Web of Science                               | Sport - Training           |
| The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance.                                                                                                | Scopus                                       | Training                   |
| The role of practice in chess: a longitudinal study.                                                                                                                     | Scopus                                       | Sport                      |
| Un campeón: ¿nace o se hace?                                                                                                                                             | Dialnet                                      | Genetics - Training        |
| What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success.                                                                   | Web of Science                               | Genetics – Training        |
| Wrestling with the nature of expertise: a sport specific test of Ericsson, Krampe y Tesch – Römer's (1993) theory of "deliberate practice".                              | Social Sciences Citation Index               | Sport talent - Training    |

**Table 1.** Documentation used in the research, classified alphabetically by the title of each paper consulted

| Parameter                             | Heritability | Author of the Study           |
|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|
| Maximum consumption of O <sub>2</sub> | 93%          | Klissouras (1971)             |
|                                       | 79%          | Shawartz (1972)               |
|                                       | 77%          | Venerando (1973)              |
|                                       | 73%          | Sergiendo (1975)              |
| Aerobic productivity                  | 70 - 80%     | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Lactate production                    | 81%          | Klissouras (1976)             |
| Anaerobic productivity                | 70 - 80%     | Platonov & Fesenko (1984)     |
|                                       | 90 - 99%     | Svart (1972); Margaria (1973) |
| Maximum heart rate                    | 86 - 97%     | Klissouras (1976)             |
| Endomorphy                            | 69%          | Kovar (1980)                  |
| Mesomorphy                            | 88%          | Kovar (1980)                  |
| Ectomorphy                            | 87%          | Kovar (1980)                  |
| Simple reaction time                  | 70 - 80%     | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Maximum static force                  | 50 - 60%     | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Flexibility                           | 91%          | Sergienko (1975)              |
| Coordination                          | 40 - 50%     | Platonov & Fesenko (1984)     |

**Table 2.** Inheritance level of different functional and conditional parameters, adaptation of García et al. (2003, p. 115)

(2002) call attention to the importance of this feature which in the near future would make it possible to identify elite athletes using simple DNA analysis. Carl Foster's response to this claim is that in spite of the attractions of genetic testing, indirect identification of certain abilities is absurd and inaccurate compared to identifying them by watching people perform (Epstein, 2014).

There is no denying the contribution that genetic inheritance makes in the field of sports performance; indeed, there are characteristics of the athlete which are genetically conditioned (Lorenzo & Sampaio, 2005). The fact that humans have the ability to transmit features from parents to their offspring provides a wealth of information about the possibilities a subject will have of forming part of the sports elite in the future (García, Campos, Lizaur, & Pablo, 2003; Horton, 2012). The human genome project showed that humans share 99% of their genetic information, something which indicates that the perceived differences between individuals are due to a small proportion of DNA and its interaction with other factors (Baker, 2012). Human DNA consists of 35,000 genes, of which more than 200 have been found to have a direct connection with athletic performance (Gómez, 2013). Research by Bray et al. (2009), cited in Roth (2011), estimates the figure at 230 genes. Williams & Folland (2008, in Baker, 2012) identified 23 genetic variations related to a high degree of performance in endurance sports and

also noted that the odds that these variations occur in a single individual are 1 in 20 million. It is significant that, according to estimates, nearly 66% of the differences in athletic ability on average can be explained by additive genetic factors (Gómez, 2013). Based on this and other information, many sports scientists have set off in pursuit of the individual genes that would have an impact on sports in order to improve the effectiveness of physical activity, although this search has to date been unfruitful (Padullés, Terrados, Rodas, & Campos, 2004). The effects of a single gene are negligible for a small-scale study or are wrapped in much greater genetic complexity (Epstein, 2014). However, different parameters related to physical activity do show a high percentage of heritability (Padullés et al., 2004). Many studies have analysed the heritability of a particular phenotypic characteristic or certain parameters of physical condition (Bouchard et al., 1997; Ruiz, 1999; Magallanes, 2011) in order to determine the probability of whether certain features that are crucial in the field of athletic performance can be inherited (Table 2).

Although several studies have shown that genetic inheritance influences physical activity, researchers are beginning to discern the biological processes involved in it (Epstein, 2014). Research linking the ACTN3 (alpha-actinin-3) gene with athletic performance, associating it with the speed and explosive power of an athlete and the ability to avoid damage caused by eccentric muscle contractions, has recently been published (Nan Yang et al., 2003, in González, León, & López, 2013; Macarthur & North, 2011; Muniesa et al., 2011; De la Calle, 2013; Epstein, 2014; Franchini, 2014; Massidda, Scorcu, & Calò, 2014). The BDKRB2 (bradykinin B2 receptor) and ACE (angiotensin converting enzyme) genes are linked with greater vertical jumping ability (explosive power) in athletes (Massidda et al., 2014). In addition, the ACE gene is also associated with muscle response to training in terms of its efficiency and to muscle hypertrophy (Eleftheriou & Montgomery, 2008; Muniesa et al., 2011; Skipworth, Puthuchear, Rawal, & Montgomery, 2011; González et al., 2013). In the same research, Muniesa et al. (2011) related the HFE (hereditary haemochromatosis) gene with athletic performance due to its ability to absorb iron supplements without harming the health of the athlete. In addition, the ACE and HFE genes affect the physical capacities of strength-stamina (Muniesa et al., 2011) and aerobic endurance (Gayagay et al., 1998; Álvarez et al., 2000; Nazarov et al., 2001; Collins et al., 2004, all cited in Eleftheriou & Montgomery, 2008; Skipworth et al., 2011). Furthermore, in relation to aerobic endurance sports, Fedotovskaya, Mustafina, Popov, Vinogradova and Ahmetov (2014) conducted research in which they

related the A1470T polymorphism of the MCT1 gene with the transport of lactate in the muscles and with  $\text{VO}_2$  max, demonstrating a greater presence of this gene in athletes who perform aerobic endurance tests. Looking ahead, Tucker & Collins (2012) recommend analysing the possible contribution of non-protein genes such as miRNA (micro RNA) to the phenotypes of elite athletes, while others (Kuno, Zempo, & Murakami, 2011) opt for studying the relationship between mtDNA (mitochondrial DNA) and athletic performance in professional athletes. However, due to the many complex interactions among genes and between these genes and the environment, “it is unlikely that scientists can make champions by altering only one or two genes” (Skinner, 2001, p. 6). As a result, Klissouras (1985), in García et al. (2003), notes that the validity of any genetic inheritance index is based on ideal environmental influences, on the fact that hereditary variation does not show dominant or interaction effects, on the absence of correlation between parents through causal marriages, and on non-correlational hereditary and environmental influences.

These findings show that the genetic factor of an athlete is an “unmodifiable limitation that makes the difference between a champion and a runner-up in a competition” (Gutiérrez, 2013, p. 60). However, basing excellence in sport solely on this factor would mean seeing the picture only in part and not its entirety (Ruiz, 1999). Because having genetic potential that is conducive for sports does not guarantee success in it, proper development through training is necessary (García et al., 2003; Arias, 2008). For that reason Galton, in Horton (2012), picked out three main components for achieving sporting excellence: *innate abilities*, *concentration* and *ability to work hard*. There are other environmental factors that influence the development of young athletes, such as for example access to good sports facilities, the presence of a good coach or family support (Martindale et al., 2010). Aspects such as the sports culture of a country, the birthplace of the young people concerned and their degree of sports maturity are also determining conditions that may restrict the possibilities for the sports development of the young people (Horton, 2012).

Certain sports training professionals believe that the key to sporting success lies in the 10,000 hours rule or deliberate practice theory, developed by Ericsson, Krampe and Tesch (1993). According to this theory, the genetic aspect almost would not matter in the training of elite athletes (Gonçalves, Rama, & Figueiredo, 2012). It states that in order to be a professional in a speciality it is necessary to build up 10,000 hours of practice during childhood and adolescence. It is a theory not devoid of controversy because it reduces sporting success

to the number of hours of practice and excludes other internal and external factors which may be decisive in the development of the future athlete (Lorenzo, 2003), so it is usually subject to review by various researchers. Its advocates argue that evolution would not have made it possible to achieve the levels of improvement seen in various sporting competitions, and so this improvement is attributable solely to the increase in hours of practice (Epstein, 2014). In opposition to this contention, Campitelli & Gobet (2008) found large fluctuations in the duration of the practice of various chess players in order to become *masters*. While some players achieved it with just 3,000 hours, others needed more than 23,000. The authors came to the conclusion that the figure of 10,000 hours of practice would simply be a guideline. In basketball, Baker, Coté and Abernethy (2003) set the number at 4,000 hours, while Helsen, Starkes and Hodges (1998) also concluded that 4,000 hours of practice were needed to become a professional field hockey player. As for wrestling, Hodges, & Starkes (1996) estimated the minimum number of hours at 6,000. In order to verify this theory, McNamara, Hambrick and Oswald (2014) conducted meta-analysis of 88 scientific publications to test whether there is a correlation between practice time and athletic performance. The results showed that, on average, this ratio only reached 18% of the total. Meanwhile, Tucker and Collins (2012) write that even with similar athletic performance, training hours are rarely similar and there may be a difference of more than 20,000 hours between athletes at the same level. These findings suggest that “without genes, the picture of sports expertise is woefully incomplete” (Starkes, in Epstein, 2014, p. 72). It should be noted that these claims do not detract from the training process, but rather suggest that a more accurate definition of sports training would be the “realisation of the genetic potential” (Tucker & Collins, 2012, p. 560) of an athlete.

## Final thoughts

In the light of the various instances of research and studies mentioned in this paper, it seems fair to say that there are two key elements in the formation of an elite athlete: first the athlete is *born* – they must possess certain genetic characteristics and conditions – and he or she is then *made* during sports training (Gonçalves et al., 2012; Gutiérrez, 2013). While it is likely that “in some disciplines they are made more easily” (Padullés et al., 2004, p. 87), in others the genetic potential of athletes will be of greater importance (Tucker & Collins, 2012) due to the role it plays in “determining many of

that individual's anatomical, biochemical, physiological, and behavioral characteristics" (Skinner, 2001, p. 1). Whether a given person will become an elite athlete is associated with the current state of his or her complex phenotypes, proper training combined with good nutrition and rest, and the ability of these phenotypes to adapt to this training, rest and nutrition (Skinner, 2001). These requirements are closely linked together, and it is impossible to envisage the formation of an elite athlete without the influence of them all, as Gómez points out (2013, p. 2): "numerous genotype-phenotype association studies have shown that [...] elite athletes have particular genetic characteristics which in the presence of a particular environment result in *talent*."

By way of conclusion, we would emphasise that the career development process of a high-level athlete is difficult and laborious and that, unfortunately, it is beyond the reach of anyone who does not have certain innate and acquired abilities that are necessary for high-performance sport (López, Vernetta, & Morenilla, 1995). The future of research in sports identification, training and coaching calls for an approach that stresses the interaction between genes, the process of sports training and environmental (Horton, 2012), nutritional (Gómez, 2013) and psychological (Gutiérrez, 2013) factors.

## Acknowledgements

I would like to thank Svetlana Molkova, PhD in Language, Text and Artistic Expression from the University of A Coruña, for her help and collaboration during the writing of this paper.

## Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

## References

- Arias-Estero, J. L. (2008). El proceso de formación deportiva en la iniciación a los deportes colectivos fundamentado en las características del deportista experto. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* (13), 28-32.
- Baker, J., Coté, J., & Abernethy, B. (2003). Sport - specific practice and the development of expert decision - making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 12-25. doi:10.1080/10413200305400
- Baker, J. (2012). Do genes predict potential? Genetic factor and athletic success. In J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (p. 13-24). Milton Park: Routledge.
- Bouchard, C., Malina, R., & Pérusse, L. (1997). *Genetics of Fitness and Physical Performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Byoung-Goo, K., & Ju-Hak, K. (2005). Physical fitness profiles of elite ball game athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 17(1), 71-87.
- Campitelli, G., & Gobet, F. (2008). *The role of practice in chess: a longitudinal study*. *Learning and Individual Differences*, 18(4), 446-458. doi:10.1016/j.lindif.2007.11.006
- Dantas, P. M. S., & Fernandes-Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético de aptitud física y somatotópico que caracterizan atletas masculinos de alto rendimiento participantes de fútbol adulto en el Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 1(1), 28-36.
- De la Calle-Pérez, L. (2013). *ACTN3 en nadadores españoles y su relación con el rendimiento deportivo* (Unpublished doctoral dissertation, European University of Madrid, Madrid, Spain).
- Eleftheriou, K., & Montgomery, H. (2008). Genetics and Sports Participation. In M. Schwellnus (Ed.), *Olympic textbook of medicine in sport* (p. 548-579). West Sussex: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444300635.ch19
- Epstein, D. (2014). *El gen deportivo: un atleta excelente ¿nace o se hace?* Barcelona: Indicios.
- Ericsson, K., Krampe, R., & Tesch - Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi:10.1037/0033-295X.100.3.363
- Franchini, E. (2014). Born to fight? Genetics and combat sports. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 9(1), 1-8. doi:10.18002/rama.v9i1.1000
- Fedotovskaya, O., Mustafina, L., Popov, D., Vinogradova, O., & Ahmetov, I. (2014). A common polymorphism of the MCT1 Gene and athletic performance. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 9(1), 173-180. doi:10.1123/IJSP.2013-0026
- García-Manso, J. M., Campos-Granel, J., Lizaur-Girón, P., & Pablo-Abella, C. (2003). *El talento deportivo. Formación de élites deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Gómez-Gallego, F. (2013). El deportista de élite: ¿nace o se hace? *SEBBM Divulgación. La ciencia al alcance de la mano*, 29, 1-2.
- González-Revuelta, M. E., León-Pérez, S., & López-Galarraga, A. (2013). Influencias e interacciones entre la genética y el medio ambiente en el desempeño físico deportivo. *Revista Cubana de Medicina Deportiva y Cultura Física*, 3(8), 85-99.
- Gonçalves, C., Rama, L., & Figueiredo, A. (2012). Talent identification and specialisation in sport: an overview of some unanswered questions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 390-393.
- Gutiérrez-Lillo, C. (2013). Un campeón: ¿nace o se hace? *Revista Motricidad y Persona* (12), 59-62.
- Helsen, W., Starkes, J., & Hodges, N. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sports and Exercise Psychology* (20), 12-34.
- Hodges, N., & Starkes, J. (1996). Wrestling with the nature of expertise: a sport specific test of Ericsson, Krampe and Tesch - Römer's (1993) theory of "deliberate practice". *International Journal of Sport Psychology*, 27(4), 400-424.
- Horton, S. (2012). Environmental influences on early development in sport experts. In J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (p. 39-50). Milton Park: Routledge.
- Joao, A., & Fernandes-Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético, somatotópico y psicológico de las atletas brasileñas de gimnasia olímpica femenina de alta calificación deportiva. *Fitness & Performance Journal*, 1(2), 12-19.
- Kuno, S., Zempo, H., & Murakami, H. (2011). Mitochondrial DNA Sequence Variation and Performance. In C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (p. 215-227). Chichester: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch19

- López-Bedoya, J., Vernetta-Santana, M., & Morenilla-Burló, L. (1995). Detección y selección de talentos en gimnasia. In J. L. Hernández-Vázquez (Ed.), *Indicaciones para la detección de talentos deportivos* (p. 105-144). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia & Consejo Superior de Deportes.
- Lorenzo-Calvo, A. (2003). Detecció o desenvolupament del talent? Factors que motiven una nova orientació del procés de detecció de talents. *Apunts. Educació Física i Esports* (71), 23-28.
- Lorenzo-Calvo, A., & Sampaio, J. (2005). Reflexions sobre els factors que poden condicionar el desenvolupament dels esportistes d'alt nivell. *Apunts. Educació Física i Esports* (80), 63-70.
- Macarthur, D., & Norht, K. (2011). The ACTN3 Gene and Human Performance. In C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (p. 204-214). Chichester: Wiley – Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch18
- MacNamara, B., Hambrick, C., & Oswald, F. (2014). Deliberate practice and performance in music, game, sports, education and professions: a meta-analysis. *Psychological Science*, 25(8), 1608-1618. doi:10.1177/0956797614535810
- Magallanes, C. (2011). La heredabilidad en las ciencias del deporte: entendidos y malentendidos. *Revista Universitaria de Educación Física y Deporte*, 4(4), 13-19.
- Martindale, R., Collins, D., Wang, J., McNeill, M., Sonk Lee, K., Sproule, J., & Westbury, T. (2010). Development of the Talent Development Environment Questionnaire for Sport. *Journal of Sports Sciences*, 28(11), 1209-1221. doi:10.1080/02640414.2010.495993
- Massidda, M., Scorcu, M., & Calò, C. M. (2014). New Genetic Model for Predicting Phenotype Traits in Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance* (9), 554-560. doi:10.1123/IJSP.2012-0339
- Medina, M. F., & Fernandes Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético y somático típico que caracterizan a los atletas de voleibol masculino adulto de alto rendimiento en Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 1(4), 12-19.
- Muniesa-Ferrero, C., Santiago-Dorrego, C., Gómez-Gallego, F., Lucía-Mulas, A., Díez-Sánchez, C., & Lapeña-Royo, A. C. (2011). *Genética y deporte*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Padullés-Riu, J. M., Terrados, N., Rodas, G., & Campos, N. (2004). Genètica i Esport. *Apunts. Educació Física i Esports* (77), 85-87.
- Renshaw, I., Davids, K., Phillips, E., & Kerhervé, H. (2012). Developing talent in athletes as complex neurobiological systems. In J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (p. 64-80). Milton Park: Routledge.
- Roth, S. (2011). Genes and Talent Selection. In C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and Molecular Aspects of Sport Performance* (p. 362-372). Chichester: Wiley – Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch31
- Ruiz-Pérez, L. M. (1999). Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte. *Revista de Psicología del Deporte*, 8(2), 235-248.
- Skinner, J. S. (2001). Do genes determinate champions? *Sports Science Exchange*, 14(4), 1-15.
- Skipworth, J., Puthuchery, Z., Rawal, J., & Montgomery, J. (2011). The ACE Gene and Performance. In C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (p. 195-203). Chichester: Wiley – Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch17
- Toledo-Fonseca, C. L., Roquetti-Fernandes, C., & Fernandes-Filho, J. (2010). Análisis del perfil antropométrico de jugadores de la selección brasileña de voleibol infantil. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1035-1041. doi:10.4067/S0717-95022010000400009
- Tucker, R., & Collins, M. (2012). What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success. *British Journal of Sports Medicine*, 46(8), 555-561. doi:10.1136/bjsports-2011-090548

# L'esportista d'èxit, neix o es fa?

## Una revisió bibliogràfica

MATEO RODRÍGUEZ QUIJADA

Universitat de Santiago de Compostel·la (Espanya)

[mateo.rodriguez@rai.usc.es](mailto:mateo.rodriguez@rai.usc.es)

### Resum

Ser un esportista d'elit està implícit en el gens o s'aconsegueix mitjançant un procés d'entrenament sistemàtic? Aquest interrogant ha estat objecte d'estudi dels professionals i investigadors de l'àmbit de l'entrenament esportiu des que aquest es va convertir en ciència. La present revisió bibliogràfica té per objectiu estudiar la importància de la genètica i l'entrenament esportiu en el procés de formació d'un esportista d'elit. El material analitzat inclou llibres i articles de l'àmbit de la medicina esportiva i l'entrenament esportiu publicats en els últims 22 anys (1993-2015). El resultat del treball és un àmplia anàlisi de la temàtica, que proporcionarà als lectors els coneixements bàsics necessaris sobre aquest àmbit específic. L'estudi demostra que el creixement professional d'un esportista i les seves possibilitats d'arribar a formar part de l'elit esportiva depenen en idèntica mesura de dos elements de gran importància: la seva herència genètica i l'entrenament esportiu que realitza. Tanmateix, no s'ha de menysprear la influència dels factors ambientals, nutricionals i psicològics en el desenvolupament d'un esportista d'èxit.

**Paraules clau:** natura vs entrenament, gen, elit esportiva, entrenament esportiu, desenvolupament del talent esportiu, pràctica deliberada

### Introducció

El Dr. Per-Olof Astrand, un dels pares de la fisiologia esportiva, afirmava que la persona que desitges convertir-se en campió olímpic, havia de posar molta atenció a l'hora d'escollir els seus pares (Gómez, 2013). El motiu d'aquesta situació es deu al fet que l'espècie humana s'ha anat adaptant i configurant de característiques que desemboquen en éssers humans especialitzats esportivament parlant (Gutiérrez, 2013). Les múltiples investigacions realitzades respecte a aquesta temàtica conflueixen en què actualment hi ha tres línies de coneixement sobre aquesta matèria (Bouchard, Malina, & Pérusse, 1997; Lorenzo, 2003; Epstein, 2014): la primera sosté que ser un campió esportiu es troba implícit en la genètica de cada persona; la predominança d'uns determinats gens en un individu li permetria triomfar en una modalitat esportiva en concret. La segona línia afirma que l'èxit esportiu s'aconsegueix mitjançant anys de pràctica i d'entrenament reiterats. Ambdues àrees de coneixement generen entre els experts i els professionals del sector un constant debat sobre si un campió esportiu *neix* o si, al contrari, *es fa*, controvèrsia coneguda als països de llengua anglesa com *nature vs nurture* (Magallanes, 2011). La tercera línia de coneixement fusiona ambdós corrents anteriors, ja que accepta la importància del potencial genètic d'un esportista, el qual, mitjançant un procés d'entrenament atentament planificat i estructurat, podria aconseguir el màxim nivell esportiu en una determinada

disciplina. En el present article abordarem aquesta temàtica tan complexa a fi de crear un coixí teòric que aportï a la formació d'una posició sobre aquesta qüestió.

### Material i mètode

La selecció de la documentació analitzada es va realitzar mitjançant una recerca temàtica en diversos fons bibliogràfics (*taula 1*). Els escrits van ser seleccionats basant-se en dos criteris: la relació directa de la seva temàtica amb l'àmbit d'estudi i la seva actualitat. Per això únicament es van incloure en l'estudi documents publicats en els últims 22 anys (199-2015).

Les paraules clau utilitzades en la cerca de documentació van ser *esport*, *entrenament*, *genètica*, i *talent esportiu*, en castellà, i *nature vs nurture*, *sport*, *training*, *sport talent*, *genetics*, en llengua anglesa.

### Resultats

La idea que el potencial esportiu d'una persona està limitat per la seva càrrega genètica ha arrelat entre els professionals de la formació esportiva. En qualsevol campionat esportiu amb rondes de classificació es poden observar esportistes amb diferents somatotips, però, a mesura que avança la competició, els competidors comencen a assemblar-se molt entre ells en les seves estructures òssies i musculars (Gutiérrez, 2013). A una conclusió

| <i>Obra</i>                                                                                                                                                              | <i>Base de dades</i>                           | <i>Dimensió</i>                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|
| A common polymorphism of the MCT1 Gene and athletic performance.                                                                                                         | Web of Science                                 | Genètica                        |
| ACTN3 en nadadores españoles y su relación con el rendimiento deportivo.                                                                                                 | Biblioteca de la Universitat Europea de Madrid | Genètica                        |
| Análisis del perfil antropométrico de jugadores de la selección brasileña de voleibol infantil.                                                                          | Latindex                                       | Esport                          |
| Born to fight? Genetics and combat sports.                                                                                                                               | SportDiscus with Full Text                     | Genètica                        |
| Deliberate practice and performance in music, game, sports, education and professions: a meta-analysis.                                                                  | Scopus                                         | Entrenament - Altres            |
| ¿Detección o desarrollo del talento? Factores que motivan una nueva orientación del proceso de detección de talentos.                                                    | Scopus                                         | Talent esportiu                 |
| Development of the Talent Development Environment Questionnaire for Sport.                                                                                               | Scopus                                         | Talent esportiu                 |
| Do genes determinate champions?                                                                                                                                          | Google Scholar                                 | Genètica                        |
| El deportista de élite: ¿nace o se hace?                                                                                                                                 | CSIC                                           | Genètica - Entrenament          |
| El gen deportivo: un atleta excelente ¿nace o se hace?                                                                                                                   | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Genètica                        |
| El proceso de formación deportiva en la iniciación a los deportes colectivos fundamentado en las características del deportista experto.                                 | SportDiscus with Full Text                     | Entrenament                     |
| El talento deportivo. Formación de élites deportivas.                                                                                                                    | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Talent esportiu                 |
| Genetic and molecular aspects of sport performance.                                                                                                                      | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Genètica                        |
| Genética y deporte.                                                                                                                                                      | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Genètica                        |
| Genética y deporte.                                                                                                                                                      | Scopus                                         | Genètica                        |
| Genetics of fitness and Physical Performance.                                                                                                                            | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Genètica                        |
| Identificación del perfil genético de aptitud física y somatotópico que caracterizan atletas masculinos de alto rendimiento participantes de futsal adulto en el Brasil. | SportDiscus with Full Text                     | Genètica                        |
| Identificación del perfil genético y somático típico que caracterizan a los atletas de voleibol masculino adulto de alto rendimiento en Brasil.                          | Latindex                                       | Genètica                        |
| Identificación del perfil genético, somatotópico y psicológico de las atletas brasileñas de gimnasia olímpica femenina de alta calificación deportiva.                   | SportDiscus with Full Text                     | Genètica                        |
| Indicaciones para la detección de talentos deportivos.                                                                                                                   | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Talent esportiu                 |
| Influencias e interacciones entre la genética y el medio ambiente en el desempeño físico deportivo.                                                                      | Latindex                                       | Genètica - Entrenament          |
| New Genetic Model for Predicting Phenotype Traits in Sports.                                                                                                             | Web of Science                                 | Genètica                        |
| Olympic textbook of medicine in sport.                                                                                                                                   | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Esport - Genètica               |
| Physical fitness profiles of elite ball game athletes.                                                                                                                   | Elite Scientific Journals Archive              | Esport                          |
| Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel.                                                                    | Scopus                                         | Genètica – Entrenament esportiu |
| Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte.                                                                                                          | Scopus                                         | Entrenament esportiu            |
| Sport - specific practice and the development of expert decision – making in team ball sports.                                                                           | Journal Citation Reports                       | Esport                          |
| Talent identification and development in sport: international perspectives.                                                                                              | Biblioteca de la Universitat de A Coruña       | Talent esportiu                 |
| Talent identification and specialization in sport: an overview of some unanswered questions.                                                                             | Web of Science                                 | Talent esportiu                 |
| Team sports and the theory of deliberate practice.                                                                                                                       | Web of Science                                 | Esport - Entrenament            |
| The role of deliverate practice in the acquisition of expert performance.                                                                                                | Scopus                                         | Entrenament                     |
| The role of practice in chess: a longitudinal study.                                                                                                                     | Scopus                                         | Esport                          |
| Un campeón: ¿nace o se hace?                                                                                                                                             | Dialnet                                        | Genètica - Entrenament          |
| What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success.                                                                   | Web of Science                                 | Genètica - Entrenament          |
| Wrestling with the nature of expertise: a sport specific test of Ericsson, Krampe y Tesch – Römer´s (1993) theory of “deliberate practice”.                              | Social Sciences Citation Index                 | Talent esportiu - Entrenament   |

**Taula 1.** Documentació analitzada en la investigació classificada per ordre alfabètic en funció del títol de cada obra consultada

| Paràmetre                      | Heretabilitat | Autor de l'estudi             |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------|
| Consum màxim de O <sub>2</sub> | 93%           | Klissouras (1971)             |
|                                | 79%           | Shawartz (1972)               |
|                                | 77%           | Venerando (1973)              |
|                                | 73%           | Sergiendo (1975)              |
| Productivitat aeròbica         | 70-80%        | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Producció lactat               | 81%           | Klissouras (1976)             |
| Productivitat anaeròbica       | 70-80%        | Platonov & Fesenko (1984)     |
|                                | 90-99%        | Svart (1972); Margaria (1973) |
| Freqüència cardíaca màxima     | 86-97%        | Klissouras (1976)             |
| Endomorfia                     | 69%           | Kovar (1980)                  |
| Mesomorfia                     | 88%           | Kovar (1980)                  |
| Ectomorfia                     | 87%           | Kovar (1980)                  |
| Temps reacció simple           | 70-80%        | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Força màxima estàtica          | 50-60%        | Platonov & Fesenko (1984)     |
| Flexibilitat                   | 91%           | Sergienko (1975)              |
| Coordinació                    | 40-50%        | Platonov & Fesenko (1984)     |

**Taula 2.** Nivell d'herència de diferents paràmetres funcionals i condicional, adaptació de García et al. (2003, pàg. 115)

semblant van arribar Dantas i Fernandes (2002), Joao i Fernandes (2002), Medina i Fernandes (2002), Byoung & Ju (2005) i Toledo, Roquetti i Fernandes (2010) en les seves respectives investigacions, en les quals van demostrar que les característiques somatotípiques i genètiques eren bastant homogènies en esportistes de primer nivell de múltiples modalitats esportives, distingint-se de les de la població que no practica esport d'elit. Renshaw, Davids, Phillips i Kerhervé (2002) destaquen la importància d'aquesta característica, que permetria, en un futur pròxim, identificar els atletes d'elit mitjançant una simple anàlisi d'ADN. El Dr. Carl Fosser hi respon que, a pesar de l'atractiu que poden suscitar les proves genètiques, la detecció indirecta de certes capacitats és absurda i imprecisa comparada amb la seva detecció en directe (Epstein, 2014).

No es pot negar la contribució que l'herència genètica té en l'àmbit del rendiment esportiu, és més, hi ha característiques de l'esportista que vénen condicionades genèticament (Lorenzo & Sampaio, 2005). El fet que els éssers humans tinguin la capacitat de transmetre trets dels progenitors als seus descendents aporta una gran quantitat d'informació sobre quines possibilitats de formar part de l'elit esportiva tindrà un subjecte en el futur (García, Campos, Lizaur & Pablo, 2003; Horton, 2012). El projecte

del genoma humà va demostrar que els éssers humans comparteixen el 99 % de la seva informació genètica, fet que indica que les diferències apreciades entre els individus són degudes a una petita proporció d'ADN i la seva interacció amb altres factors (Baker, 2012). L'ADN del ser humà està format per 35.000 gens, dels quals més de 200, segons s'ha comprovat, tenen una vinculació directa amb el rendiment esportiu (Gómez, 2013). La investigació realitzada per Bray et al. (2009), citada a Roth (2011), aproxima la xifra a 230 gens. Williams & Folland (2008, a Baker, 2012) van identificar 23 modificacions genètiques relacionades amb un alt grau de rendiment en els esports de resistència, també van assenyalar que les probabilitats que es donin aquestes variacions en un únic individu són d'1 entre 20 milions. Ressalta el fet que, segons s'estima, gairebé el 66 % de les diferències en la capacitat atlètica, de mitjana, poden explicar-se mitjançant factors genètics additius (Gómez, 2013). En funció d'aquestes i altres informacions, nombrosos científics esportius s'han llançat a la recerca dels gens individuals que tindrien influència en la pràctica esportiva, a fi de millorar l'eficàcia de l'activitat física, i aquesta és, fins avui, poc fructífera (Padullés, Terrados, Rodas, & Campos, 2004). Els efectes d'un sol gen són inapreciables per a un estudi de poca importància o estan embolcallats en una complexitat genètica molt més grans (Epstein, 2014). No obstant això, diferents paràmetres relacionats amb l'activitat física sí que mostren un elevat percentatge d'heretabilitat (Padullés et al., 2004). Són molts els estudis que han analitzat l'heretabilitat d'una determinada característica fenotípica o de certs paràmetres de la condició física (Bouchard et al., 1997; Ruiz, 1999; Magallanes, 2011), amb l'objectiu de determinar la probabilitat de ser heretats que presenten certs trets determinants en l'àmbit del rendiment esportiu (taula 2).

Malgrat que diferents estudis hagin demostrat que l'herència genètica influeix en l'activitat física, els investigadors comencen a discernir els processos biològics que hi intervenen (Epstein, 2014). Recentment es van publicar investigacions que relacionen el gen ACTN3 (Alfa-actinina-3) amb el rendiment esportiu, associant-lo amb la velocitat i la força explosiva d'un esportista i amb la capacitat d'evitar el dany ocasionat per les contraccions excèntriques musculars (Nan Yang et al., 2003, en González, León, & López, 2013; Macarthur & North, 2011; Muniesa et al., 2011; De la Calle, 2013; Epstein, 2014; Franchini, 2014; Massidda, Scorcu, & Calò, 2014). Als gens BDKRB2 (Receptor B2 de bradicinina) i ACE (Enzim conversor d'angiotensina) se'ls vincula amb una major capacitat de salt vertical (força explosiva) en els esportistes (Massidda et al., 2014). A més a més, el gen ACE

també s'associa amb la resposta muscular a l'entrenament respecte a la seva eficiència i a la hipertròfia muscular (Eleftheriou & Montgomery, 2008; Muniesa et al., 2011; Skipworth, Puthuchery, Rawal, & Montgomery, 2011; González et al., 2013). En aquesta mateixa recerca, Muniesa et al. (2011) relacionen el gen HFE (Hemocromatosi hereditària) amb el rendiment esportiu, a causa de la seva capacitat per absorbir suplementes de ferro sense que això ocasioni un perjudici per a la salut de l'esportista. A més a més, els gens ACE i HFE incideixen en les capacitats físiques de força – resistència (Muniesa et al., 2011) i de resistència aeròbica (Gayagay et al., 1998; Álvarez et al., 2000; Nazarov et al., 2001; Collins et al., 2004, tots citats en Eleftheriou & Montgomery, 2008; Skipworth et al., 2011). També, en relació amb els esports de resistència aeròbica, Fedotovskaya, Mustafina, Popov, Vinogradova i Ahmetov (2014) van dur a terme una investigació en què van relacionar el polimorfisme A1470T del gen MCT1 amb el transport de lactat als músculs i amb el  $\text{VO}_2$  màx, demostrant una major presència d'aquest gen en esportistes que duen a terme proves de resistència aeròbica. De cara al futur, Tucker & Collins (2012) recomanen analitzar la possible contribució dels gens no proteics com el miARN (micro ARN) als fenotips dels esportistes d'elit, mentre que altres autors (Kuno, Zempo, & Murakami, 2011) es decanten per estudiar la relació que hi ha entre mtADN (ADN mitocondrial) i rendiment esportiu en els atletes professionals. Ara bé, a causa de les nombroses i complexes interaccions dels gens entre si i amb l'ambient, “és improbable que els científics puguin fer campions en alterar només un o dos gens” (Skinner, 2001, pàg. 6). En conseqüència, Klissouras (1985), en García et al. (2003), assenyala que la validesa de qualsevol índex d'herència genètica està basat en influències ambientals idònies, en el fet que la variació hereditària no mostri efectes dominants o d'interacció, en la inexistència de correlació entre els progenitors mitjançant matrimonis causals i en influències hereditàries i ambientals no correlacionals.

Gràcies a aquests descobriments, podem afirmar que el factor genètic d'un esportista és un “limitant no modificable que marca la diferència entre un campió i un segon lloc en una competició” (Gutiérrez, 2013, pàg. 60). No obstant això, basar l'excel·lència en la pràctica esportiva únicament en aquest factor no permetria contemplar aquesta imatge en la seva totalitat sinó només parcialment (Ruiz, 1999). Pel fet que posseir un potencial genètic favorable per a la pràctica esportiva no en garanteix l'èxit, és necessari un correcte desenvolupament a través de l'entrenament (García et al., 2003; Arias, 2008). Per aquest motiu, Galton, a Horton (2012), va destacar tres

components principals per a l'èxit de l'excel·lència esportiva: capacitats innates, concentració i capacitat de treballar intensament. Hi ha altres factors ambientals que influeixen en el desenvolupament dels joves esportistes, com, per exemple, l'accés a bones instal·lacions esportives, la presència d'un bon entrenador o el suport familiar (Martindale et al., 2010). Aspectes com la cultura esportiva d'un país, el lloc de naixement dels joves o el seu grau de maduresa esportiva són també condicions determinants que poden limitar les possibilitats de desenvolupament esportiu dels joves (Horton, 2012).

Determinats professionals de l'entrenament esportiu opinen que la clau de l'èxit esportiu es troba en la regla de les 10.000 hores o teoria de la pràctica deliberada, desenvolupada per Ericsson, Krampe i Tesch (1993). Segons aquesta teoria, l'aspecte genètic pràcticament no tindria importància en la formació dels esportistes d'elit (Gonçalves, Rama & Figueiredo, 2012), en la qual s'estableix que, per ser un professional d'una especialitat, és necessari acumular 10.000 hores de pràctica durant la infància - adolescència. Es tracta d'una teoria no exempta de polèmica, ja que redueix l'èxit esportiu a la quantitat d'hores de pràctica i exclou altres factors (interns i externs) que poden ser determinants en el desenvolupament del futur esportista (Lorenzo, 2003), fet pel qual sol ser sotmès a revisió per diferents investigadors. Els seus seguidors argumenten que l'evolució no hagués permès aconseguir els nivells de perfeccionament en les diferents competicions esportives, per la qual cosa aquesta millora ha d'atribuir-se exclusivament a l'augment d'hores de pràctica (Epstein, 2014). En contra seu, Campitelli & Gobet (2008) van trobar grans fluctuacions en la durada de la pràctica de diferents jugadors d'escacs per convertir-se en *mestres*. Mentre alguns jugadors ho aconseguen tot just amb 3.000 hores, altres necessitaven més de 23.000. Les autories van arribar a la conclusió que la xifra de 10.000 hores de pràctica tindria una finalitat orientativa. En basquetbol, Baker, Coté i Abernethy (2003) van establir el nombre en 4.000 hores; per la seva banda, Helsen, Starkes i Hodges (1998) també van concloure que eren necessàries 4.000 hores de pràctica per dedicar-se professionalment a l'hoquei sobre herba. Respecte a la lluita lliure, Hodges & Starkes (1996) van xifrar el nombre mínim d'hores en 6.000. Amb l'objectiu de verificar aquesta teoria, MacNamara, Hambrick i Oswald (2014) van realitzar una metaanàlisi de 88 publicacions científiques per provar si hi ha una correlació entre el temps de pràctica i el rendiment esportiu. Els resultats van mostrar que, de mitjana, aquesta relació únicament aconseguia el 18% del total. Per la seva banda, Tucker & Collins (2012) escriuen que fins i tot amb un rendiment

esportiu similar les hores de formació rarament són semblants, i es poden trobar més de 20.000 hores de diferència entre esportistes d'un mateix nivell. Aquestes troballes semblen indicar que “sense els gens, la imatge de l'experiència en l'esport està lamentablement incompleta” (Starkes, a Epstein, 2014 pàg. 72). Cal assenyalar que aquestes afirmacions no li resten valor al procés d'entrenament, però suggereixen que una definició més aproximada del procés de formació esportiu seria la “realització del potencial genètic” (Tucker & Collins, 2012, pàg. 560) d'un esportista.

## Consideracions finals

En vista de les diferents investigacions i estudis comentats en aquest article, podem afirmar que hi ha dos elements clau en la formació d'un esportista d'elit: primer, l'esportista *neix* –havent de posseir a nivell genètic certes característiques i condicions–, després, es *fa* durant el procés d'entrenament esportiu (Gonçalves et al., 2012; Gutiérrez, 2013). Si bé és probable que “en unes disciplines es faci més fàcilment” (Padullés et al., 2004, pàg. 87), mentre que en altres tindrà més importància el potencial genètic dels esportistes (Tucker & Collins, 2012) pel paper que exerceix en la “determinació de moltes de les seves característiques anatòmiques, bioquímiques, fisiològiques i conductuals” (Skinner, 2001, pàg. 1). Que una persona sigui una esportista d'elit s'associa amb l'estat actual dels seus fenotips complexos, amb un entrenament adequat combinat amb una bona nutrició i descans, i amb l'habilitat dels seus fenotips d'adaptar-se a aquest entrenament, nutrició i descans (Skinner, 2001). Aquests requisits estan estretament lligats entre si, i és impossible concebre la formació d'un esportista d'elit sense la influència de tots ells, tal com afirma Gómez (2013, pàg. 2): “nombrosos estudis d'associació genotip-fenotip han posat de manifest que [...] els esportistes d'elit presenten unes característiques genètiques particulars que en presència d'un determinat ambient deriven en *talent*.”

Com a conclusió, podem destacar que el procés de desenvolupament de la carrera d'un/a esportista d'alt nivell és difícil i molt laboriós i que, per desgràcia, es troba fora de l'abast de qualsevol persona que no reuneixi determinades capacitats innates i adquirides que són necessàries per a un rendiment esportiu elevat (López, Veronetta, & Morenilla, 1995). El futur de la investigació en la detecció, formació i entrenament d'esportistes requerrà d'un enfocament que insisteixi en la interacció entre els gens, el procés d'entrenament esportiu i els factors ambientals (Horton, 2012), nutricionals (Gómez, 2013) i psicològics (Gutiérrez, 2013).

## Agraïments

Agraeixo a Svetlana Molkova, doctoranda en Llengua, text i expressió artística per la Universitat de La Corunya, el seu ajut i col·laboració durant el procés de redacció de l'article.

## Conflicte d'interessos

L'autor declara no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Arias-Estero, J. L. (2008). El proceso de formación deportiva en la iniciación a los deportes colectivos fundamentado en las características del deportista experto. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* (13), 28-32.
- Baker, J., Coté, J., & Abernethy, B. (2003). Sport - specific practice and the development of expert decision - making in team ball sports. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 12-25. doi:10.1080/10413200305400
- Baker, J. (2012). Do genes predict potential? Genetic factor and athletic success. A J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pàg. 13-24). Milton Park: Routledge.
- Bouchard, C., Malina, R., & Pérusse, L. (1997). *Genetics of Fitness and Physical Performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Byoung-Goo, K., & Ju-Hak, K. (2005). Physical fitness profiles of elite ball game athletes. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 17(1), 71-87.
- Campitelli, G., & Gobet, F. (2008). *The role of practice in chess: a longitudinal study. Learning and Individual Differences*, 18(4), 446-458. doi:10.1016/j.lindif.2007.11.006
- Dantas, P. M. S., & Fernandes-Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético de aptitud física y somatotípico que caracterizan atletas masculinos de alto rendimiento participantes de fútbol adulto en el Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 1(1), 28-36.
- De la Calle-Pérez, L. (2013). *ACTN3 en nadadores españoles y su relación con el rendimiento deportivo* (Tesi doctoral inèdita, Universitat Europea de Madrid, Madrid, Espanya).
- Eleftheriou, K., & Montgomery, H. (2008). Genetics and Sports Participation. A M. Schwellnus (Ed.), *Olympic textbook of medicine in sport* (pàg. 548-579). West Sussex: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444300635.ch19
- Epstein, D. (2014). *El gen deportivo: un atleta excelente ¿nace o se hace?* Barcelona: Indicios.
- Ericsson, K., Krampe, R., & Tesch - Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi:10.1037/0033-295X.100.3.363
- Franchini, E. (2014). Born to fight? Genetics and combat sports. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 9(1), 1-8. doi:10.18002/rama.v9i1.1000
- Fedotovskaya, O., Mustafina, L., Popov, D., Vinogradova, O., & Ahmetov, I. (2014). A common polymorphism of the MCT1 Gene and athletic performance. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 9(1), 173-180. doi:10.1123/IJSP.2013-0026
- García-Manso, J. M., Campos-Granell, J., Lizaur-Girón, P., & Pablo-Abella, C. (2003). *El talento deportivo. Formación de élites deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Gómez-Gallego, F. (2013). El deportista de élite: ¿nace o se hace? *SEBBM Divulgación. La ciencia al alcance de la mano*, 29, 1-2.

- González-Revuelta, M. E., León-Pérez, S., & López-Galarraga, A. (2013). Influencias e interacciones entre la genética y el medio ambiente en el desempeño físico deportivo. *Revista Cubana de Medicina Deportiva y Cultura Física*, 3(8), 85-99.
- Gonçalves, C., Rama, L., & Figueiredo, A. (2012). Talent identification and specialisation in sport: an overview of some unanswered questions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 390-393.
- Gutiérrez-Lillo, C. (2013). Un campeón: ¿nace o se hace? *Revista Motricidad y Persona* (12), 59-62.
- Helsen, W., Starkes, J., & Hodges, N. (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sports and Exercise Psychology* (20), 12-34.
- Hodges, N., & Starkes, J. (1996). Wrestling with the nature of expertise: a sport specific test of Ericsson, Krampe and Tesch - Römer's (1993) theory of "deliberate practice". *International Journal of Sport Psychology*, 27(4), 400-424.
- Horton, S. (2012). Environmental influences on early development in sport experts. A J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pàg. 39-50). Milton Park: Routledge.
- Joao, A., & Fernandes-Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético, somatotópico y psicológico de las atletas brasileñas de gimnasia olímpica femenina de alta calificación deportiva. *Fitness & Performance Journal*, 1(2), 12-19.
- Kuno, S., Zempo, H., & Murakami, H. (2011). Mitochondrial DNA Sequence Variation and Performance. In C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pàg. 215-227). Chichester: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch19
- López-Bedoya, J., Vernetta-Santana, M., & Morenilla-Burló, L. (1995). Detección y selección de talentos en gimnasia. A J. L. Hernández-Vázquez (Ed.), *Indicaciones para la detección de talentos deportivos* (pàg. 105-144). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia & Consejo Superior de Deportes.
- Lorenzo-Calvo, A. (2003). Detecció o desenvolupament del talent? Factors que motiven una nova orientació del procés de detecció de talents. *Apunts. Educació Física i Esports* (71), 23-28.
- Lorenzo-Calvo, A., & Sampaio, J. (2005). Reflexions sobre els factors que poden condicionar el desenvolupament dels esportistes d'alt nivell. *Apunts. Educació Física i Esports* (80), 63-70.
- Macarthur, D., & Norht, K. (2011). The ACTN3 Gene and Human Performance. A C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pàg. 204-214). Chichester: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch18
- MacNamara, B., Hambrick, C., & Oswald, F. (2014). Deliberate practice and performance in music, game, sports, education and professions: a meta-analysis. *Psychological Science*, 25(8), 1608-1618. doi:10.1177/0956797614535810
- Magallanes, C. (2011). La heredabilidad en las ciencias del deporte: entendidos y malentendidos. *Revista Universitaria de Educación Física y Deporte*, 4(4), 13-19.
- Martindale, R., Collins, D., Wang, J., McNeill, M., Sonk Lee, K., Sproule, J., & Westbury, T. (2010). Development of the Talent Development Environment Questionnaire for Sport. *Journal of Sports Sciences*, 28(11), 1209-1221. doi:10.1080/02640414.2010.495993
- Massidda, M., Scorcu, M., & Calò, C. M. (2014). New Genetic Model for Predicting Phenotype Traits in Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance* (9), 554-560. doi:10.1123/IJSP.2012-0339
- Medina, M. F., & Fernandes Filho, J. (2002). Identificación del perfil genético y somático típico que caracterizan a los atletas de voleibol masculino adulto de alto rendimiento en Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 1(4), 12-19.
- Muniesa-Ferrero, C., Santiago-Dorrego, C., Gómez-Gallego, F., Lucía-Mulas, A., Díez-Sánchez, C., & Lapeña-Royo, A. C. (2011). *Genética y deporte*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Padullés-Riu, J. M., Terrados, N., Rodas, G., & Campos, N. (2004). Genètica i esport. *Apunts. Educació Física i Esports* (77), 85-87.
- Renshaw, I., Davids, K., Phillips, E., & Kerhervé, H. (2012). Developing talent in athletes as complex neurobiological systems. A J. Baker, S. Cobley & J. Schorer, (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pàg. 64-80). Milton Park: Routledge.
- Roth, S. (2011). Genes and Talent Selection. A C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and Molecular Aspects of Sport Performance* (pàg. 362-372). Chichester: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch31
- Ruiz-Pérez, L. M. (1999). Rendimiento deportivo, optimización y excelencia en el deporte. *Revista de Psicología del Deporte*, 8(2), 235-248.
- Skinner, J. S. (2001). Do genes determinate champions? *Sports Science Exchange*, 14(4), 1-15.
- Skipworth, J., Puthuchear, Z., Rawal, J., & Montgomery, J. (2011). The ACE Gene and Performance. A C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pàg. 195-203). Chichester: Wiley - Blackwell. doi:10.1002/9781444327335.ch17
- Toledo-Fonseca, C. L., Roquetti-Fernandes, C., & Fernandes-Filho, J. (2010). Análisis del perfil antropométrico de jugadores de la selección brasileña de voleibol infantil. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1035-1041. doi:10.4067/S0717-95022010000400009
- Tucker, R., & Collins, M. (2012). What makes champions? A review of the relative contribution of genes and training to sporting success. *British Journal of Sports Medicine*, 46(8), 555-561. doi:10.1136/bjsports-2011-090548

# Capacitat científica i investigadora dels professionals d'educació a Colòmbia

*Scientific and Research Capacity among Colombian Physical Education Professionals*

**DANIEL HUMBERTO PRIETO-BENAVIDES**

**ADALBERTO PALACIOS**

**LUIS ALBERTO CARDOZO**

**JORGE ENRIQUE CORREA**

**ROBINSON RAMÍREZ-VÉLEZ**

Centre d'Estudis per al Mesurament de l'Activitat Física "CEMA"

Escola de Medicina i Ciències de la Salut

Universitat del Rosario (Colòmbia)

**Autor per a la correspondència**

**Robinson Ramírez Vélez**

[robin640@hotmail.com](mailto:robin640@hotmail.com)

## Resum

**Introducció.** La investigació entesa com una activitat indispensable per al desplegament professional, es constitueix com un element primordial en l'avanç epistemològic de l'educació física (EF) per arribar a convertir-se en disciplina científica. **Objectiu.** Avaluar el perfil investigador dels grups d'investigació conformats per professionals en EF i carreres afins reconeguts per Colciencias en el 2013 i registrats a la plataforma ScienTi-Colòmbia. **Material i mètodes.** Estudi observacional descriptiu, basat en la informació descrita en els grups d'investigació en EF i carreres afins continguda a la plataforma ScienTi-Colòmbia de Colciencias, 2013. Per conèixer de manera objectiva la productivitat dels autors es va aplicar el model de Lotka, per a grups d'investigació i regió geogràfica. **Resultats.** Es van identificar 23 grups d'investigació amb 622 integrants, distribuïts en 8 ciutats del país. L'article científic "original" i la participació en esdeveniments nacionals va ser l'estratègia de producció científica més usada per a la divulgació del coneixement i l'apropiació social d'aquest. Un 3,5 % ( $n = 22$ ) dels integrants dels grups concentra la major producció científica en els últims vuit anys (índex de Lotka  $> 1$  –grans productors–). **Conclusions.** El perfil de l'investigador esbossat aquí pot proporcionar en benefici de la comunitat acadèmica una perspectiva sobre la seva identitat, i ajudar a establir les prioritats futures per millorar el coneixement i la pràctica professional.

**Paraules clau:** bibliometria, educació física, investigació, Colòmbia

## Abstract

### *Scientific and Research Capacity among Colombian Physical Education Professionals*

**Introduction.** *Scientific research as an essential activity for professional development is a key factor in the epistemological advancement of Physical Education (PE) for it to be developed into a scientific discipline.* **Objective.** *To evaluate the research profile of research groups of professionals in PE and related subjects recognized by Colciencias in 2013 and registered on the ScienTi-Colombia platform.* **Material and methods.** *Descriptive observational study based on the information described in the groups of professionals in PE and related subjects on the Colciencias ScienTi-Colombia platform 2013. The Lotka model was used to objectively learn the productivity of the authors by research groups and geographic region.* **Results.** *Twenty three research groups with 622 members were identified in eight cities. "Original" scientific papers and participation in national events were the most-used scientific production strategy for the dissemination of knowledge and its social appropriation. Twenty-two (3.5 %) of the group's members had the largest scientific production in the last eight years (Lotka index  $> 1$  – large producers).* **Conclusions.** *The researcher profile outlined here will help the academic community to gain a perspective on their identity and specify future priorities for the furtherance of professional knowledge and practice.*

**Keywords:** bibliometrics, physical education, research, Colombia

## Introducció

A Colòmbia, la Llei 115 de 1994 (Presidència de la República, 1994) consagra entre les finalitats de l'educació física (EF) “la formació, promoció i prevenció de la salut i la higiene, prevenció integral de problemes socialment rellevants, l'educació física, la recreació, l'esport i l'educació adequada del temps lliure”. Des del punt de vista integrador, l'EF, cerca fonaments capaços de respondre i orientar el seu paper respecte a les exigències d'intervenció crítica en un model social i de formació humana. Així doncs, la capacitat científica i el recurs tecnològic, constitueixen un procés d'interpretació, comprensió i organització professional per afrontar una realitat múltiple i complexa, a través d'un procés que li confereix la ciència, i que procedeix del mètode científic que afegeix nous coneixements als ja existents.

Sota aquesta perspectiva, la investigació entesa com una activitat indispensable per al desplegament professional, constitueix un element primordial en l'avanç epistemològic de l'EF per arribar a convertir-se en disciplina científica. En el pregrau, la formació en metodologia de la investigació no n'hi ha prou per generar impacte en la planificació i resposta a preguntes d'investigació, que contribueixin a reestructurar, canviar o millorar l'activitat pedagògica com a professional de les ciències de l'esport i la salut (Ramírez-Vélez, González-Ruiz, Domínguez, & Durán-Palomino, 2013). En aquest sentit, la investigació hauria d'impartir-se amb un caràcter transversal en tots els programes de formació d'EF, esport i carreres afins de manera obligatòria.

A Colòmbia, encara que no està establert com a requisit en el model d'avaluació de la pràctica professional que impera, la producció intel·lectual dels docents i estudiants d'un programa és un factor que està prenent valor en les avaluacions curriculars que realitza l'Institut Colombià per al Foment de l'Educació Superior (ICFES) (Presidència de la República, 2003 i Ministeri d'Educació Nacional, 2003) i en aquest sentit, són més competitives les institucions que demostrin resultats en els seus grups d'investigació reconeguts pel Departament Administratiu de Ciència, Tecnologia i Innovació (Colciencias) en participar en les convocatòries per a finançament de projectes d'investigació.

Colciencias és el departament administratiu que organitza i permet fer visible la major part dels grups, el personal investigador i els productes de ciència, tecnologia i innovació amb què compta el país. A través d'una plataforma de gestió del coneixement i de captura d'in-

formació, denominada ScienTi-Colòmbia, la qual conté informació de grups d'investigació (GrupLAC), i els seus integrants (CvLAC). En accedir i indagar sobre la informació continguda a la plataforma es pot categoritzar el nivell de producció de la investigació a Colòmbia per àrees de coneixement, així com identificar les tendències, les línies de treball i els tòpics sobre els quals s'està investigant a Colòmbia (Colciencias. plataforma ScienTi-Colòmbia, 2014).

Per a l'any 2012, la plataforma SNIES (Sistema nacional d'informació de l'educació superior) registra 30 programes de pregrau de llicenciatura en EF, 20 pregraus en esport professional i 5 programes acadèmics en administració de l'esport al país. Les dades contingudes del Sistema nacional de gestió en ciència, tecnologia i innovació (SNCTI) en investigació es constitueixen en un component necessari per a la construcció d'un mapa propi (investigadors, institucions, resultats) dels programes i professionals d'EF i carreres afins. Davant la limitada informació d'estudis bibliomètrics que caracteritzin i cataloguin la producció científica dels grups d'investigació d'EF i carreres afins, s'emmarca aquest treball d'investigació, malgrat les limitacions metodològiques que pugui tenir per la seva orientació cap a la quantificació, més que a l'avaluació d'indicadors, el que es busca és promoure la investigació científica en les professions de l'EF i carreres afins.

En aquest article s'exposen les descripcions relacionades amb el perfil investigador dels professionals en EF i carreres afins reconeguts a Colciencias en el 2013 i registrats a la Plataforma ScienTi-Colòmbia.

## Materials i mètodes

### Disseny

Es va dur a terme un estudi observacional descriptiu, basat en la informació descrita dels grups d'investigació en EF i carreres afins continguda a la plataforma ScienTi-Colòmbia de Colciencias (Departament Administratiu de Ciències, Tecnologia i Innovació, Colciencias. Plataforma ScienTi-Colòmbia, 2014), durant el primer trimestre del 2014. El registre i la categorització dels grups va ser considerada la variable de sortida, i com a variables explicatives es van incloure: quantitat de grups registrats, anys d'existència, ubicació geogràfica del grup (departament i ciutat), nombre d'integrants del grup (investigadors i estudiants), grau màxim de formació del líder, hores de dedicació setmanal pel líder,

hores de dedicació setmanal pels integrants i la seva formació (pregrau, especialització, màster i doctorat).

### Indicadors de capacitat científica i gestió d'investigació

Per conèixer la capacitat científica de les investigacions en EF es van utilitzar els indicadors ScienTi-Colòmbia segons la tipologia dels productes obtinguts dels processos d'investigació, desenvolupament tecnològic i innovació desenvolupats pels grups, descrits en quatre tipus: *a)* nou coneixement (articles d'investigació, llibres d'investigació i capítols de llibres d'investigació); *b)* productes resultants d'activitats de desenvolupament tecnològic i innovació (productes tecnològics certificats o validats com a programari), *c)* productes d'apropiació social i circulació del coneixement (transferència, comunicació i circulació de coneixement especialitzat com la presentació i participació en esdeveniments nacionals o internacionals), i *d)* productes de formació de recursos humans (tesi de doctorat, treball de màster, especialitat o professional, projectes d'RD+I amb formació i suport a programes de formació). Per a l'anàlisi de la proporció entre petits, mitjans i grans productors, s'ha calculat l'equació de regressió que representa la relació entre el nombre d'articles per autor i el nombre d'autors que publica exactament aquest nombre d'articles, per obtenir una equació del tipus  $An = kn^*$  que pogués ser comparada amb la teòrica de Lotka ( $A_n = A_1 n^2$ ) i amb l'obtinguda en altres estudis sobre les publicacions científiques colombianes. En funció del denominat índex de productivitat ( $Ip$ ) o *índex Lotka* (logaritme del nombre d'articles publicats per cada autor) acostuma a distingir-se tres grups d'autors: els productors ocasionals ( $Ip = 0$ ), els productors mitjans ( $1 > Ip > 0$ ) i els grans productors ( $Ip \geq 1$ ). D'aquests últims s'ha estudiat la seva producció que circula a les bases de dades i registrada a la plataforma ScienTi-Colòmbia de 1993 al 2013.

### Pla d'anàlisi

En cadascun es va revisar el registre GrupLAC i els CvLAC dels investigadors reportats pels grups a la plataforma ScienTi-Colòmbia. La informació es va organitzar en un arxiu d'Excel® (Microsoft Office 2013) que incloïa les variables relacionades prèviament, i les dades es van processar en SPSS® (IBM SPSS Statistics, versió 22). Per a això, es van calcular mesures de resum

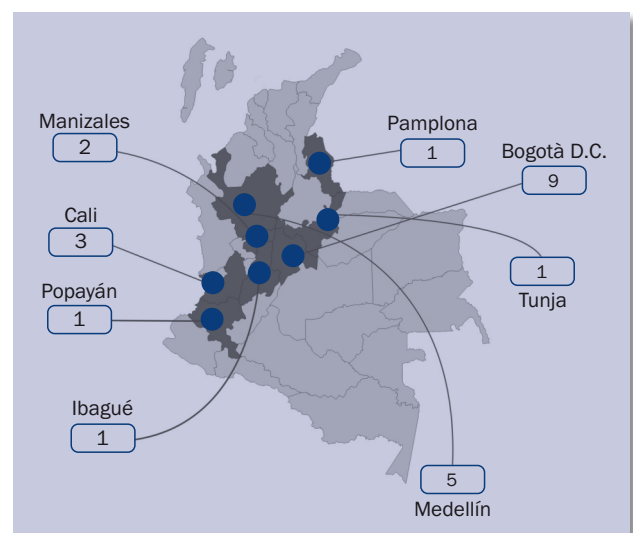
segons la natura de les variables: per a les qualitatives es van calcular proporcions i per a les quantitatives, mesures de tendència central (mitjana) i de dispersió (desviació estàndard, rang, mínim i màxim).

### Aspectes ètics

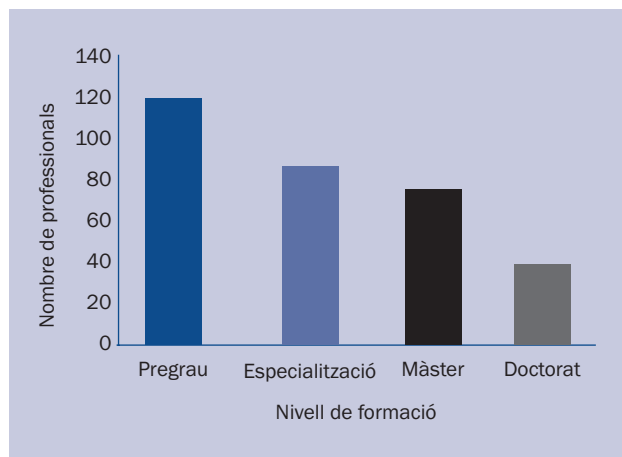
Tal com s'ha esmentat anteriorment, cada integrant diligència el seu CvLAC. L'exactitud i veracitat de la informació proporcionada i registrada en aquesta base de dades, està subjecta a verificació per Colciencias. Per tant, es va partir de la base que la informació disponible era certa i cada investigador es va identificar individualment tot mantenint la confidencialitat de les dades.

### Resultats

Dels 8.452 registres de GrupLAC, 4.304 van complir amb els requisits mínims per ser reconeguts com a Grup d'Investigació, Desenvolupament Tecnològic i/o Innovació. Dels 4.304 grups reconeguts, 3.760 van participar del procés de classificació. D'aquests, només 23 grups, és a dir, 0,61 %, van ser classificats en l'Àrea de coneixement Ciències d'EF i carreres afins, tots adscrits a institucions d'educació superior. D'aquests grups, el 40 %, estaven conformatos per comunitats i grups científics inscrits a la zona central del país (Bogotà DC), dada que coincideix amb la major oferta acadèmica (fig. 1).



**Figura 1.** Distribució geogràfica dels grups d'investigació d'EF i carreres afins de Colòmbia; Colciencias, 2013



**Figura 2.** Distribució dels integrants dels grups d'investigació per nivell de formació; Colciencias, 2013

### Característiques del grup

Els grups tenien una mitjana pròxima a vuit anys d'existència, amb rangs entre 1 i 20 anys. En el 61 % ( $n = 14$ ) dels grups, el seu líder tenia un grau de formació de doctor/a, seguit de 39 % ( $n = 9$ ) amb grau de màster. Quant a l'àrea de formació de les persones integrants actives, el 51,9 % ( $n = 125$ ) van registrar titulació de màster, 26 % ( $n = 63$ ) grau de doctor/a, 12,9 % ( $n = 31$ ) formació de pregrau i 9,1 % ( $n = 22$ ) grau d'especialista (*fig. 2*). La mitjana d'integrants i estudiants actius va ser  $13 \pm 7$  i  $3 \pm 1$ , respectivament. Les hores de dedicació setmanal a les activitats d'investigació per part dels integrants i líder del grup van ser  $8 \pm 4$  i  $10 \pm 8$  hores, respectivament (*taula 1*).

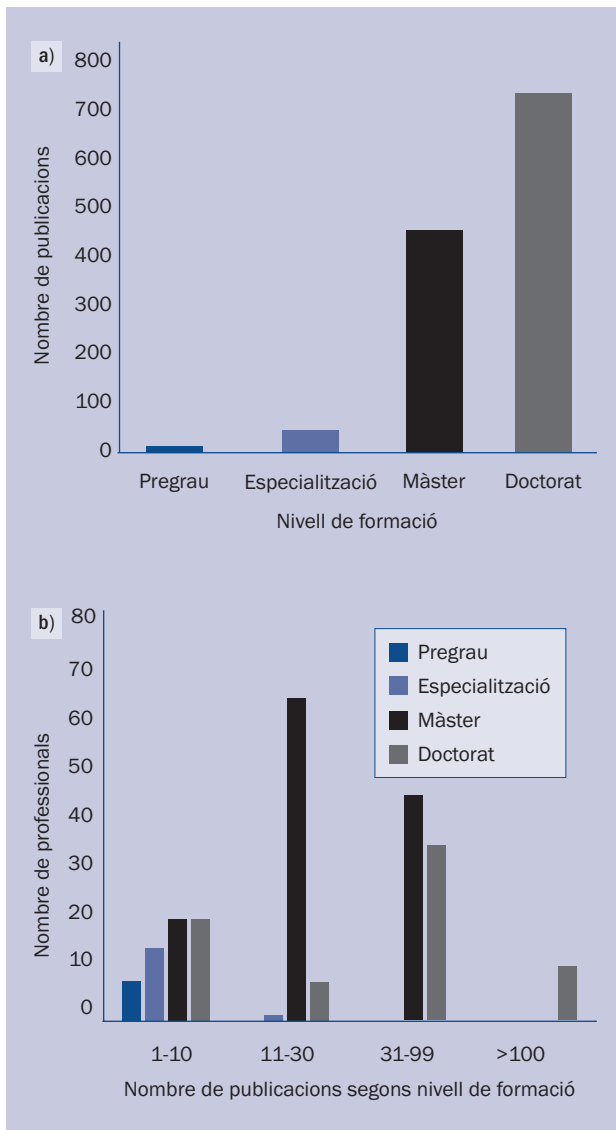
### Productes de generació de nou coneixement, investigació, desenvolupament i innovació

Quant a la producció científica dels grups es va trobar una mitjana de  $20 \pm 19$  articles “originals” seguits de  $3 \pm 7$  articles “curts”. Dels vuit anys d'existència dels grups, s'ha registrat una mitjana de cinc llibres de divulgació de coneixement, cinc capítols i un desenvolupament de programari. A la taula 1, es descriu la productivitat i indicadors de la capacitat científica i investigadora dels professionals d'EF inscrits en el Programa de ciència, innovació i tecnologia de Colòmbia, Colciencias, 2013 (*taula 1*).

| Indicadors                                                                          | Mitja $\pm$ DE<br>(mínim-màxim) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Característiques del grup</b>                                                    |                                 |
| Total de personal investigador registrat (n)                                        | 622                             |
| Anys d'existència                                                                   | $8 \pm 6$ (1-20)                |
| Línies d'investigació registrada (n=87)                                             | $4 \pm 2$ (0-7)                 |
| Personal investigador actiu (n=292)                                                 | $13 \pm 7$ (3-28)               |
| Personal investigador no actiu (n=326)                                              | $15 \pm 12$ (0-42)              |
| Estudiants actius (n=2)                                                             | $3 \pm 1$ (1-4)                 |
| Estudiants no actius (n=2)                                                          | $1 \pm 0$ (0-3)                 |
| Hores de dedicació setmanal d'integrants del grup                                   | $8 \pm 4$ (2-17)                |
| Hores de dedicació setmanal pel/la líder del grup                                   | $10 \pm 8$ (1-20)               |
| <b>Productes de generació de nou coneixement</b>                                    |                                 |
| Article curt (resum o comunicació breu)                                             | $3 \pm 7$ (0-27)                |
| Article original                                                                    | $20 \pm 19$ (0-68)              |
| Article de revisió                                                                  | $1 \pm 2$ (0-7)                 |
| Altres (literatura no indexada)                                                     | $17 \pm 21$ (0-71)              |
| Llibre publicat                                                                     | $5 \pm 6$ (0-22)                |
| Capítol de llibre                                                                   | $5 \pm 9$ (0-40)                |
| <b>Productes resultats d'activitats d'investigació, desenvolupament i innovació</b> |                                 |
| Desenvolupament de programari                                                       | $1 \pm 2$ (0-5)                 |
| <b>Productes de formació de recursos humans</b>                                     |                                 |
| Pregrau                                                                             | $55 \pm 43$ (0-199)             |
| Especialització                                                                     | $7 \pm 12$ (0-53)               |
| Màster                                                                              | $10 \pm 3$ (0-37)               |
| Doctorat                                                                            | $1 \pm 4$ (0-18)                |
| <b>Productes d'apropiació social del coneixement</b>                                |                                 |
| Participació en esdeveniment nacional                                               | $121 \pm 99$ (8-420)            |
| Participació en esdeveniment internacional                                          | $21 \pm 23$ (0-87)              |
| DE: desviació estàndard. n= total.                                                  |                                 |

**Taula 1.** Productivitat i indicadors de la capacitat científica i investigadora dels professionals en EF i ciències afins de Colòmbia, en els últims vuit anys; Colciencias, 2013

Les figures 3.a i 3.b mostren el nombre de publicacions científiques per nivell de formació d'indicadors en la categoria “productes de generació de nou coneixement” els quals inclouen article curt o comunicació breu, article original, article de revisió, altres (literatura no indexada, llibre i/o capítol de llibre), i s'observà la major producció en el nivell de doctorat amb més de set-centes publicacions (730), seguit pel nivell de màster



**Figura 3.** Total de publicacions fetes pels integrants dels grups d'investigació d'EF i carreres afins a Colòmbia, Colciencias 2013. a i b) nombre de productes de generació de nou coneixement segons el nivell de formació

amb 449. En el nivell d'especialització el nombre va ser de 45 escrits publicats, mentre en el nivell de pregrau es van reportar 12 publicacions.

### Productes de formació de recursos humans

Respecte a la formació de talent humà, una mitjana de  $55 \pm 43$  relacionen treballs dirigits en la categoria pregrau, seguit  $10 \pm 3$  de formació màster (*taula 1*).

### Productes d'apropriació social del coneixement

Dels formats de divulgació inclosos a la plataforma ScienTi-Colòmbia, l'àrea amb més producció va ser la de participació nacional amb  $121 \pm 99$  ponències, mentre que la internacional va aconseguir una mitjana de 21 registres (*taula 1*).

### Impacte de la productivitat

La *taula 2* resumeix la productivitat per l'índex de Lotka del líder i dels dos integrants amb més quantitat d'articles "originals" segons zona geogràfica, Colciencias 2013. Poc més del 3,5 % ( $n = 22$ ) dels 622 autors registrats a la plataforma ScienTi-Colòmbia, han contribuït substancialment en els últims vuit anys (índex de Lotka  $> 1$ ), grans productors.

### Discussió

El model conceptual que suporta la convocatòria No 640 de 2013, va ser dissenyat com un instrument per obtenir informació fiable sobre les fortaleses i aspectes a millorar en la investigació científica del país i per tant, de les institucions que formen part del SNCTI. La identificació de l'estat de la investigació, el desenvolupament tecnològic i la innovació a Colòmbia, permeten el desenvolupament de polítiques públiques coherents i per tant la planificació seriosa, responsable i oportuna de la inversió del recurs destinat per a aquest grup de professionals.

En aquest treball, es va emprar un estudi bibliomètric amb el propòsit de descriure la tasca investigadora en la generació de nou coneixement, amb el suport de les lleis mètriques que avalua la producció en investigació a través d'eines quantificables que permeten estudiar la producció científica i comparar l'eficàcia de les polítiques i ajuden a racionalitzar i adequar els recursos disponibles en una institució (Macías-Chapula, 1998) per a la investigació científica. Així mateix, es resumeixen les necessitats i hàbits de producció del personal investigador en la informació que utilitza en el moment de relacionar el seu treball.

Una primera troballa, va ser que la productivitat científica de l'EF i carreres afins a Colòmbia, és més evident en el Departament de Cundinamarca (40 %), la qual cosa coincideix amb l'oferta d'universitats i comunitats científiques, present a la ciutat de Bogotá DC (*fig. 1*). Aquest resultat es pot explicar, en part, pel fet

| Codi i ciutat         | Integrant | Índex Lotka (log10 <sup>e</sup> ) |
|-----------------------|-----------|-----------------------------------|
| <b>Bogotà (n=9)</b>   |           |                                   |
| COL0035725            | Líder     | 0,90                              |
|                       | Int. 7    | 0,85                              |
|                       | Int. 18   | 1,26                              |
| COL0033794            | Líder     | 1,00                              |
|                       | Int. 14   | 1,15                              |
|                       | Int. 12   | 1,08                              |
| COL0098224            | Líder     | 0,48                              |
|                       | Int. 3    | 0,48                              |
|                       | Int. 3    | 0,48                              |
| COL0082859            | Líder     | 2,09                              |
|                       | Int. 13   | 1,11                              |
|                       | Int. 11   | 1,04                              |
| COL0019721            | Líder     | 0,78                              |
|                       | Int. 4    | 0,60                              |
|                       | Int. 12   | 0,90                              |
| COL0104116            | Líder     | 0,09                              |
|                       | Int. 4    | 0,60                              |
|                       | Líder     | 0,48                              |
| COL0080809            | Int. 2    | 0,30                              |
|                       | Int. 1    | 0,01                              |
|                       | Líder     | 1,04                              |
| COL0030193            | Int. 9    | 0,95                              |
|                       | Int. 7    | 0,85                              |
|                       | Líder     | 1,26                              |
| COL0026646            | Int. 10   | 1,00                              |
|                       | Int. 6    | 0,78                              |
|                       | Líder     | 1,26                              |
| <b>Medellín (n=5)</b> |           |                                   |
| COL0002537            | Líder     | 1,00                              |
|                       | Int. 17   | 1,23                              |
|                       | Int. 26   | 1,41                              |
| COL0072129            | Líder     | 0,90                              |
|                       | Int. 7    | 0,85                              |
|                       | Int. 7    | 0,85                              |
| COL0074679            | Líder     | 1,26                              |
|                       | Int. 8    | 0,90                              |
|                       | Int. 16   | 1,20                              |
| COL0020286            | Líder     | 0,85                              |
|                       | Int. 21   | 1,32                              |
|                       | Int. 18   | 1,26                              |
| COL0040859            | Líder     | 1,20                              |
|                       | Int. 10   | 1,00                              |
|                       | Int. 12   | 1,08                              |
| Int: integrant.       |           |                                   |

**Taula 2.** Productivitat i índex de Lotka de grups d'educació física i carreres afins de Colòmbia, en els últims vuit anys; Colciencias, 2013

| Codi i ciutat          | Integrant | Índex Lotka (log10 <sup>e</sup> ) |
|------------------------|-----------|-----------------------------------|
| <b>Calí (n=3)</b>      |           |                                   |
| COL0106709             | Líder     | 0,60                              |
|                        | Int. 17   | 1,23                              |
|                        | Int. 2    | 0,30                              |
| COL0070715             | Líder     | 0,78                              |
|                        | Int. 3    | 0,48                              |
|                        | Int. 7    | 0,85                              |
| COL0089619             | Líder     | 0,78                              |
|                        | Int. 10   | 1,00                              |
|                        | Int. 15   | 1,18                              |
| <b>Manizales (n=2)</b> |           |                                   |
| COL0081675             | Líder     | 0,48                              |
|                        | Int. 6    | 0,78                              |
|                        | Int. 5    | 0,70                              |
| COL0000078             | Líder     | 1,54                              |
|                        | Int. 8    | 0,90                              |
|                        | Int. 6    | 0,78                              |
| <b>Ibagué (n=1)</b>    |           |                                   |
| COL0017449             | Líder     | 0,78                              |
|                        | Int. 14   | 1,15                              |
|                        | Int. 22   | 1,34                              |
| <b>Popayán (n=1)</b>   |           |                                   |
| COL0072765             | Líder     | 1,83                              |
|                        | Int. 17   | 1,23                              |
|                        | Int. 27   | 1,43                              |
| <b>Tunja (n=1)</b>     |           |                                   |
| COL0102049             | Líder     | 0,60                              |
|                        | Int. 6    | 0,78                              |
|                        | Int. 3    | 0,48                              |
| <b>Pamplona (n=1)</b>  |           |                                   |
| COL0102049             | Líder     | 1,11                              |
|                        | Int. 2    | 1,33                              |
|                        | Int. 17   | 1,11                              |
| Int: integrant.        |           |                                   |

**Taula 2.** (Continuació). Productivitat i índex de Lotka de grups d'educació física i carreres afins a Colòmbia, en els últims vuit anys; Colciencias, 2013

que a la regió central del país hi ha una forta tradició investigadora de les universitats i sistemes de promoció professional, que fan prevaldre aquest tipus d'activitats científiques tal com ho exposa (Ramírez-Vélez, Escobar, & Flórez, 2010) en un treball sobre professionals

de la salut que comparteixen característiques com les trobades en aquest treball.

Una segona troballa, va ser la identificació de 137 articles “originals” publicats en revistes científiques, 59 d'ells en revistes internacionals. Aquesta informació il·lustra com la publicació científica en l'EF a Colòmbia s'ha d'enfortir de cara a aconseguir un millor nivell de producció. No obstant això, no hi ha indicadors que avaluin l'impacte d'aquesta investigació, i es limiten a analitzar l'efecte en termes de citació o coautoría. En reprendre la informació aportada per l'Observatori de ciència i tecnologia al 2010, on es descriu la categorització de tots els grups d'investigació a la plataforma de Colciencias (des dels de major desenvolupament, classificats com a grups de categoria A, als de menor desenvolupament, referits com de categories C i D) s'evidencia que la proporció superior de grups d'investigació es troba en les categories D (48 %) i C (30 %). Això podria indicar un escàs desenvolupament i un pobre nivell de la recerca en l'àrea de l'EF i carreres afins, en relació amb el marc investigador de tots els programes, inclòs el de Ciència i Tecnologia de la salut de Colciencias.

La baixa aportació científica dels EF podria tenir el seu origen en la falta d'una definició d'una carrera professional i en la baixa rellevància de l'activitat investigadora en relació amb altres tipus de mèrits acadèmics, però a més a més en les dificultats que envolten la recerca en l'esport, la cultura física, i la recreació (Lozano i Sáez 1999). El baix nombre de productes d'investigació, unit al deficient nivell de formació acadèmica (llicenciatura/pregrau i especialització) durant el període d'estudi, probablement indica que els professionals d'EF colombians no tenen l'hàbit d'investigar i publicar en revistes indexades o editorials amb un nivell acadèmic o científic de qualitat. Per tant, se suggereixen investigacions que intentin determinar quins poden ser els factors relacionats amb l'activitat investigadora dels EF sense formació postgradual.

Una tercera troballa va ser la productivitat dels autors, estimats amb l'índex Lotka. Dels 622 autors registrats a la plataforma ScienTi-Colombia, només el 3,5 % ( $n = 22$ ) d'integrants han contribuït substancialment en els últims vuit anys, i es classifiquen com a grans productors. Aquest resultat és inferior al trobat en altres disciplines com a medicina, (Romera, 1992, Simó, Gaztabimbe, & Latour, 1999), odontologia (Concha, Pieschacón, & Rodríguez, 2014) i fisioteràpia (Ramírez-Vélez, Escobar-Hurtado, Flórez-López, & Ágredo-Zúñiga, 2011). No obstant això, aques-

ta mesura ha de ser ajustada per altres que ofereixin una imatge més gran de productivitat dels autors com a col·lectiu, perquè de fet aquesta última depèn, a més a més, del grau de col·laboració en les publicacions (Ramírez-Vélez et al., 2011, Romera 1992). El baix nivell de productivitat existent en l'EF en relació amb altres disciplines com les biomèdiques s'ha posat en evidència per l'elevat nombre d'articles amb un o dos autors (Sotera et al., 1990; Abad, Aleixandre, & Peris, 1996). Aquesta troballa suggereix l'existència d'un major grau de suport a la investigació que afavoreixi la creació de grups d'investigació i el disseny d'agendes d'investigació davant de l'objecte d'estudi de l'EF. Una productivitat superior representa menys tendència a l'especulació, la qual cosa indica una certa evolució de l'àmbit empíric cap a l'experimental. S'ha posat de manifest que la creació de grups d'investigació sol associar-se a una major productivitat, i degut precisament a la col·laboració a un nombre més gran de signatures per article. A la llum d'aquest resultat es pot deduir que els professionals de l'EF i les carreres afins, encara no han adquirit l'hàbit d'investigar i publicar, com sí que ha ocorregut en altres especialitats mèdiques de Colòmbia i Espanya (Romera, 1992; Simó et al., 1999, Ramírez-Vélez et al., 2011), el que conserva, un reduït encara que molt productiu nombre d'autors.

## Consideracions finals

Davant els resultats d'aquesta investigació, diversos poden ser els condicionants que generen la baixa activitat investigadora en els professionals de l'EF i carreres afins. Per exemple, diversos autors assenyalen que la transferència del coneixement s'ha basat durant molt temps, de manera gairebé exclusiva, en creences basades en opinions o en les d'altres, tendència que ha estat hegemònica en els programes d'EF a Colòmbia i amb això la dedicació de transmetre l'art de l'educació corporal però no la ciència (Evidència Científica disponible) (Correa 1997, Duque-Urrego, 2012; González-Correa & González-Correa, 2010). Si a això hi sumem la poca formació en metodologia de la investigació oferta durant el pregrau, el resultat reflecteix poca planificació i desenvolupament en propostes d'investigació més importants.

En aquest sentit, la investigació hauria d'impartir-se amb caràcter transversal en tots els currículums de formació d'EF de manera obligatòria. Les debilitats trobades en els productes d'aquesta investigació es

converteixen doncs, en oportunitats per a la integració de propostes dissenyades, a partir de les necessitats detectades, de la presa de consciència i la presa de decisions, que propiciïn la investigació amb currículums i programes específics i amb accions generals cap a la construcció de polítiques científiques en l'EF i carreers afins (Valenciano, Devís-Devís, & Villamón, 2008, Valenciano, Villamón, & Devís-Devís, 2009). Per això, només caldria planificar uns objectius d'ensenyament i aprenentatge dins un model d'investigació formativa (planters d'investigació i jove personal investigador) i una metodologia adequada, perquè s'adquireixi l'hàbit investigador en els docents i estudiants (Cabezas-Clavijo, Jiménez-Contreras, & Delgado, 2013).

L'avantatge que aquesta alternativa ofereix és l'opció de descriure les característiques d'aquests grups i de la seva producció, sustentats en fonts secundàries (GrupLAC i CvLAC) que estan a disposició del públic en general i que són el reflex del procés històric dels grups, el personal investigador i una representació de la dinàmica dels grups en la generació del coneixement. Malgrat tot, aquest procés va representar certes dificultats que han d'expressar-se amb el propòsit de reconèixer les potencials limitacions del present treball, i tenen a veure amb la manera com se sistematitza i s'actualitza la informació en les aplicacions del GrupLAC i del CvLAC de la plataforma ScienTi-Colòmbia, la qual cosa implica l'existència de possibles inconsistències entre el que realment hi ha i el que apareix registrat en el sistema.

A la llum d'aquest resultat, els autors d'aquest treball proposen l'adquisició de noves competències que estimulin avaluar aspectes ontològics, epistemològics, metodològics i praxològics de la producció científica en l'àrea de l'EF i l'habilitat per implementar i avaluar els canvis propis de la professió. La implementació d'aquestes estratègies es converteix en una oportunitat per al canvi que es reflectirà en els indicadors de producció en ciència, tecnologia i innovació en l'EF durant els pròxims anys.

## Agraïments

Agraïm la col·laboració a l'alumnat de tercer semestre del Màster d'Activitat Física i Salut de l'Escola de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat del Rosario, Bogotá DC, Colòmbia pel suport en la recollida de dades de les aplicacions del GrupLAC i del CvLAC de la plataforma ScienTi-Colòmbia, 2013.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Abad M. F., Aleixandre, R., & Peris, R. (1996). Artículos españoles sobre evaluación de la calidad de los documentos y sistemas de información clínicos y sanitarios (período 1983-1992). *Gaceta Sanitaria*, 10, 225-237.
- Cabezas-Clavijo, A., Jiménez-Contreras, E., & Delgado López-Cózar, E. (2013). ¿Existe relación entre el tamaño del grupo de investigación y su rendimiento científico? Estudio de caso de una universidad española. *Revista Española de Documentación Científica*, 36(2), e006.
- Concha, S. C., Pieschacón, M. P., & Rodríguez, M. J. (2014). Caracterización de los grupos de investigación en el área de odontología registrados en Colciencias a diciembre de 2012. *Revista Facultad Odontología Universidad Antioquia*, 25(2), 233-264.
- Correa, S. (1997). La integración docencia - investigación en la universidad ilusión del discurso o acción posible? *Revista Educación Física y Deporte*, 20, 5-15.
- Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación, Colciencias. Plataforma ScienTi-Colòmbia. Recuperat de [www.colciencias.gov.co/scienti](http://www.colciencias.gov.co/scienti)
- Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación, Colciencias. Plataforma ScienTi-Colòmbia. Recuperat de [www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/documento\\_modelo\\_de\\_medicion\\_grupos\\_2013-version\\_ii\\_definitiva\\_dic\\_10\\_2013\\_protected.pdf](http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/documento_modelo_de_medicion_grupos_2013-version_ii_definitiva_dic_10_2013_protected.pdf)
- Duque-Urrego, L. J. (2012). Un análisis parcial a la producción académica en el campo profesional de la educación física en Colombia. *Revista Brasileira Ciências Esporte*, 34, 127-148. doi:10.1590/S0101-32892012000100010
- González-Correa, A. M., & González-Correa, C. H. (2010). Educación física desde la corporeidad y la motricidad. *Hacia la Promoción de Salud*, 15, 173-187.
- Lozano J. V., & Sáez, J. M. (1999). La productividad de los autores nacionales de rehabilitación: análisis bibliométrico de la revista Rehabilitación (Madr) en el período 1967-1995. *Rehabilitación*, 33, 21-24.
- Ministeri d'Educació Nacional. Resolució número 2772 de 13 novembre 2003: Per la que es defineixen les característiques específiques de qualitat pels Programes de pregrau en Ciències de la Salut. Bogotá. Ministeri d'Educació Nacional, 2003.
- Macías-Chapula, C. A. (1998). Papel de la informetría y de la ciencia-metría y su perspectiva nacional e internacional. *Ciencia da Informação*, 27(2), 35-41. doi:10.1590/S0100-19651998000200005
- Presidència de la República. Decret 2566 de 10 setembre 2003: Pel qual s'estableixen les condicions mínimes de qualitat i altres requisits per l'oferiment i desenvolupament de programes acadèmics d'educació superior i es dicten altres disposicions. Bogotá: Presidència de la República, 2003.
- Presidència de la República. Llei 115 de 8 febrer 1994: Pel qual s'estableixen la llei d'educació i es dicten altres disposicions. Bogotá: Presidència de la República, 1994.
- Ramírez-Vélez, R., Escobar-Hurtado, C., Flórez-López, M.E., & Ágredo-Zúñiga, R. A. (2011). Perfil investigador de los profesionales de Fisioterapia de Colombia. *Revista Médica UIS*, 24(1), 34-40.
- Ramírez-Vélez, R., González-Ruiz, K., Domínguez, M. A., & Durán-Palomino, D. (2013). Reflexiones acerca de la educación y la

- investigación de los profesionales de la rehabilitación de Colombia. *Revista Médica de Risaralda*, 19, 86-93.
- Ramírez-Vélez, Escobar, H. C., & Flórez, M. E. (2010). Análisis de la capacidad científica e investigativa de los profesionales en Fisioterapia de Colombia. Dificultades y oportunidades de desarrollo. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 13, 37-45. doi:10.1016/j.rifk.2009.11.004
- Romera, M. J. (1992). Potencialidad de la bibliometría para el estudio de la ciencia. Aplicación a la educación especial. *Revista de Educación*, 297, 459-478.
- Simó, J., Gaztabimide, M., & Latour, J. (1999). Producción científica de los profesionales españoles de atención primaria (1990-1997). Un análisis bibliométrico a partir de Medline. *Atención Primaria*, 23,14-28.
- Sotera, S. F., Blanco, J. R., García, A. F., Rupérez, H., Córdova, A., & Escanero, J. F. (1990). Evolución del número de autores en revistas clínicas y básicas de lengua española. *Revista Clínica Española*, 186, 29-33.
- Valenciano, J., Devís-Devís, J., & Villamón, M. (2009). Autoría institucional de los trabajos publicados en revistas españolas de Ciencias del Deporte. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(10), 7-14.
- Valenciano J., Villamón, M., & Devís-Devís, J. (2008). Evaluación y clasificación de la calidad de las revistas científico-técnicas españolas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Investigación y su rendimiento científico? Estudio de caso de una universidad española. *Revista Española de Documentación Científica*, 31, 396-412.

# Revisió dels beneficis físics de l'electroestimulació integral

## *Review of the Physical Benefits of Whole-body Electromyostimulation*

**MIGUEL ÁNGEL DE LA CÁMARA SERRANO**

Universitat Autònoma de Madrid (Espanya)

**ANA ISABEL PARDOS SEVILLA**

Hospital Universitario del Henares (Madrid, Espanya)

**Autor per a la correspondència**

Miguel Ángel de la Cámara Serrano

[miguelangeldelacamara@gmail.com](mailto:miguelangeldelacamara@gmail.com)

### Resum

L'electroestimulació integral (WB-EMS) està cobrant gran rellevància a causa de la irrupció d'aquesta tecnologia en el sector del fitness i a la propagació viral de multitud de centres que ofereixen aquest sistema, els quals promouen una sèrie de beneficis associats a l'ús de WB-EMS que considerem que no estan prou justificats o fonamentats. L'objectiu d'aquesta revisió és valorar-los i raonar sobre la seva pràctica. Observem que les investigacions sobre EMS no fonamenta els beneficis que promouen més enllà dels relacionats principalment amb els paràmetres de força. Investigacions sobre WB-EMS tampoc fonamenten aquests beneficis i a més a més són poc extensibles pel fet que s'han dut a terme amb poblacions específiques. Així mateix, els resultats d'aquests són molt modestos, especialment en la despesa energètica que, sumat al màxim temps que pot practicar-se (20 minuts, dues vegades per setmana), no s'aconsella ni com a alternativa ni com substitutiu a l'activitat física tradicional.

**Paraules clau:** electroestimulació integral, electroestimulació neuromuscular, beneficis electroestimulació, exercici, pèrdua de pes

### Abstract

#### *Review of the Physical Benefits of Whole-body Electromyostimulation*

*Whole-body electromyostimulation (WB-EMS) is gaining great importance due to the emergence of this technology in the fitness industry and the spread of multiple centers that offer this system. These centers promote a number of benefits associated with the use of WB-EMS that we consider are not sufficiently justified or well-founded. The aim of this review is to assess the benefits that these centers promote and account for their practice. We find that research on EMS does not support the benefits promoted by these centers beyond those principally related to the strength parameters. Research on WB-EMS also does not support these benefits which moreover cannot be widely applied due to being conducted with specific populations. Likewise, the results of these benefits are very modest, especially in energy expenditure which, added to the maximum time it can be practiced (20 minutes, twice a week), means it is not advisable either as an alternative or as a substitute for traditional physical activity.*

**Keywords:** whole-body electromyostimulation, neuromuscular electrical stimulation, electromyostimulation benefits, exercise, weight loss

### Introducció i objectiu

Des de l'any 2013, els centres que utilitzen l'electroestimulació muscular integral (WB-EMS) han augmentat de manera exponencial. Aquests centres d'electroestimulació suscitaven una sèrie de beneficis físics associats a la seva utilització.

L'electroestimulació muscular (EMS) o electroestimulació neuromuscular (NMES) ha estat objecte d'estudi durant els últims trenta anys tant en l'àmbit de la rehabilitació com en l'esportiu. Els seus principals avan-

tatges es produeixen en diversos paràmetres de l'entrenament, principalment els relacionats amb els de la força muscular, Seyri i Maffiuletti (2011); Filipovic, Kleinöder, Dörmann i Mester (2012). Diferents estudis i autors coincideixen que aquestes millores són més grans quan es realitzen de manera simultània amb l'exercici voluntari, Paillard (2008); Benito i Martínez (2013) i que han de considerar-se com complementàries a l'entrenament i no com a mètode aïllat o alternatiu, Herrero, Abadía, Morante i García (2007); Gondin, Cozzone i Bendahan

(2011), a excepció dels programes de rehabilitació en períodes d'immobilització.

Aquest article té com a objectiu avaluar la validesa dels beneficis físics que es divulguen o associen a la pràctica de WB-EMS.

## Mètode

Es va fer una revisió bibliogràfica. Les paraules claus emprades per a la recerca van ser: electroestimulació muscular, electroestimulació integral, beneficis electroestimulació. En llengua anglesa, es van emprar les paraules: *electromyostimulation*, *electromyostimulation benefits*, *muscle stimulation*, *whole 'body' electromyostimulation*. Es va utilitzar el motor de recerca Google Acadèmic i els buscadors científics SportDiscus i PubMed (MEDLINE). A més d'aquests, es va fer una recerca manual en llibres i articles publicats fora d'aquestes fonts.

Respecte als criteris d'inclusió, es van utilitzar articles que fessin referència a l'EMS, NMES o WB-EMS de manera preferent en l'àmbit esportiu i no en el terapèutic. Es van limitar els anys de recerca a fi d'obtenir una informació actualitzada de l'objecte de revisió, per la qual cosa les dades estudiades comencen l'any 2000.

## L'electroestimulació integral

WB-EMS és un sistema de NMES aplicada de forma general en diferents grups musculars. L'equipament amb què es realitza WB-EMS consisteix en una armilla i unes cingles o bandes que envolten els braços i les cuixes en les quals s'han integrat o adaptats una sèrie d'elèctrodes. Tot això queda unit mitjançant cables entre aquestes peces i la consola o dispositiu que emet el corrent. Aquest equipament permet l'activació simultània d'entre 14 i 18 regions o 8-12 grups musculars Kemmler, Von Stengel, Schawarz i Mayhew (2012); Kemmler i Von Stengel (2013).

La consola genera un corrent de baixa freqüència i utilitza un tipus d'impuls o ona rectangular, bifàsica i simètrica Kemmler, Bebenek, Engelke i Von Stengel (2014); Von Stengel, Bebenek, Engelke i Kemmler (2015); Kemmler et al. (2012); Kemmler i Von Stengel (2013). Aquest tipus d'impuls és el més documentat en la literatura científica, Herrero, Abadía, Abar-día i Maffiuletti (2008). També sembla el més còmode (millor tolerància) i optimitza el rendiment de l'elec-

troestimulació Boschetti (2004). D'altra banda un corrent diferent a la rectangular pot fer que s'hagi d'augmentar la intensitat per aconseguir la mateixa quantitat de càrregues elèctriques, per la qual cosa aquest tipus d'impuls comprèn major superfície amb uns paràmetres d'intensitat mínims, Pombo, Rodríguez, Brunet i Requena (2004).

L'entrenament d'electroestimulació integral generalment té una durada de 20 minuts (màxim 2 vegades per setmana) i es realitza de manera simultània a l'activació muscular generada per l'EMS, exercicis estàtics o dinàmics, fins i tot, se solen combinar amb dispositius d'entrenament cardiovascular com l'el·líptica o simulador d'esquí de fons i la bicicleta estàtica o cicloergòmetre.

## Beneficis teòrics que susciten els centres de WB-EMS

- 20 minuts d'electroestimulació integral equivalen a més de 3 hores d'exercici convencional.
- Augment de la resistència muscular.
- Augment de la tonificació i hipertrofia muscular.
- Redueix el greix corporal general i localitzat.
- Augment del consum de calories posterior a l'electroestimulació integral.
- Prevé l'osteoporosi.
- Major reclutament muscular i profunditat d'activació.
- Millora la circulació sanguínia.
- Redueix la cel·lulitis.
- Redueix el dolor d'esquena i recupera la musculatura.
- Ajuda a la recuperació postpart i augmenta el to del sòl pelvià.

## WB-EMS en la bibliografia científica

WB-EMS, en ser un dispositiu relativament nou, no posseeix una bibliografia científica extensa respecte d'això. En la recerca realitzada trobem un total d'11 referències, de les quals, 6 d'elles són referències directes d'estudis sobre WB-EMS; Kemmler, Schliffka, Mayhew i Von Stengel (2010); Kemmler et al., 2012 Kemmler i Von Stengel (2012); Kemmler i Von Stengel (2013); Kemmler et al. (2014); Von Stengel et al. (2015) i les altres cinc són referències realitzades dins una revisió sistemàtica de diferents mètodes d'electroestimulació, Filipovic et al. (2012).

## Resultats i discussió

### WB-EMS i despesa energètica

L'EMS no sembla tenir un efecte important sobre la despesa energètica (GE). Grosset, Crowe, De Vito, O'Shea i Caulfield (2013) van comparar els efectes sobre el GE i l'oxidació de substrats en subjectes obesos que realitzaven 1 hora de caminada i 1 hora d'EMS aplicada de forma local sobre els músculs gluti major, quàdriceps i isquiotibials de forma bilateral. L'EMS va produir un GE de  $318,5 \pm 64,3$  kcal/h. equivalent a caminar a una velocitat de 3 km/h. Hsu, Wei i Chang (2011) van comprovar l'efecte de l'EMS aplicada de forma local en múscul recte abdominal, glutis, quàdriceps i isquiotibials en subjectes sedentaris, realitzant tres intensitats diferents de treball (10 minuts cadascuna). En la màxima intensitat realitzada (màxima intensitat tolerada de manera confortable) l'EMS va produir una despesa energètica de 19,13 kcal/h. L'estudi de Kemmler et al. (2012) és l'únic estudi fet fins avui sobre el GE produït per una sessió de WB-EMS. Van comparar els efectes d'aquesta, sumats a diferents exercicis voluntaris realitzats de forma dinàmica (16 minuts de durada) amb una altra sessió on es realitzaven els mateixos exercicis dinàmics sense WB-EMS. La sessió d'exercicis voluntaris va produir  $352 \pm 60$  kcal/h a una intensitat mitjana d' $11,9 \pm 1,8$  en l'escala d'esforç percebut de Borg (RPE) mentre que WB-EMS va generar una despesa calòrica de  $412 \pm 60$  kcal/h a una intensitat mitjana superior,  $14,7 \pm 1,5$  en l'EEP de Borg. Per últim, amb intensitat semblant (15 EEP) i utilitzant una màquina d'entrenament cardiovascular (el·líptica) es va obtenir una GE en dones i homes de  $637,23 \pm 35,21$  kcal/h i  $1.000,5 \pm 29,02$  kcal/h respectivament (Chuvi-Medrano & Masiá, 2012).

Segons els resultats de Kemmler et al. (2012) una sessió de 20 minuts amb WB-EMS (simultània a un protocol d'exercicis estàndard que inclouen flexions i extensions de genoll, braços i tronc) generaria un GE de  $\pm 136$  kcal. Aquest GE no arribaria a acumular el mínim acceptat (300-350 kcal), González, Benito i Meléndez (2008) perquè la sessió de treball tingui un efecte positiu en la pèrdua de greix corporal, per la qual cosa no podem afirmar que l'entrenament amb WB-EMS pugui produir un major GE ni pèrdua de greix.

### WB-EMS hipertrofia muscular i tonificació

L'EMS produeix hipertrofia muscular per la qual cosa augmenta i millora el to de la musculatura, encara

que aquests guanys no semblen més grans que els obtinguts amb entrenament convencional, Paillard, Noe, Passelergue i Dupui (2005); Wilmore i Costill (2007). Holcomb (2005) comenta que hi ha evidència quant a la hipertrofia muscular en l'àmbit terapèutic (com en immobilitzacions després de cirurgies) però no succeeix el mateix en subjectes sans. Gran part dels estudis comparen l'efecte de l'EMS superposada a l'exercici voluntari en l'increment de l'àrea de secció transversal (CSA) respecte a l'entrenament voluntari sense EMS i no davant de l'entrenament amb EMS de forma aïllada. Un exemple d'aquesta metodologia és l'estudi realitzat per Bezerra, Zhou, Crowley, Brooks i Hooper (2009) on van investigar l'efecte de l'EMS en el CSA en tres grups; un grup control (GC) el qual no va realitzar cap tipus d'activitat, un grup que va realitzar exercicis voluntaris i per últim, un grup que va realitzar un entrenament voluntari amb EMS superposada. Hi ha evidència que aquest tipus d'entrenament augmenta el CSA després de diverses setmanes utilitzant EMS, en Herrero et al. (2007).

S'ha comprovat un augment de la massa muscular en estudis que analitzen l'efecte de WB-EMS sobre la massa muscular, Kemmler i Von Stengel (2013); Kemmler et al. (2014) però els diferents temps d'entrenament imposts als grups d'estudi; grup WB-EMS (18 minuts de sessió, 3 vegades cada 2 setmanes, durant 54 setmanes amb 2 setmanes de vacances) davant d'un GC que va realitzar 10 setmanes d'entrenament (60 minuts, 1 vegada a la setmana) alternes amb 10 setmanes de vacances, poden haver condicionat els resultats. S'ha de tenir en compte a més a més, que els mesuraments es van realitzar a la setmana 54 pel que el GC va tenir a més a més 4 setmanes de desentrenament. Per acabar, Meynial-Denis, Guérin, Schneider, Volkert i Sieber (2012) fan referència als estudis realitzats amb WB-EMS i assenyalen que encara que poden augmentar la força i la potència, no milloren la massa muscular.

### WB-EMS reclutament muscular i profunditat d'activació

Quant a la profunditat d'activació, Herrero et al. (2008) citen diversos estudis que mostren un reclutament principalment d'unitats motores pròximes als elèctrodes i que l'EMS va poder activar zones musculars profundes possiblement per dos motius: la ubicació dels elèctrodes i la fisiologia muscular pròpia de cada individu. Cal comentar que aquesta activació es produeix principalment

al 75 % de la màxima contracció voluntària isomètrica (MCV).

El corrent excitomotor aplicada per l'EMS activa un nombre més gran d'unitats motores grans en comparació amb les unitats motores de mida menor, invertint l'ordre d'activació fisiològic d'una contracció produïda de manera voluntària (Llei d'Hennemann o principi de la mida) Cometti (2014); Herrero et al. (2008). En una contracció voluntària de llarga durada, el sistema nerviós central (SNC) realitza un intercanvi/activació d'altres fibres per suplir les fatigades. Aquest procés d'intercanvi no es produeix en l'EMS perquè el patró de reclutament de les unitats motores és fix durant el temps que duri l'EMS, la qual cosa produeix una major fatiga i dany muscular en comparació amb la contracció voluntària, Jubeau et al. (2008); Gregory i Bickel (2005). Aquest dany muscular es pot observar en els augments de Creatina Quinasa (CK) que produeix l'EMS (superposada amb exercici voluntari o aïllada) en comparació amb l'exercici voluntari o isomètric, Jubeau et al. (2008); Jubeau, Muthalib, Millet, Maffiuletti, i Nosaka (2012); Wahl, Hein, Achtzehn, Bloch i Mester (2015). Per últim hem d'afegir que el primer cas de rabdomiòlisi per ús d'EMS va ser reportat per Guarascio, Lusi i Soccorsi (2004) i que recentment s'estan observant casos de rabdomiòlisi amb l'ús de WB-EMS en subjectes que han utilitzat WB-EMS una única vegada; Guillén, Zegarra i Medina (2014); Boteanu, Cardeñosa i Espejo (2015).

### WB-EMS i sòl pelvià

No hi ha referències directes sobre WB-EMS i millores en el to del sòl pelvià. Quant a l'EMS com a eina per millorar la incontinença urinària (IU) i millorar el to del sòl pelvià les referències estan més orientades a l'àmbit fisioterapèutic i fins i tot mèdic pel fet que el procediment és molt diferent del que s'utilitza o s'aconseguiria utilitzant WB-EMS, com es pot observar a Pena, Rodríguez, Duarte, Mármol i Lozano (2007). Hi ha evidència sobre millores en la reducció de la IU, Pereira, Bonioti, Correia i Driusso (2012) i augment del to del sòl pelvià després de sessions d'EMS perineal però, com comentàvem anteriorment, la metodologia difereix de la que es pugui dur a terme amb WB-EMS atès que aquesta EMS perineal es realitza de forma habitual de dues maneres: superficial (elèctrodes situats a la zona perineal i en contacte amb la pell i mucoses) i profunda (estimulació anal o vaginal).

### WB-EMS i osteoporosi

En la investigació realitzada per Von Stengel et al. sobre la utilització de WB-EMS per combatre l'osteopènia en un grup de dones (mitjana d'edat de  $74,7 \pm 3,7$  anys) l'aplicació d'una sessió de WB-EMS superposada a exercicis voluntaris, amb una durada 18-19 minuts, 3 vegades en dues setmanes durant 54 setmanes no va obtenir diferències significatives en la massa mineral òssia (BMD) de la columna lumbar L1-L4 ( $P=0,51$ ) ni en la BMD del maluc ( $P=0,771$ ) entre el GC i el grup de WB-EMS. Amb aquests resultats, no podem afirmar que la WB-EMS sigui un mètode efectiu que impacti de manera clara i directa sobre l'osteogènia.

### WB-EMS i pèrdua de greix

WB-EMS sembla no tenir un fort impacte en la pèrdua de greix. En l'estudi de Kemmler i Von Stengel (2012) s'observen els resultats següents entre un grup amb WB-EMS i un GC: disminució de la massa greix total  $-1,35 \pm 0,88$  kg davant de  $-0,42 \pm 0,85$  kg, disminució de la massa greix abdominal  $-252 \pm 196$  g davant de  $-52 \pm 128$  g i circumferència de la cintura  $-5,7 \pm 1,8$  cm davant de  $-3,0 \pm 2,0$  cm. Cal destacar que el GC només va realitzar el seu programa d'entrenament habitual (60 minuts dues vegades per setmana) i que al grup de WB-EMS a més del mateix entrenament que el GC, se li va afegir WB-EMS en sessions de 20 minuts cada 5 dies durant un període de 14 setmanes. En un altre estudi publicat pels mateixos autors, Kemmler i Von Stengel (2013) s'observen uns resultats molt semblants; greix corporal abdominal  $-126 \pm 560$  g davant de  $243 \pm 607$  g i una circumferència de cintura de  $-1,1 \pm 2,1$  cm davant de  $1,0 \pm 2,8$  cm entre WB-EMS i GC respectivament. Cal destacar que el grup de WB-EMS va realitzar WB-EMS (18 minuts, 3 vegades per setmana, en dues setmanes durant 54 setmanes amb 2 de vacances) superposat a exercicis voluntaris davant d'un GC que realitzava els mateixos exercicis sense WB-EMS però amb una freqüència diferent (60 minuts 1 vegada a la setmana, alternant 10 setmanes d'exercicis amb altres 10 de descans). En els estudis de Kemmler et al. (2010) i Kemler et al. (2014) s'extreuen resultats semblants a aquests pel fet que formen part del mateix estudi o es van realitzar amb la mateixa metodologia.

El ritme d'intercanvi respiratori (RER) pot utilitzar-se com un índex per avaluar la utilització de substrats en la producció d'energia. Quan els àcids grassos són el principal substrat el RER és de 0,7 mentre que

quan s'oxiden els hidrats de carboni (CH) el RER és d'1,0, Benito (2014). L'EMS superposada sembla augmentar el RER proporcionalment a la intensitat que s'aplica. El RER durant l'EMS s'eleva o roman en nivells corresponents a la utilització preferent de CH, com es mostra en diferents gràfiques de RER en Hamada, Hayashi, Kimura, Nakao i Moritani (2004); Hsu et al. (2011); Wahl et al. (2015).

### WB-EMS, dolor d'esquena i recuperació postfatiga

Encara que l'EMS pot emprar-se per a analgèsia, Rodríguez (2004) és la Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) el dispositiu més estudiat per al tractament del dolor crònic o agut en patologies associades al dolor musculoesquelètic. En la bibliografia científica hi ha controvèrsia en relació amb la seva efectivitat en el dolor crònic, Brosseau et al. (2002); García, Márquez, Gómez i Beltrán (2013). No hi ha, fins avui, estudis de WB-EMS que justifiquin o mostrin la seva eficàcia.

D'altra banda, l'EMS no sembla el millor mètode de recuperació posterior a l'exercici en comparació amb altres mètodes per dur-la a terme com la recuperació activa o el descans passiu, Vanderthommen, Makrof i Demoulin (2010); Pinar, Kaya, Bicer, Erzeybek i Cotuk (2012).

### WB-EMS i cel·lulitis

No hem trobat estudis que fessin referència a la millora o reducció de la cel·lulitis amb WB-EMS o EMS. Revisions sobre l'etiologia i tractament de la cel·lulitis no contemplen l'EMS com a tractament per prevenir-la o reduir-la, Rossi i Vergnanini (2000); Rawlings (2006); Gold (2012) pel que no podem afirmar que siguin uns mètodes efectius per al seu tractament.

### Conclusions

Encara que WB-EMS és un mètode d'entrenament nou, l'EMS utilitzada en la seva tecnologia o dispositius ha estat àmpliament estudiada durant les últimes dècades i els seus beneficis o millores no fonamenten els promoguts pels centres de WB-EMS. Tampoc les recents investigacions sobre WB-EMS han obtingut resultats que fonamentin els beneficis suscitats els quals són molt modestos i poc extensibles perquè s'han

realitzat majoritàriament sobre poblacions específiques. A més a més, no impacta de manera clara sobre la pèrdua de greix corporal i no compleix amb el mínim de minuts d'activitat física setmanal recomanada per l'Organització Mundial de la Salut, per la qual cosa no ha d'utilitzar-se com a substitut o alternativa a l'exercici físic tradicional.

### Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

### Referències

- Bezerra, P., Zhou, S., Crowley, Z., Brooks, L., & Hooper, A. (2009). Effects of unilateral electromyostimulation superimposed on voluntary training on strength and cross-sectional area. *Muscle & Nerve*, 40(3), 430-437. doi:10.1002/mus.21329
- Benito, P. J. (2014). Gasto energético. A P. J. Benito, S. C. Calvo, C. Gómez & C. Iglesias, *Alimentación y nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte* (pàg. 323-348). Madrid: UNED.
- Benito, E. L., & Martínez, E. J. (2013). *Electroestimulación neuromuscular en el deporte*. Sevilla: Wanceulen.
- Boschetti, G. (2004). *¿Qué es la electroestimulación? Teoría, práctica y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Boteanu, A., Cardeñoso, A. B., & Espejo, A. (2014). Rabdmiolisis secundaria al uso de electroestimulación muscular. *Acta Reumatológica*, 1(2).
- Brosseau, L., Milne, S., Robinson, V., Marchand, S., Shea, B., Wells, G., & Tugwell, P. (2002). Efficacy of the transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of chronic low back pain: a meta-analysis. *Spine*, 27(6), 596-603. doi:10.1097/00007632-200203150-00007
- Chulvi-Medrano & I., Masiá, L. (2012). Entrenamiento cardiovascular utilizando máquinas elípticas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(45), 170-178.
- Cometti, G. (2014). *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo.
- Filipovic, A., Kleinöder, H., Dörmann, U., & Mester, J. (2012). Electromyostimulation. A systematic review of effects of different electromyostimulation methods on selected parameters in trained and elite athletes. *Journal of Strength and Conditioning Association*, 26(9), 2600-2601.
- García, R., Márquez, S., Gómez, R. I., & Beltrán, C. (2013). Eficacia, seguridad y coste-efectividad de la estimulación eléctrica transcutánea (TENS) en el tratamiento del dolor musculoesquelético crónico. Sevilla: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía.
- Gold, M. H. (2012). Cellulite—an overview of noninvasive therapy with energy-based systems. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*, 10(8), 553-558. doi:10.1111/j.1610-0387.2012.07950.x
- Gondin, J., Cozzone, P. J., & Bendahan, D. (2011). Is high-frequency neuromuscular electrical stimulation a suitable tool for muscle performance improvement in both healthy humans and athletes? *European journal of applied physiology*, 111(10), 2473-2487.
- González, M., Benito, P. J., & Meléndez, A. (2008). Obesidad. A J. L. Chicharro & M. López, *Fisiología clínica del ejercicio* (pàg. 279-300). Madrid: Médica Panamericana.

- Gregory, C. M., & Bickel, C. S. (2005). Recruitment patterns in human skeletal muscle during electrical stimulation. *Physical therapy*, 85(4), 358-364.
- Grosset, J. F., Crowe, L., De Vito, G., O'Shea, D., & Caulfield, B. (2013). Comparative effect of 1 h session of electrical muscle stimulation and walking activity on energy expenditure and substrate oxidation in obese subjects. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38(1), 57-65. doi:10.1139/apnm-2011-0367
- Guarascio, P., Lusi, E. A., & Soccorsi, F. (2004). Electronic muscular stimulators: a novel unsuspected cause of rhabdomyolysis. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 505. doi:10.1136/bjbm.2003.008540
- Guillén, C. A., Zegarra, S., & Medina, C. (2015). Rbdomiolisis secundaria a la realización de actividad física y electroestimulación simultánea: reporte de un caso. *Reumatología Clínica*, 11(4). doi:10.1016/j.reuma.2014.12.012
- Hamada, T., Hayashi, T., Kimura, T., Nakao, K., & Moritani, T. (2004). Electrical stimulation of human lower extremities enhances energy consumption, carbohydrate oxidation, and whole body glucose uptake. *Journal of Applied Physiology*, 96(3), 911-916.
- Herrero, J. A., Abadía, O., Morante, J. C., & García, J. (2007). Parámetros del entrenamiento con electroestimulación y efectos crónicos sobre la función muscular (II). *Archivos de Medicina del Deporte*, 24(117), 43-53.
- Herrero, J. A., Abadía, O., Abardía, C., & Maffiuletti, N. A. (2008). Entrenamiento con electroestimulación neuromuscular. A M. Izquierdo, *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. (pàg. 727-743). Madrid: Panamericana.
- Holcomb, W. R. (2005). Is neuromuscular electrical stimulation an effective alternative to resistance training? *Strength and Conditioning Journal*, 27(3), 76-79.
- Hsu, M. J., Wei, S. H., & Chang, Y. J. (2011). Effect of neuromuscular muscle stimulation on energy expenditure in healthy adults. *Sensors*, 11(2), 1932-1942. doi:10.3390/s110201932
- Jubeau, M., Muthalib, M., Millet, G. Y., Maffiuletti, N. A., & Nosaka, K. (2012). Comparison in muscle damage between maximal voluntary and electrically evoked isometric contractions of the elbow flexors. *European Journal of Applied Physiology*, 112(2), 429-438. doi:10.1007/s00421-011-1991-3
- Jubeau, M., Sartorio, A., Marinone, P. G., Agosti, F., Van Hoecke, J., Nosaka, K., & Maffiuletti, N. A. (2008). Comparison between voluntary and stimulated contractions of the quadriceps femoris for growth hormone response and muscle damage. *Journal of Applied Physiology*, 104(1), 75-81.
- Kemmler, W., Bebenek, M., Engelke, K., & Von Stengel, S. (2014). Impact of whole-body electromyostimulation on body composition in elderly women at risk for sarcopenia: the training and electrostimulation trial (TEST-III). *American Aging Association*, 36(1), 395-406. doi:10.1007/s11357-013-9575-2
- Kemmler, W., Schliffka, R., Mayhew, J. L., & Von Stengel, S. (2010). Effects of whole-body electromyostimulation on resting metabolic rate, body composition, and maximum strength in postmenopausal women: the training and electrostimulation trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1880-1887.
- Kemmler, W., & Von Stengel, S. (2012). Alternative exercise technologies to fight against sarcopenia at old age: a series of studies and review. *Journal of Aging Research*, 2012, 8 pàg.
- Kemmler, W., & Von Stengel, S. (2013). Whole-body electromyostimulation as a means to impact muscle mass and abdominal body fat in lean, sedentary, older female adults: subanalysis of the TEST-III trial. *Clinical Intervention in Age* (8), 1353-1364. doi:10.2147/CIA.S52337
- Kemmler, W., Von Stengel, S., Schawarz, J., & Mayhew, J. L. (2012). Effect of whole-body electromyostimulation on energy expenditure during exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 240-245. doi:10.1519/JSC.0b013e31821a3a11
- Meynial-Denis, D., Guérin, O., Schneider, S. M., Volkert, D., & Sieber, C. C. (2012). New strategies to fight against sarcopenia at old age. *Journal of Aging Research*, 2012. doi:10.1155/2012/676042
- Paillard, T. (2008). Combined application of neuromuscular electrical stimulation and voluntary muscular contractions. *Sports Medicine*, 38(2), 161-177. doi:10.2165/00007256-200838020-00005
- Paillard, T., Noe, F., Passelergue, P., & Dupui, P. (2005). Electrical stimulation superimposed onto voluntary muscular contraction. *Sports Medicine*, 35(11), 951-966. doi:10.2165/00007256-200535110-00003
- Pena, J. M., Rodríguez, A. J., Duarte, A., Mármol, S., & Lozano, J. M. (2007). Tratamiento de la disfunción del suelo pélvico. *Actas Urológicas Españolas*, 31(7), 719-731. doi:10.1016/S0210-4806(07)73712-9
- Pereira, V. S., Boniotti, L., Correia, G. N., & Driusso, P. (2012). Effects of surface electrical stimulation in older women with stress urinary incontinence: A randomized controlled pilot study. *Actas Urológicas Españolas*, 36(8), 491-496. doi:10.1016/j.acuro.2011.11.016
- Pinar, S., Kaya, F., Bicer, B., Erzeybek, M. S., & Cotuk, H. B. (2012). Different recovery methods and muscle performance after exhausting exercise: comparison of the effects of electrical muscle stimulation and massage. *Biology of Sport*, 29(4), 269. doi:10.5604/20831862.1019664
- Pombo, M., Rodríguez, J., Brunet, X., & Requena, B. (2004). *Electroestimulación: entrenamiento y periodización*. Barcelona: Paidotribo.
- Rawlings, A. V. (2006). Cellulite and its treatment. *International Journal of Cosmetic Science*, 28(3), 175-190. doi:10.1111/j.1467-2494.2006.00318.x
- Rodríguez, J. M. (2004). *Electroterapia en fisioterapia*. Madrid: Panamericana.
- Rossi, A. B. R., & Vergnanini, A. L. (2000). Cellulite: a review. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 14(4), 251-262. doi:10.1046/j.1468-3083.2000.00016.x
- Seyri, K. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Effect of electromyostimulation training on muscle strength and sports performance. *Strength & Conditioning Journal*, 33(1), 70-75. doi:10.1519/SSC.0b013e3182079f11
- Vanderthommen, M., Makrof, S., & Demoulin, C. (2010). Comparison of active and electrostimulated recovery strategies after fatiguing exercise. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 164.
- Von Stengel, S., Bebenek, M., Engelke, K., & Kemmler, W. (2015). Whole-body electromyostimulation to fight osteopenia in elderly females: the randomized controlled training and electrostimulation trial (TEST-III). *Journal of Osteoporosis*, 2015. doi:10.1155/2015/643520
- Wahl, P., Hein, M., Achtzehn, S., Bloch, W., & Mester, J. (2015). Acute effects of superimposed electromyostimulation during cycling on myokines and markers of muscle damage. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 15(1), 53-59.
- Wilmore J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.

# Competències bàsiques i educació física: estudis i investigacions

## *Core Skills and Physical Education: Studies and Research*

**SARA FIGUERAS COMAS**

Facultat de Psicologia i Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna  
Universitat Ramon Llull (Espanya)

**MARTA CAPLLONCH BUJOSA**

Facultat d'Educació  
Universitat de Barcelona (Espanya)

**DOMINGO BLÁZQUEZ SÁNCHEZ**

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

**NÚRIA MONZONÍS MARTÍNEZ**

Escola Montseny (Barcelona, Espanya)

**Autora per a la correspondència**

Sara Figueras Comas

[sara.fc@ Blanquerna.url.edu](mailto:sara.fc@ Blanquerna.url.edu)

### Resum

Aquest article presenta una revisió crítica de la literatura científica nacional i internacional sobre els estudis i investigacions que s'han desenvolupat en els últims deu anys entorn de les competències clau i l'educació física. Respon a la revisió bibliogràfica realitzada per al projecte R+D+i "Les competències bàsiques en una educació física de qualitat. Anàlisi dels processos relatius a la programació d'educació física atenent a la seva efectivitat en l'adquisició de les competències bàsiques (DEP2012-33296)". A partir de la revisió profunda de les bases de dades que recullen les publicacions de major impacte nacional i internacional, classifiquem els temes que estan despertant major interès entre el personal investigador de la nostra àrea en sis categories obtingudes de manera deductiva: 1) estudis vinculats a la contribució de l'educació física al desenvolupament de les competències bàsiques; 2) percepcions del professorat sobre la implementació de les competències bàsiques als centres docents; 3) l'enfocament competencial a la recerca de la qualitat educativa; 4) estratègies per a la incorporació de les competències bàsiques en les programacions d'educació física; 5) reflexions sobre la competència motriu com la gran oblidada entre les competències bàsiques, i 6) postures crítiques a l'enfocament competencial. Els resultats d'aquest treball aporten una ordenació sistemàtica que pot servir de referent per a altres estudis posteriors d'aquest àmbit.

**Paraules clau:** educació, educació física, currículum, qualitat, competències bàsiques, competència motriu

### Abstract

#### *Core Skills and Physical Education: Studies and Research*

*This paper presents a critical review on national and international scientific literature on studies and research carried out over the past ten years about core skills and physical education. The review is part of the R&D project "Las competencias básicas en una educación física de calidad. Análisis de los procesos relativos a la programación de educación física atendiendo a su efectividad en la adquisición de las competencias básicas (DEP2012-33296)". Based on in-depth review of the databases that contain the highest impact national and international publications, we classify the issues that are triggering greatest interest among researchers in our area into six deductive categories: 1) studies related to the contribution of physical education to core skills; 2) teachers' perception on the implementation of core skills in schools; 3) the skills approach in search of quality in education; 4) strategies to introduce core skills in physical education programming units; 5) thoughts on motor skills as the great forgotten core skill; and 6) positions criticizing the skills approach. The results of this study provide systematic organization that can be a reference point for subsequent studies in this area.*

**Keywords:** education, physical education, curriculum, quality, core skills, motor skill

## Introducció

En el Consell de Lisboa de l'any 2000 (European Council, 2000) es planteja que Europa arribarà a ser l'economia del coneixement més competitiva i dinàmica del món, capaç d'un creixement sostenible acompanyat d'una major qualitat i quantitat d'ocupació i d'una major cohesió social. És en aquest marc on adquireixen sentit l'adquisició de competències per a la ciutadania (OCDE, 2005) que es materialitza en el projecte de Definició i Selecció de Competències Bàsiques Teòriques i Conceptuals (DeSeCo) (Rychen & Salganik, 2006), base per a les directrius del Parlament Europeu i del Consell de la Unió Europea (2006), que finalment s'implementaran en els sistemes educatius dels països de la Unió Europea.

En el nostre context, el Desplegament de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (LOE), defineix per primera vegada les competències bàsiques (CCBB) com aquelles que han d'adquirir els joves al llarg de la seva formació, per a la seva realització personal, desenvolupar-se en el món actual i ser aptes per exercir una professió que alhora sigui beneficiosa per a la societat. La nova Llei orgànica 8/2013 de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa (LOMCE), denomina les CCBB com a competències clau (CV)<sup>1</sup> que seguint les directrius europees (European Commission, 2007), es concreten en: *a)* comunicació lingüística, *b)* competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia, *c)* competència digital, *d)* aprendre a aprendre, *e)* competències socials i cíviques, *f)* sentit d'iniciativa i esperit emprenedor i *g)* consciència i expressions culturals.

En les últimes dècades el terme competència ha envaït tots els àmbits de l'educació obligatòria, inclosa l'educació física (EF). En aquest sentit, un gran nombre d'autors reflexionen sobre les aportacions de l'àrea a l'assoliment d'aquestes competències (Blázquez & Sebastiani, 2009; Contreras & Cuevas, 2011; Gillespie, 2009; Goudas, Dermitzaki, Leondari & Danish, 2006; Gould & Carson, 2008; Jacobs, Knoppers & Webb, 2012; López Pacheco, 2010; Lleixà, 2007; Pérez Pueyo et al., 2013; Quay & Peters, 2008; Vaca, 2008; Zagaz, Cachón, & Lara, 2014). I és que, en efecte, l'EF en centrar la seva acció educativa en l'adquisició d'una cultura corporal i en el desenvolupament de la motricitat,

posa en contacte l'alumnat simultàniament amb l'entorn físic, social i cultural. Per això constitueix una via privilegiada per afavorir l'adquisició de les CV del currículum (Lleixà, 2007).

## Objectiu

L'objectiu d'aquest article és exposar de manera categoritzada els estudis i investigacions que s'han realitzat en l'àrea de (EF) en relació amb les competències.

## Metodologia

Per dur a terme la revisió de la literatura científica nacional i internacional sobre els estudis realitzats en relació amb les CCBB<sup>2</sup> i l'EF, s'ha efectuat una recerca a través de bases de dades que recullen les publicacions de major qualitat nacional mitjançant la base de Difusió i Qualitat Editorial de les Revistes Espanyoles d'Humanitats i Ciències Socials i Jurídiques (DICE), i internacional a través de la Science Citation Index, i Social Sciences Citation Index. Concretament s'ha operat amb els descriptors següents: cadascuna de les CCBB, educació, educació física, currículum, qualitat, avaluació de competències, education, Key Competences/ Key Competencies, Physical Education, acotant l'interval a 10 anys.

## Resultats

Són nombrosos els estudis i investigacions centrades en l'EF i les CCBB/CV en l'ensenyament obligatori. A continuació mostrem els sis àmbits en què de manera deductiva hem pogut classificar els diferents treballs que hem trobat.

### Contribució de l'educació física a les competències clau

Com indica la LOMCE (Llei orgànica 8/2013), mitjançant les àrees i matèries del currículum es pretén que l'alumnat assoleixi els objectius educatius, i en conseqüència, també que adquireixi les CV. Podem trobar les CV incorporades en major o menor mesura a les diferents àrees-matèries descrites en el currículum, la qual cosa fa que tot docent en la seva activitat d'aula,

<sup>1</sup> En algunes comunitats autònomes com a Catalunya en el desplegament del currículum es continua utilitzant el terme de *competències bàsiques*.

<sup>2</sup> En el moment de la revisió bibliogràfica encara no s'utilitzava el terme de *competència clau* en la literatura científica a Espanya.

estigui ajudant l'alumnat a desenvolupar diferents nivells competencials (Rodríguez Moneo & González Briones, 2013).

La revisió de la literatura científica mostra dues clares tendències. D'una banda, els estudis centrats en una reflexió holística del desenvolupament de les CCBB/CV a través de l'EF (Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Blázquez & Sebastiani, 2009; Contreras & Cuevas, 2011; Díaz Barahona et al., 2008; García Cortés, 2010; Lleixà, 2007; López Pacheco, 2010; Molina & Antolín, 2008; Vaca, 2008), i d'altra banda, trobem estudis més específics per a cadascuna de les CCBB/CV. Detallem els més significatius:

a) La competència lingüística es refereix a la utilització del llenguatge com a instrument de comunicació oral i escrita, la representació, interpretació i comprensió de la realitat, la construcció i comunicació del coneixement, i l'organització i autoregulació del pensament, les emocions i la conducta (LOMCE, 8/2013). Segons la Comissió Europea (2004), aquesta competència ha de permetre consolidar habilitats comunicatives per a “expressar i interpretar pensaments, sentiments i fets tant de forma oral com escrita (escoltar, parlar, llegir i escriure), i per interactuar lingüísticament de manera apropiada en una àmplia gamma de contextos socials i culturals” (pàg. 8). Per tant, aquesta competència pot considerar-se com la més transversal de totes pel seu gran valor instrumental, ja que la comprensió i l'expressió, en diferents llenguatges, és el vehicle essencial d'aprenentatge i d'intercanvi d'informació i coneixement (Escamilla, 2008).

L'EF contribueix en aquesta competència oferint una gran varietat d'intercanvis comunicatius, que requeriran d'habilitats comunicatives verbals i no verbals i de vocabulari específic per transmetre idees, emocions o sentiments. A més a més, representa un espai privilegiat per a la incorporació de llengües estrangeres. Destaquen els estudis de Chavarría (2003), Coral (2010, 2012) Coral i Lleixà (2013), Escamilla (2008), Noguerol, (2005) o Ramos i Ruiz Omeñaca (2011).

b) La competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia, consisteix en l'habilitat per utilitzar i relacionar els números, les seves operacions bàsiques, els símbols i les formes d'expressió i raonament matemàtic, tant per produir i interpretar diferents tipus d'informació, com per ampliar el coneixement sobre aspectes quantitatius i espacials de la realitat, i per resoldre problemes relacionats amb la vida quotidiana i

amb el món laboral. Serà adquirida quan l'alumnat sigui capaç d'aplicar elements i raonaments matemàtics de manera espontània en la seva vida quotidiana per interpretar i produir informació, resoldre problemes i prendre decisions (Donzel & Leena, 2011; Reial decret 126/2014).

L'EF contribueix a l'adquisició d'aquesta competència afavorint aspectes com la presa de decisions sobre mesures i distàncies en els escenaris de joc, els registres de resultats i el càlcul de percentatges d'èxit individual o grupal en accions esportives, els càlculs de freqüències cardíques i elaboració de plans d'acció a partir de resultats obtinguts. En aquest sentit destaquen les contribucions de Gómez Rijo et al. (2008), López Pacheco (2010) o Sierra-Arizmendiarrreta, Méndez-Giménez i Mañana-Rodríguez (2012).

c) La competència en el coneixement i la interacció, com a tal, no s'esmenta entre les competències que es recullen en els reials decrets 126/2014 i 1105/2014. Tanmateix, continua present en algun decret comunitari (vegeu Decret 119/2015 de la Generalitat de Catalunya). Aquesta competència es vincula a aprendre a interpretar el món adquirint habilitats, destreses i valors, aplicables en diferents contextos, que permeten l'anàlisi de fenòmens de diferents camps científics relacionats amb la vida, el consum, l'entorn natural i artificial, la terra i la tecnologia (Escamilla, 2008; Méndez Giménez, López-Téllez, & Sierra-Arizmendiarrreta, 2009). El domini d'aquestes habilitats i conceptes científics permetran exercir una ciutadania activa, ja que la persona tindrà recursos per analitzar, valorar, criticar i decidir autònomament sobre l'ús racional dels avenços científics i tecnològics que influeixen en la vida personal, la societat i el món natural (Doncel & Leena, 2011; Marco Stiefel, 2008).

L'EF contribueix a aquesta competència amb coneixements i destreses relacionades amb els hàbits saludables i l'ús responsable del medi natural. En aquest punt, cal destacar que els elements definitoris de la competència motriu es van integrar dins aquesta competència. En aquest àmbit destaquem els treballs de Doncel i Lena (2011), Escamilla (2008), González (2011), Marco Stiefel (2008), Méndez Giménez et al. (2009), o Méndez-Alfons, Méndez Giménez i Fernández-Rio (en premsa).

d) La competència digital comporta fer ús habitual dels recursos tecnològics disponibles, de manera crítica, per comunicar-se en diferents contextos, resoldre

problemes reals de manera eficient i poder produir coneixement (Ala-Mutka, Punieand, & Redecker, 2008). Aquesta competència fomentarà habilitats per cercar, obtenir, processar i comunicar informació i transformar-la en coneixement en diferents situacions i contextos. Al mateix temps, possibilitarà avaluar i seleccionar noves fonts d'informació i innovacions tecnològiques a mesura que van apareixent, en funció de la seva utilitat per emprendre tasques o objectius específics. Implicarà ser una persona autònoma, eficaç, responsable, crítica i reflexiva en seleccionar, tractar i utilitzar la informació i les seves fonts, així com les diferents eines tecnològiques. A més a més, ja que vivim en l'era de la societat de la informació el sistema educatiu ha d'adaptar-se i presentar gradualment les tecnologies com a mitjà d'accés a altres coneixements i també com a objecte directe d'ensenyament-aprenentatge (Calvo & Capllonch, 2013; Escamilla, 2008).

L'EF contribueix a aquesta competència mitjançant l'organització i la consolidació de l'aprenentatge de continguts relacionats amb conceptes, actituds, valors i normes; però també per reflexionar sobre la pràctica, treballar de manera col·laborativa amb altres, simular viatges, planificar excursions, etc., o dominar i aplicar en diferents situacions i contextos llenguatges específics bàsics: textual, numèric, icònic, visual, gràfic i sonor (Calvo & Capllonch, 2013; Muñoz Díaz, 2010). Altres autors que esmenten el desenvolupament d'aquesta competència mitjançant l'EF són Ala-Mutka et al. (2008), Escamilla (2008), Méndez Giménez et al. (2009), Lleixà (2007), o Vaca (2008).

e) Les competències socials i cíviques requereixen comprendre la realitat social en què es viu per afrontar la convivència i els conflictes a través de pràctiques democràtiques i exercir la ciutadania des d'una actitud constructiva, solidària i responsable que col·labori en la construcció de la pau a través del diàleg (Canals & Pagès, 2011; Reial decret 1105/2014). Per a això serà necessari la comprensió de la realitat social com a element cognitiu, l'aprenentatge de les destreses de cooperació, convivència i participació i el desenvolupament d'un compromís actiu amb la societat (González, Catalán, & Lara, 2011). Per tant, aquesta competència inclou els comportaments que un individu ha d'assimilar per participar de manera eficient i constructiva en la societat, les habilitats de resolució de conflictes i les destreses d'interacció individual o grupal en l'àmbit públic i privat (Comissió Europea, 2004; Parlament Europeu i Consell de la Unió Europea, 2006).

La nostra àrea és font de desenvolupament d'aspectes com la integració, la tolerància, la solidaritat o el respecte i, alhora, contribueix al desenvolupament de la cooperació, la igualtat, el treball en equip, les relacions fluides, el compliment de les normes i la resolució pacífica dels conflictes. En aquest sentit ens fixem especialment en els estudis de Canals i Pagès (2011), Chavarría (2009), González (2011), Jacobs et al. (2012), Monzonís i Capllonch (2014) Moreno (2012); Pennington, Prusak i Wilkinson (2014), Ureña (2010), o Wang i Sugiyama (2014).

f) Consciència i expressions culturals, fa referència a conèixer, comprendre, apreciar i valorar críticament diferents manifestacions culturals i artístiques, així com gaudir-ne i considerar-les part del patrimoni dels pobles. Alsina (2011), afegeix que aquesta competència la formen dues dimensions: la identitat artística i cultural i l'expressió creativa. D'una banda, estimula l'expressió a partir de les pròpies capacitats innates, de manera que serà més important l'expressió artística que les tècniques i els llenguatges utilitzats. No obstant això, aquesta competència procura el desenvolupament d'habilitats manipulatives en una realitat cada vegada més digitalitzada, tot fomentant i estimulants les capacitats creatives i el pensament divergent, tan necessaris en la societat actual. Per l'altre costat, la dimensió cultural aproxima al món cultural i més íntim de l'alumnat i fomentarà les relacions interpersonals i les actituds i habilitats de participació i cooperació en experiències grupals, així com el diàleg intercultural i la participació activa en la vida cultural (Doncel & Leena, 2011).

L'àrea d'EF hi aporta la valoració de les manifestacions culturals de la motricitat humana i la seva consideració com a patrimoni cultural, així com l'exploració i utilització de les possibilitats expressives del cos i el moviment (Coterón & Sánchez, 2010; Konukman, 2014). Molina i Antolín (2008), afegeixen la possibilitat d'apreciar, comprendre i valorar els esports i els jocs tradicionals.

g) La competència d'aprendre a aprendre suposa disposar d'habilitats com planificar, desenvolupar i avaluar per iniciar-se en l'aprenentatge i ser capaç de continuar aprenent, de manera cada vegada més eficaç i autònoma d'acord amb els propis objectius i necessitats (Arreaza, Gómez-Pimpollo, & Pérez, 2009; Reyes & Fuentes, 2011). El seu enfocament és el de l'aprenentatge permanent i comporta que des de l'escola es posin els fonaments per aprendre autònomament en el futur (Marco

Stiefel, 2008). Per aconseguir-ho, serà imprescindible experimentar processos d'aprenentatge conscients i gratificants, tan individuals com col·lectius, que despertin la confiança en un mateix i el gust per aprendre en diferents àmbits (Puig Rovira & Martín García, 2007; Reyes & Fuentes, 2011).

L'EF contribueix a aquesta competència en la planificació d'activitats físiques a partir de l'experimentació, el treball en equip i l'aprenentatge d'elements tècnics, estratègics i tàctics. Destaquem els treballs de Cañabate i Zagalaz (2010), Lleixà (2007) i López Pintor (2009).

h) Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor suposa ser capaç d'imaginar, emprendre, desenvolupar i avaluar accions o projectes individuals o col·lectius amb creativitat, confiança, responsabilitat i sentit crític per respondre a les demandes de la societat del coneixement; actuant amb criteri propi i coneixent-se a si mateix, coneixent els altres i el context social i cultural (Contreras & Cuevas, 2011). En l'àmbit europeu, aquesta competència es denomina esperit emprenedor i inclou el desenvolupament d'una visió estratègica, marcar i complir objectius i estar motivat per superar-se a un mateix, triomfar i adaptar-se als canvis (Comissió Europea, 2004).

L'àrea d'EF permet l'alumnat aprendre a gestionar la seva pròpia activitat física, autosuperar-se davant les dificultats, responsabilitzar-se de projectes i del compliment de les normes, així com contribuir a la seva capacitat per acceptar els diferents nivells de condició física i d'execució motriu del grup. En aquesta línia trobem les aportacions de Cañabate, Zagalaz Lara i Cachón (2008), López Pacheco (2010) o Vaca (2008).

### **Percepcions del professorat sobre la implementació de les CCBB/CV als centres educatius**

Sota aquest epígraf trobem els estudis orientats a determinar la percepció que tenen els docents d'EF sobre les CCBB/CV i les dificultats amb què es troben per implantar-les (Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Hortigüela, Abella, & Pérez Pueyo, 2014; Hortigüela, 2014; Méndez-Alfons et al. (en premsa); Monarca & Rappoport, 2013; Pérez Pueyo et al., 2013). Segons els seus resultats els especialistes d'EF es troben insegurs a l'hora de plantejar el treball competencial i consideren que els obstacles són claus per a la precarietat dels recursos i de formació, la poca implicació del professorat, tutors i alumnat, la dificultat d'in-

terpretar la legislació i la necessitat de crear projectes educatius per competències. Pel que fa a les estratègies aplicades per introduir les CCBB/CV en les programacions van concloure que es relacionaven amb la presa de decisions en el disseny curricular i la recerca d'estratègies per augmentar la promoció i la motivació de l'alumnat.

### **CCBB/CV i currículum. Qualitat i enfocament competencial**

Els treballs que estudien aquest problema coincideixen que per aconseguir un nivell de qualitat i fomentar el desenvolupament de totes les CCBB/CV a través de l'EF és necessari tenir en compte aspectes com el desenvolupament del pensament crític de l'alumnat, el currículum integrat i la metodologia activa i interdisciplinari (Blázquez & Sebastiani, 2009; Gillespie, 2009; Tirado & Ventura, 2009), així com promoure problemes autèntics a resoldre mitjançant dinàmiques que impliquin l'adquisició i posada en pràctica de coneixements en funció del context (Calahorra, Lara Sánchez, & Torres-Luque, 2010). Caballero (2013) destaca la inclusió de les CCBB com una oportunitat per reforçar el prestigi i la presència de l'EF, i Barrachina i Blasco (2012), afegeixen que introduir-les en el currículum suposa reorganitzar els escenaris educatius per dirigir-los cap a contextos funcionals i d'orientació pràctica. Aquests estudis també corroboren que un enfocament competencial requereix un treball globalitzat i participatiu, plantejat per activitats que involucrin altres àrees i diverses competències (Zamorano, 2011).

### **Les CCBB/CV en la programació de l'EF**

La LOMCE (2014) situa les CV com a eix central de l'ensenyament. El seu desplegament curricular no preveu un procediment operatiu únic per a la inclusió i el desenvolupament pràctic de les CV en el currículum d'educació obligatòria. Així, les formes d'inclusió de les CV en la programació de l'aula, les decisions sobre els dissenys metodològics més adequats i les maneres d'avaluar les competències han estat responsabilitats delegades als centres educatius que de manera lliure han pres les seves pròpies decisions pedagògiques. Això ha generat multitud d'interpretacions sobre la seva integració i desenvolupament en els documents de programació i posada en pràctica (Pérez Pueyo et al., 2013).

Algunes interpretacions sobre com s'haurien d'introduir les CCBB/CV en la programació suggereixen un model de programació centrat en els objectius didàctics i en els continguts (Ambrós, 2009); aquest model les introdueix com un element més, afegit a la programació i no com un canvi conceptual en la forma global de programar. D'aquesta manera estaríem parlant d'una programació *de* les competències i no d'una programació *per* competències (Pérez Pueyo et al., 2013). El model competencial implica per a molts autors un enfocament diferent de la programació (Blázquez & Sebastiani, 2009; Escamilla, 2010; Moya & Luengo, 2011; Pérez Pueyo et al., 2013; Polo, 2010; B. Sierra-Arizmendiarieta, Méndez-Giménez & Mañana-Rodríguez, 2013; Vázquez & Ortega, 2011).

Pérez Pueyo i Casanova (2012) proposen agrupar les propostes de programació per competències en dues tipologies diferents, és a dir: *a)* les deductives, que es refereixen a aquelles que parteixen de marcs competencials comuns generats des dels centres educatius i que es desenvolupen de forma transversal en totes les matèries. En aquesta línia destacaríem les aportacions de Zabala i Arnau (2007), Bolívar i Moya (2007), Moya i Luengo (2011), Ortega i Vázquez (2010), Vázquez i Ortega (2011), o la proposta de Pérez Pueyo (2013). *b)* Les propostes inductives parteixen de concrecions que sorgeixen de les pròpies matèries amb l'objectiu d'arribar a la generalitat. Amb aquest mateix enfocament es troben les aportacions d'Escamilla (2008, 2009), Gómez-Pimpollo, Pérez-Pintado i Arreaza (2007), Blázquez i Sebastiani (2009), i Sierra-Arizmendiarieta et al. (2012).

### Reflexions entorn de l'absència de la competència motriu entre les CV

Entre els estudis sobre les CCBB/CV en EF trobem un ampli sector que denuncia l'absència de la competència motriu com a competència bàsica o clau (Chavarría, 2009; Del Villar, 2009; Méndez Giménez et al., 2009). Al seu lloc, sembla pretendre's que la competència en el "coneixement i interacció amb el món físic" assumeixi aquesta llacuna i se li atribueix com a àmbit propi el desenvolupament de la capacitat per aconseguir una vida saludable en un entorn també saludable (LOMCE, 2014). Tanmateix, el concepte de competència motriu és més ampli i no sembla quedar plenament representat per aquesta competència, ja que no reflecteix el coneixement o els aprenentatges motrius específics propis de l'EF (Del Villar, 2009; Ureña, 2010).

La majoria d'investigacions assumeixen com a noció de competència motriu la que aporta Ruiz Pérez (1995). Per a aquest autor, el concepte de competència motriu és un concepte pròxim al d'intel·ligència motriu i fa referència a:

(...) conjunt de coneixements, procediments, actituds i sentiments que intervenen en les múltiples interaccions que el subjecte realitza en el seu medi i amb els demés, i que permeten que els escolars superin els diferents problemes motrius plantejats en les sessions d'educació física com en la seva vida quotidiana (Ruiz Pérez, 1995, pàg. 19).

En la competència motriu trobaríem dimensions com els beneficis psicològics i físics de l'activitat física regular, la capacitat d'expressió i comunicació corporal, el desenvolupament d'esquemes motors, etc. Per a Castelli i Valley (2007), la competència motriu fa referència al domini d'habilitats motrius i patrons de moviment que capaciten l'escolar per participar en els programes d'activitat física.

### Crítica a l'enfocament competencial

La revisió de la literatura en castellà que circula en el nostre àmbit sembla, majoritàriament, procliu a destacar les bondats d'un currículum i d'un aprenentatge basat en competències, mostrant així una postura acrítica. Però no tot és així. Hi ha molts estudis que es mostren crítics en analitzar aquest enfocament educatiu. Per a algunes autories l'enfocament competencial representa una imposició dels organismes internacionals que responen a interessos econòmics i empresarials. Retenen la idea següent: Com és possible que un model per competències que no té història pedagògica sinó dins l'economia, s'hagi convertit en el principal model de la pedagogia? (Moreno Moreno & Soto Martínez, 2005).

En vista del que esmenta Díaz Barriga (2006), ni tan sols en el pla conceptual hi ha una teoria prou robusta i articulada sobre la qual pugui basar-se l'enfocament de competències en educació, tampoc hi ha consens respecte al concepte de competència, per tant, és possible suposar les dificultats que sorgeixen quan es vol implementar en la pràctica un currículum per competències (Díaz Barriga, 2006). Així mateix, autors com Gimeno Sagristán (2008), es pregunten què hi ha de nou en tot això, i la seva resposta és "Només un nou llenguatge, un argot, una tècnica convertida en una ideologia fàcil

d'arrelar en terrenys erms" (Gimeno Sagristán, 2008, pàg. 57).

Finalment, hi ha un altre grup d'estudis que ho conformen: són aquells que intenten aclarir el discurs "oficial" sobre les CCBB/CV des d'una perspectiva crítica (Álvarez Morán, Pérez Collera, & Suárez Álvarez, 2008; Molina & Antolín, 2008; Vicente Pedraz, 2011). Per a aquests autors, l'ensenyament per competències no és precisament la reforma que més necessitaven els sistemes educatius occidentals, i molt menys l'EF (Araya Muñoz, 2011; Vicente Pedraz, 2011). Davant d'aquesta perspectiva, Jurado València (2009) advoca per una clara separació entre competències acadèmiques i professionals quan es tracta d'orientar els processos d'avaluació de l'educació.

## Discussió

Una de les principals conclusions que es poden establir després d'analitzar els resultats procedents de la revisió bibliogràfica entorn de la CCBB/CV i l'EF, és la gran quantitat d'estudis i investigacions que s'han desenvolupat en els últims deu anys en relació amb el tema. La introducció del concepte "competència" en l'àmbit educatiu (OCDE, 2005) i el seu desenvolupament definitiu en el sistema educatiu del nostre país a través de la LOE i LOMCE, van generar una lògica i evident preocupació per part d'investigadors i docents per analitzar i aprofundir sobre aquest tema. El cos científic sobre l'estudi de les CCBB i CV i l'EF s'han anat desenvolupant progressivament en categories cada vegada més específiques i complexes en la mesura que s'ha anat ampliat.

En aquest sentit, el conjunt més ampli i primerenc d'estudis i investigacions realitzades s'han centrat en analitzar com podia contribuir l'EF al desenvolupament de les CCBB. Aquestes produccions mostren dos tipus d'enfocaments, d'una banda, els que proposen una reflexió holística del desenvolupament de les CCBB a través de l'EF, i d'una altra, els més específics que aborden la contribució de l'EF per a cadascuna de les CCBB. La literatura científica ens mostra que alguns d'aquests estudis i investigacions s'inicien i es desenvolupen al principi de l'any 2000 (vegeu Blázquez & Sebastiani, 2009; Cañabate et al., 2008; Chavarría, 2003; Méndez Giménez et al., 2009; Molina & Antolín, 2008; Lleixà, 2007; Vaca, 2008) amb aportacions que senten les bases sobre el desenvolupament dels diferents nivells competencials (Rodríguez Moneo & González Briones, 2013) a través de l'EF. Actualment, continuem trobant contribucions

respecte a això que confirmen l'actualitat i preocupació del món científic per aquest tipus de reflexió (vegeu Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Calvo & Capllonch, 2013; Coral & Lleixà, 2013; Monzonís & Capllonch, 2014).

En una línia cronològica semblant trobem estudis i investigacions vinculades a les CCBB en les programacions d'EF (vegeu Ambròs, 2009; Blázquez & Sebastiani, 2009; Bolívar & Moya, 2007; Escamilla, 2008, 2009; Moya & Luengo, 2011; Ortega & Vázquez, 2010; Pérez-Pueyo & Casanova, 2012; Pérez-Pueyo, 2013; Sierra-Arizmendiarieta et al., 2012; Vázquez & Ortega, 2011). La falta d'unes directrius clares que marquin el desenvolupament de les competències en el currículum i la programació per part de l'administració, continua generant avui dia un volum important de producció científica amb l'objectiu de proposar models d'introducció i desenvolupament de les CV en la programació. Les propostes basades en la programació tradicional de les competències van donar pas als models vigents de programació per competències, tot oferint des d'un plantejament deductiu o inductiu, una programació on l'accent recau en les competències i els seus dominis (Pérez-Pueyo et al., 2013). Sens dubte, l'actualitat i l'interès que ha generat aquest tema entre la comunitat científica, respon a la necessitat que hi ha entre el professorat de l'educació obligatòria de trobar propostes adequades i coherents per dur a terme la programació en un model pedagògic competencial.

Com a conseqüència de la implementació del currículum competencial, s'inicien les primeres investigacions orientades a un plantejament reflexiu/crític a propòsit de diferents variables vinculades amb el desplegament de les CCBB en l'àrea d'EF. En aquesta línia trobaríem els estudis que reflexionen sobre la necessitat i congruència d'una competència motriu entre les CCBB (Chavarría, 2009; Del Villar, 2009; Méndez Giménez et al., 2009); el qüestionament de l'adaptació del model competencial en l'àmbit educatiu (Moreno Moreno & Soto Martínez, 2005), i oposats a aquests, els estudis que aprofundeixen en els aspectes que garanteixen la qualitat i l'excel·lència de l'enfocament competencial (Blázquez & Sebastiani, 2009; Calahorra et al., 2010; Gillespie, 2009); finalment, en aquests últims anys s'inicien les primeres investigacions que pretenen interpretar les percepcions dels docents d'EF en relació amb les CCBB i al seu desenvolupament curricular (Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Hortigüela, Abella, & Pérez Pueyo, 2014; Hortigüela, 2014;

Méndez-Alfonso et al. (en premsa); Monarca & Rapoport, 2013; Pérez Pueyo et al., 2013).

## Conclusions

Les CV es contemplen com a propòsits que han d'aconseguir-se juntament amb els objectius educatius i els continguts. Per això, han de ser motiu de preocupació de totes les assignatures i de tot el professorat. L'EF pot i ha de mostrar en quina mesura contribueix a l'èxit d'aquestes competències.

L'aprenentatge del respecte i acceptació de les regles en els jocs i les activitats esportives; l'adquisició d'hàbits de vida saludables; la participació en activitats expresivocorporals de diferents cultures; el coneixement de les pròpies possibilitats per fixar-se metes realistes; l'exigència de prendre les seves pròpies decisions; la possibilitat d'utilitzar les noves tecnologies; el fet de manejar el llenguatge corporal com a via de diàleg i comunicació; la necessitat de manejar l'espai i dominar els conceptes que sorgeixen al seu voltant, són, entre altres, aprenentatges que caracteritzen a la nostra àrea, i que deixen clar les potencials contribucions que aquesta pot oferir a les CV.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Ala-Mutka, K., Punieand, Y., & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning. Policy brief. Digital Competence for Lifelong Learning. Policy Brief*. Luxembourg: European Commission.
- Alsina, P. (2011). La competencia artística y cultural. A A. Zabala (Ed.), *Què, quan i com ensenyar competències bàsiques a primària*. (pàg. 61-66). Barcelona: Graó.
- Álvarez Morán, S., Pérez Collera, A., & Suárez Álvarez, M. L. (2008). *Hacia un enfoque de la educación en competencias*. Consejería de Educación Cultura y Deporte: Gobierno del Principado de Asturias.
- Ambrós, A. (2009). La programación de unidades didácticas por competencias. *Aula de Innovación Educativa*, 180, 26-32.
- Araya Muñoz, M. I. (2011). Competencias en educación: Ideas para el diseño curricular desde la deliberación práctica y crítica, basada en el desarrollo humano y la transformación social. *Revista Electrónica Educare*, 15, 109-121. Recuperat de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/884>
- Arreaza, F., Gómez-Pimpollo, N., & Pérez, M. D. (2009). *Evaluación diagnóstico de las competencias básicas. Castilla-La Mancha 2009-2011. Marco teórico*. Toledo: Consejería de Educación y Ciencia.
- Barrachina Peris, J., & Blasco Mira, J. E. (2012). Anàlisi del desenvolupament de les competències bàsiques en el currículum d'educació física en l'ESO a la Marina Baixa. Un estudi de cas. *Apunts. Educació Física i Esports* (110), 36-44. doi:0.5672/apunts.2014-0983.cat. (2012/4).110.04
- Blázquez, D., & Sebastiani, E. (Coords.). (2009). *Enseñar por competencias en educación física*. Barcelona: INDE.
- Bolívar, A., & Moya, J. (2007). Las competencias básicas. Cultura imprescindible de la ciudadanía. Recuperat de <http://competencias-basicas.webnode.es/products/las-competencias-basicas-cultura-im prescindible-de-la-ciudadania-proyecto-atlantida/>
- Caballero, J. A. (2013). La contribución del área de Educación Física a las competencias básicas: opinión de los docentes. *EmásF: Revista Digital de Educación Física* 21, 41-58.
- Calahorra, F., Lara Sánchez, A. J., & Torres-Luque, G. (2010). Competencias básicas en Educación Física: Identificación y Desarrollo. *Arte y Movimiento*, 2, 31-39.
- Calvo, J., & Capllonch, M. (2013). Contribuciones desde la Educación Física a la competencia digital en secundaria. *Tandem*, 41, 61-67.
- Canals, R., & Pagès, J. (2011). El conocimiento social y su contribución a la enseñanza y el aprendizaje de las competencias básicas. *Aula de Innovación Educativa*, 198, 35-40.
- Cañabate, D., & Zagalaz, M. L. (2010). Aportaciones del área de educación física a la competencia básica "Aprender a Aprender". *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación* 18, 52-55. Recuperat de [http://www.retos.org/numero\\_18/RETOS18-10.pdf](http://www.retos.org/numero_18/RETOS18-10.pdf)
- Cañabate, D., Zagalaz, M. L., Lara, A. M., & Cachón, J. (2008). Aportaciones de la Educación Física a la competencia básica: autonomía e iniciativa personal. *Tandem*, 37, 69-77.
- Castelli, D. M., & Valley, J. A. (2007). The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26, 358-374.
- Chavarría, X. (2003). Competències bàsiques en educació física: orientacions didàctiques per a l'avaluació. A *Congrés de Competències bàsiques* (Vol. Barcelona).
- Chavarría, X. (2009). Competencias y educación física. A D. Blázquez & E. Sebastiani (Eds.), *Enseñar por competencias en educación física* (pàg. 83-96). Barcelona: INDE.
- Comissió Europea. (2004). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia Europeo*. Bruselas. Recuperat de [http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf)
- Contreras, O., & Cuevas, R. (Coords.). (2011). *Las competencias básicas desde la educación física*, 1. INDE. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extlib?codigo=436071>
- Coral, J. (2010). L'aprenentatge de l'anglès a través de l'educació física: el programa "Mou-te i aprèn". *English Language acquisition through physical education. Temps d'Educació*, 39, 149-170.
- Coral, J. (2012). *Aprenentatge integrat de continguts d'educació física i llengua anglesa: educació física en AICLE al cicle superior de primària. Physical education and English integrated learning: PE-in-CLIL in 5th grade of primary school*. Barcelona: University. Recuperat de [http://www.dart-europe.eu/basic-results.php?kw\[\]=-Josep+Coral&f=n](http://www.dart-europe.eu/basic-results.php?kw[]=-Josep+Coral&f=n)
- Coral, J., & Lleixà, T. (2013). Las tareas de aprendizaje integrado de educación física y lengua extranjera (AICLE). Determinación de las características de las tareas mediante el análisis del diario de clase. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 24, 79-84. Recuperat de [http://www.retos.org/numero\\_24/24-17.html](http://www.retos.org/numero_24/24-17.html)
- Coterón, J., & Sánchez, G. (2010). Educación artística por el movimiento: la expresión corporal en Educación Física. *Aula*, 16, 113-134.
- Del Villar, F. (2009). La calidad del aprendizaje en educación física. Una propuesta para la educación secundaria. *Tandem*, 29, 64-77.

- Díaz Barahona, J., Campos, M., Pérez Serrano, C. M., Guerras, A., Casado, M. V., Celtrér, ... & Bilbao, A. (2008). El desarrollo de las competencias básicas a través de la Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 118. Recuperat de <http://www.efdeportes.com/efd118/desarrollo-de-las-competencias-basicas-a-traves-de-la-educacion-fisica.htm>
- Díaz Barriga, A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, 28(111), 7-36.
- Doncel, J., & Leena, M. (2011). *Las competencias básicas en la enseñanza: fundamentación, enseñanza y evaluación*. Sevilla: Alcalá de Guadaira.
- Escamilla, A. (2008). *Las Competencias básicas: claves y propuestas para su desarrollo en los centros*. Barcelona: Graó.
- Escamilla, A. (2009). *Las competencias en la programación de aula. Infantil y Primaria* (vol. I). Barcelona: Graó.
- Escamilla, A. (2010). *Las competencias en la programación de aula. Educación secundaria*. (vol. II). Barcelona: Graó.
- European, C. (2004). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo*. RecuperaT de [http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf)
- European Commission. (2007). *Key competences for lifelong learning: a European reference framework*. Luxembourg. Recuperat de [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture/publ/pdf/lil-learning/keycomp\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/lil-learning/keycomp_en.pdf)
- European Council. (2000). *Lisbon European Council 23-24/03/2000: Presidency conclusions*. Lisboa. Recuperat de [http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_es.htm](http://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_es.htm)
- European Parliament, & Council of the European Union (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. *Journal of the European Union* (2006/962/EC), L 394/10-L 394/18. Recuperat de [http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision\\_europea.pdf](http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf)
- García Cortés, M. J. (2010). Aportaciones al desarrollo de competencias básicas desde el área de educación física. *Waneculen: Educación Física Digital* (6), 51-56. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3224482>
- Generalitat de Catalunya. (2015). *Decret 119/2015 de 23 de juny, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària*. Barcelona: DOGC 6990.
- Gillespie, L. (2009). Key Competencies. Views from the gym floor. *Journal of Physical Education New Zealand*, 41(3), 37-50.
- Gimeno Sacristán, J. (2008). *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Morata.
- Gómez Rijo, A., Díez Rivera, L. J., Fernández Cabrera, J. M., Gorrín González, A., Pacheco Lara, J. J., & Sosa Álvarez, G. (2008). Nueva propuesta curricular para el área de Educación Física en la Educación Primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(29), 93-108.
- Gómez-Pimpollo, N., Pérez Pintado, M., & Arreaza, F. (2007). *Programación, desarrollo y evaluación de las competencias básicas*. Burgos: Consejería de Educación de la Junta de Castilla-La Mancha. Recuperat de <http://www.slideshare.net/orientacionliceo/programa-cin-desarrollo-y-evaluacin-de-las-ccb>
- González, C. (2011). Contextos y situaciones en Educación Física. *Aula de Innovación Educativa* 19(202), 35-38.
- González, S., Catalán, M., & Lara, J. M. (2011). La competencia social y ciudadana en Educación Física. A O. R. Contreras & R. Cuevas (Eds.), *Las competencias básicas desde la educación física* (pàg. 63-78). Barcelona: INDE Publicaciones.
- Goudas, M., Dermitzaki, I., Leondari, A., & Danish, S. (2006). The effectiveness of teaching a life skills program in a physical education context. *European Journal of Psychology of Education* 21(4), 429-438. doi:10.1007/BF03173512
- Gould, D., & Carson, S. (2008). Life skills development through sport: current status and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 58-78. doi:10.1080/17509840701834573
- Hortigüela, D. (2014). *Estudio sobre el proceso de implantación y seguimiento de las competencias básicas en los centros educativos de educación secundaria de la ciudad de Burgos. Análisis desde la perspectiva de los equipos directivos y los docentes de educación física* (Tesi doctoral inèdita, Universidad de Burgos, Burgos).
- Hortigüela, D., Abella, V., & Pérez Pueyo, A. (2014). ¿Trabajamos para evaluar las Competencias Básicas? Estudio de la percepción del profesorado sobre la implantación en los centros educativos. *REVALUE*, 3(1). Recuperat de <http://ojs.inee.edu.mx/revista/index.php/revalue/article/view/101/165>
- Jurado Valencia, F. (2009). El enfoque sobre competencias : Una perspectiva crítica para la educación The Approach on Competences : A critical Perspective for Education. *Revista Complutense de Educación* 20(2), 343-354.
- Jacobs, F., Knoppers, A., & Webb, L. (2012). Making sense of teaching social and moral skills in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy* 18(1), 1-14. doi:10.1080/17408989.2011.621118
- Jefatura del Estado. (2006). *Llei orgànica 2/2006 de 3 de maig, d'Educació*. Madrid: BOE, 106.
- Jefatura del Estado (2013). *Llei orgànica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa*. BOE, 52.
- Konukman, F. (2014). Role Playing in Physical Education to Teach in the Affective Domain. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 82(2), 41-43.
- Lleixà, T. (2007). Educación física y competencias básicas. Contribución del área a la adquisición de las competencias básicas del currículo. *Tándem* (23), 31-37.
- López Pacheco, J. (2010). Contribución de la Educación Física a la adquisición de las competencias básicas en Bachillerato. *EmásF: Revista Digital de Educación Física* (6), 36-46. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3324147>
- López Pintor, R. (2009). Competencias básicas y Educación Física: Selección de aprendizajes. *EmásF: Revista Digital de Educación Física* (1), 31-45. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3175391>
- Marco Stiefel, B. (2008). *Competencias básicas. Hacia un nuevo paradigma educativo*. Madrid: Narcea.
- Méndez Giménez, A., López-Téllez, G., & Sierra-Arizmendiarieta, B. (2009). Competencias Básicas: sobre la exclusión de la competencia motriz y las aportaciones desde la Educación Física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 16, 51-57. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3309735>
- Méndez-Alonso, D., Méndez-Giménez, A., & Fernández-Río, J. (en prensa). Incorporación de las competencias básicas a la educación física en educación primaria/Incorporating the basic competences into physical education in primary education. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.
- Ministeri d'Educació i Ciència (2014). *Reial decret 126/14 de 28 de febrer, pel que s'estableix el currículum bàsic d'Ensenyament Primari*. Madrid: BOE, 52.
- Ministeri d'Educació i Ciència (2015). *Reial decret 1105/14 de 26 de desembre, pel que s'estableix el currículum bàsic de l'Ensenyament Secundari Obligatori i del Batxillerat*. Madrid: BOE, 3.
- Ministeri d'Educació i Ciència (2006). *Reial decret 1513/2006 de 7 de desembre, pel que s'estableixen els ensenyaments mínims de l'Ensenyament Primari*. Madrid: BOE, 293.

- Ministeri d'Educació i Ciència (2007). *Real decret 1631/2006 de 29 de desembre, pel que s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'ESO*. Madrid: BOE, 5.
- Molina, J. P., & Antolín, L. (2008). Las competencias básicas en educación física: una valoración crítica. *Cultura, Ciencia y Deporte: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 8, 81-86. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=2672707>
- Monarca, H., & Rappoport, S. (2013). Investigación sobre los procesos de cambio educativo: El caso de las competencias básicas en España. *Revista de Educación*, 1, 54-78.
- Monzonís, N., & Capllonch, M. (2014). La educación física en la consecución de la competencia social y ciudadana. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deportes y Recreación*, 25, 180-185.
- Moreno, M. A. (2012). *Competencia Social y ciudadana y coeducación*. Navarra. Recuperat de [http://coeducando.educacion.navarra.es/wp-content/uploads/2010/11/competencia\\_social\\_y\\_ciudadana\\_y\\_coeducacion.pdf](http://coeducando.educacion.navarra.es/wp-content/uploads/2010/11/competencia_social_y_ciudadana_y_coeducacion.pdf)
- Moreno Moreno, P., & Soto Martínez, G. (2005). Una mirada reflexiva y crítica al enfoque por competencias. *Educación: Revista de Educación* 35, 73-80.
- Moya, J., & Luengo, F. (2011). *Teoría y práctica de las competencias básicas*. Barcelona: Graó.
- Muñoz Díaz, J. C. (2010). Las competencias básicas. Desarrollo a través de una unidad didáctica de educación física. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 3, 19-39.
- Noguerol, A. (2005). *Ensenyar i aprendre llengua i comunicació en una societat multilingüe i multicultural*. In Departament d'Educació, Pla Nacional per a l'Educació. *Debat Curricular*. (pàg. 9-47). Barcelona: Generalitat de Catalunya. Recuperat de <http://www.aspepc.cat/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=53&mode=thread&order=0&thold=>
- OCDE. (2005). *The definition and selection of key competencies. Executive summary*. Recuperat de <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Ortega, J. L., & Vázquez, P. (2010). Integración de las competencias básicas en el currículo escolar de centro. Mijas Costa. Recuperat de [http://redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS\\_Y\\_LIBROS/COMPETENCIAS/I CONGRESO INSPECCION ANDALUCIA/downloads/ortegaosuna.pdf](http://redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS_Y_LIBROS/COMPETENCIAS/I CONGRESO INSPECCION ANDALUCIA/downloads/ortegaosuna.pdf)
- Parlament Europeu i Consell de la Unió Europea. Recomanació del Parlament Europeu i del Consell del 18 de desembre de 2006 sobre les competències clau per a l'aprenentatge permanent, Pub. L. No. L 394/310-330 de desembre del 2006 (2006). *Diari Oficial de la Unió Europea*. Recuperat de [http://www.mcu.es/cine/docs/Novedades/Recomendacion\\_Parlamento\\_Europeo\\_Consejo\\_Aprendizaje\\_permanente.pdf](http://www.mcu.es/cine/docs/Novedades/Recomendacion_Parlamento_Europeo_Consejo_Aprendizaje_permanente.pdf)
- Pennington, T. R., Prusak, K. A., & Wilkinson, C. (2014). Succeed Together or Fail Alone: Going From Good to Great in Physical Education. *Journal of teaching in Physical Education*, 33(1), 28-52. doi:10.1123/jtpe.2013-0065
- Pérez Pueyo, A. (2013). *Programar y evaluar competencias básicas en 15 pasos*. Barcelona: Graó.
- Pérez Pueyo, A., & Casanova, P. (2012). Análisis de diferentes propuestas de desarrollo de las competencias básicas. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 2(397), 13-24.
- Pérez Pueyo, A., Heras Bernardino, C., Barba Martín, J., Casado Berrocal, O. M., Vega Cobo, D., & Pablos González, L. (2013). *Qué son las competencias básicas y cómo se trabajan en España. Diferentes maneras de llevarlas de la teoría al aula. Hacia el proyecto INCOBA*. León: Actitudes Profesionales S.L.
- Polo, I. (2010). Los proyectos de formación en centros en competencias básicas: una oportunidad para el impulso de la autonomía pedagógica. *Participación Educativa*, 13, 26-41.
- Puig Rovira, J. M., & Martín García, M. J. (2007). *Competencia en autonomía e iniciativa personal*. Madrid: Alianza.
- Quay, J., & Peters, J. (2008). Skills, strategies, sport and social responsibility: reconnecting physical education. *Journal of Curriculum Studies*, 40(5), 601-626. doi:10.1080/00220270801886071
- Ramos, F., & Ruiz Omeñaca, J. V. (2011). La educación física en centros bilingües de primaria inglés-español: de las singularidades propias del área a la elaboración de propuestas didácticas prácticas con AICLE. *RESLA*, 24, 153-170.
- Reyes, M., & Fuentes, M. (2011). Competència d'aprendre a aprendre. A A. Zabala (Ed.), *Què, quan i com ensenyar competències bàsiques a primària*. (pàg. 77-86). Barcelona: Graó.
- Rodríguez Moneo, M., & González Briones, E. (2013). *Reflexiones sobre las competencias básicas y su relación con el currículo*. Madrid: Ministerio d'Educació, Cultura i Esport.
- Ruiz Pérez, L. M. (1995). *Competencia motriz*. Madrid: Gymnos.
- Rychen, D. S., & Salganik, L. H. (2006). *Las competencias clave para el bienestar personal, social y económico*. Málaga: Aljibe.
- Sierra-Arizmendiarieta, B., Méndez-Giménez, A., & Mañana-Rodríguez, J. (2012). Necesidad y propuesta de un procedimiento para programar por Competencias Básicas. *Aula Abierta*, 40(3), 33-46.
- Sierra-Arizmendiarieta, B., Méndez-Giménez, A., & Mañana-Rodríguez, J. (2013). La programación por competencias básicas: hacia un cambio metodológico interdisciplinar. *Revista Complutense de Educación*, 24(1), 165-184.
- Tirado, M. A., & Ventura, C. (2009). Propuestas para el desarrollo de la competencia crítica en el alumnado de Educación Física. *Cultura y Educación: Culture and Education*, 21(1), 55-66. doi:10.1174/113564009787531181
- Ureña, F. (Coord.) (2010). *La educación física en secundaria basada en competencias. Proyecto curricular y programación*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Vaca, M. (2008). Contribución de la educación física escolar a las competencias básicas señaladas en la LOE para la educación primaria. *Tándem: Didáctica de la EF*, 26, 52-61. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=2512642>
- Vázquez, P., & Ortega, J. L. (2011). *Competencias básicas: desarrollo y evaluación en Educación Secundaria Obligatoria*. Valencia: Wolters Kluwer.
- Vicente Pedraz, M. (2011). Escuela y educación física en el contexto de la enseñanza por competencias. Reflexiones genealógicas desde la pedagogía crítica. *Cultura, Ciencia y Deporte: Revista de Ciencias de la Actividad Física y Del Deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 6(18), 161-170. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3784712>
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *Onze ideas clave. Como aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zagalaz, M. L., Cachón, J., & Lara, J.A. (2014). *Fundamentos de la programación de Educación Física en Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Zamorano, D. (2011). ¿Contribuciones del área de educación física al desarrollo de las competencias básicas o interdisciplinariedad? *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, 8, 59-73. Recuperat de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=3415584>
- Wang, X., & Sugiyama, Y. (2014). Enhancing Social Skills Through College Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport* 14(2), 158-163.

# Percepció de l'alumnat de les classes d'educació física en relació amb altres assignatures

*Perception of Students in Physical Education Classes in Connection with other Subjects*

**DAVID HORTIGÜELA ALCALÁ**

Facultat d'Educació  
Universitat de Burgos (Espanya)

**ÁNGEL PÉREZ PUEYO**

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport  
Universitat de Lleó (Espanya)

**Autor per a la correspondència**

David Hortigüela Alcalá  
[dhortiguela@ubu.es](mailto:dhortiguela@ubu.es)

## Resum

L'objectiu d'aquest estudi ha estat valorar la percepció de l'alumnat que ha participat en processos d'avaluació formativa en l'àmbit universitari, incidint en tres factors fonamentals: la càrrega de treball, l'aprenentatge final i la responsabilitat en el procés. La investigació s'ha dut a terme en el curs acadèmic 2013-2014 en 20 assignatures de 7 universitats espanyoles (1.220 alumnes). La totalitat d'assignatures s'ha dividit en 2 grups, un que engloba 10 assignatures vinculades amb l'ensenyament de l'educació física (EF) i l'esport (587 alumnes), i un altre compost per altres 10 assignatures de diferents camps i especialitats (633). En totes, s'hi ha aplicat un sistema d'avaluació formativa i compartida. Es realitza un pretest-posttest. S'utilitza el qüestionari validat sobre metodologia i avaluació en formació inicial. S'empra una anàlisi quantitativa, tan descriptiva (mitjanes i desviacions típiques) com inferencial (correlacions de Pearson, i Anovas). Malgrat que en el pretest no es troben diferències significatives en cap dels grups en el posttest sí que se n'hi troben, i s'obtenen en el grup d'EF un major aprenentatge i responsabilitat en el procés. D'altra banda, i en relació amb la dificultat per superar l'assignatura, en el grup d'EF s'aconsegueixen diferències entre aquells alumnes que han participat més i menys vegades en l'avaluació formativa, mentre que en el grup d'altres disciplines, les diferències es troben en funció del curs. El nombre d'alumnes a la classe no influeix en aquest fet.

**Paraules clau:** avaluació formativa, càrrega de treball, aprenentatge, responsabilitat, educació física

## Abstract

### *Perception of Students in Physical Education Classes in Connection with other Subjects*

*The aim of this study was to evaluate the perception of the students who participated in formative assessment processes in universities focusing on three key factors: workload, final learning and responsibility in the process. The research was carried out in the academic year 2013-2014 in 20 subjects at 7 Spanish universities (1,220 students). The subjects were divided into 2 groups, one which encompassed 10 subjects involving physical education (PE) and sport (587 students), and one composed of 10 other subjects from different fields and specialties (633). In all the subjects a formative and shared assessment system was used. A pretest-posttest was done. The validated questionnaire about methodology and assessment in initial training was used. Quantitative analysis, both descriptive (means and standard deviations) and inferential (Pearson correlations and ANOVAs), was used. Although no significant differences were found in either group in the pretest, in the posttest the PE group obtained higher learning and responsibility in the process. In addition, in relation to the difficulty of passing the course the PE groups show differences between those who have participated more and less frequently in formative assessment, while in the group of other disciplines differences depend on the course. The number of students in class has no influence.*

**Keywords:** formative assessment, workload, learning, responsibility, physical education

## Introducció

Les finalitats i principis establerts amb la implantació de l'Espai europeu d'educació superior (EEES) (Reial decret 55/2005; Reial decret 56/2005) han generat una prolixa bibliografia relacionada amb el procés d'avaluació (Bonsón & Benito, 2005; López-Pastor, 2009; López-Pastor, Martínez, & Julián, 2007; Palacios & López-Pastor, 2013). Aquest requereix d'un canvi en el tipus de metodologia emprada, i sol·licita sistemes d'avaluació que permetin la implicació de l'alumnat en el procés d'ensenyament (López-Pastor, Pintor, Murs, & Webb, 2013). Per tant és fonamental que l'estudiant sigui conscient del que aprèn i com a conseqüència es motivi en el procés d'ensenyament, la qual cosa permetrà regular millor el treball i ser més responsable independentment de l'especialitat en què s'imparteixi la docència (Bonsón & Benito, 2005).

Sanmartí (2007), atenent al rol que exerceix l'avaluació en l'adquisició d'aprenentatges, determina l'existència de dos tipus de finalitats de l'avaluació. D'una banda, la que té un caràcter més social i que es vincula amb la qualificació i la certificació; i, d'una altra, la pedagògica, relacionada amb la identificació dels canvis necessaris per generar aprenentatge en l'alumnat. I és precisament, en relació amb aquesta última, amb la qual es vinculen les finalitats i principis de l'EEES. En aquest sentit, Buscà et al. (2011) comenten que els sistemes tradicionals d'avaluació es troben més centrats en el mesurament objectiu del rendiment que en una vertadera valoració que justifiqui aquells aprenentatges que adquireixi l'alumnat, per la qual cosa sembla imprescindible passar d'una finalitat exclusivament social cap a una funció pedagògica, aspecte de vertadera rellevància en l'àrea d'EF.

En aquest sentit, alguns autors indiquen la necessitat de desenvolupar sistemes d'avaluació formativa i compartida per millorar els aprenentatges (Brockbank & McGill, 2016; Denton, 2014; Ibarra & Rodríguez-Gómez, 2010) degut, entre altres factors, a la major coherència que hi ha al llarg del procés i a la necessitat de regular les tasques de l'alumnat en el desenvolupament de l'assignatura. No obstant això, sembla necessari incidir en quina és la percepció sobre aquests sistemes d'aprenentatge, i comprovar així, si hi ha diferències per exemple entre els estudiants d'EF i els d'altres matèries.

Per tant, i atenent a la metodologia d'ensenyament, és necessari que hi hagi una retroacció entre docent i alumnat que afavoreixi la regulació del treball, la seva

implicació en el procés i la possibilitat de millora i coneixement sobre les tasques demandades des de l'inici (Palacios & López-Pastor, 2013).

De fet, un dels aspectes que més condicionen la posada en pràctica de sistemes d'avaluació formativa és trobar la manera en què puguin aplicar-se en diferents assignatures, i és l'EF una de les matèries que més possibilitats ofereixen de cara a l'aprenentatge (Valles, Ureña, & Ruiz, 2011). És per això que es fa necessari valorar la percepció que té l'alumne en relació amb aquests processos, tot incidint en aquells factors que poden incidir en la seva posada en pràctica.

Alguns estudis han demostrat que la majoria de l'alumnat a qui se li proposa elegir aquest tipus de propostes sol preferir-les per l'aprenentatge que suposa, malgrat requerir una major càrrega de treball en comparació amb plantejaments més tradicionals i sumatoris (Castejón, López-Pastor, Julián, & Zaragoza, 2011).

És imprescindible que aquests processos metodològics i avaluatius s'estructurin en funció del context en què es va a posar en pràctica (Julián, Zaragoza, Castejón, & López-Pastor, 2010). Aquest atindrà al nombre d'alumnes, experiència del docent o al tipus de tasques que es desenvolupen depenent de l'especialitat que es tracti, fet en el qual s'incideix en el present estudi.

Per això, a partir de la percepció d'alumnes que ha participat en processos d'avaluació formativa, en aquest estudi es realitza un pretest-postest, i s'analitza el canvi experimentat per l'alumnat en les variables de càrrega de treball, aprenentatge i responsabilitat percebuda en el procés. A més a més, un altre tret diferenciador d'aquest estudi respecte a la bibliografia existent en aquest tema, és la comparació entre grups d'alumnes que han participat en assignatures vinculades a l'ensenyament de l'EF i l'esport i en altres especialitats, i s'analitza si la part motriu inherent a l'especialitat d'EF pot modificar la percepció de l'alumnat respecte altres assignatures.

Per tant, els objectius de la investigació són:

- Comparar la percepció que té el grup d'EF i el d'altres especialitats abans i després d'haver vivenciat el sistema d'avaluació formatiu implementat en l'assignatura.
- Conèixer la relació existent per a cadascun dels grups en els tres factors d'estudi: càrrega de treball, aprenentatge i responsabilitat en el procés.

- Analitzar de quina manera influeix en cadascun dels grups el nombre de vegades que s'ha participat en sistemes d'avaluació formativa, el nombre d'estudiants i el curs sobre la percepció de dificultat trobada per superar l'assignatura.

## Mètode

### Participants

L'estudi s'ha dut a terme amb una mostra de 1.220 alumnes (54,5 % homes i 45,5 % dones). La mitjana d'edat va ser de  $21,16 \pm 1,65$  anys. Aquests formaven part de 20 assignatures, repartides en set universitats d'Espanya. Totes les assignatures pertanyen als graus d'infantil, primària i CAFE. S'ha utilitzat un mostratge per conveniència, a causa de l'accessibilitat als participants i la facilitat en l'obtenció de les dades per part de la persona investigadora. S'han creat dos grups, un compost per 587 alumnes i 10 assignatures relacionades amb l'ensenyament de l'EF escolar i l'esport i un altre integrat per 633 alumnes que han cursat 10 assignatures d'altres especialitats. Els docents del grup d'EF tenen una experiència en avaluació formativa de 8,4 anys, mentre que els d'altres especialitats de 4,6.

De les set universitats que componen la mostra, sis són de caràcter públic i una de privada. En relació amb les comunitats autònomes (CCAA) a les quals pertanyen, dos són de Castella i Lleó, dos de la comunitat de Madrid, una de Catalunya, una d'Andalusia i una altra de Múrcia.

Els criteris d'elecció de les assignatures es van fonamentar exclusivament en l'aplicació del sistema d'avaluació formativa que s'hi utilitzava. Els docents que les imparteixen formen part de la Xarxa nacional d'avaluació formativa i compartida en l'àmbit universitari. Cada docent té almenys tres anys d'experiència en aquests processos avaluatius.

L'única diferència que es va fer en la selecció de les assignatures és que 10 es vincuessin a l'EF escolar i les altres 10 no, tot comprovant si aquest fet incideix en la responsabilitat, aprenentatge i càrrega de treball de l'alumnat.

### Instruments

L'instrument utilitzat per a l'obtenció de dades ha estat el qüestionari sobre metodologia i avaluació en for-

mació inicial (Castejón, Santos, & Palacios, en premsa). Aquest qüestionari ha estat validat i obté una fiabilitat segons l'Alfa de Cronbach de 0,84, i obté per als ítems un  $r = 0,723$  amb un nivell de confiança del 95 % superior al límit inferior, que segons Corbetta (2007) és acceptat com fiable. El qüestionari final que es va utilitzar amb la mostra té un total de 23 qüestions a les que els estudiants responen en grau a l'acord amb l'enunciat en una escala tipus Likert, els valors de la qual van des de 1 (Gens) fins a 5 (Molt).

En realitzar l'anàlisi factorial s'obtenen 3 factors que constitueixen les variables dependents de l'estudi i l'eix principal de la investigació. Aquests factors són:

1. Responsabilitat (8 ítems). S'inclouen aspectes relacionats amb la manera en què l'estudiant s'implica en les activitats sol·licitades i adquireix compromís amb l'assignatura. Aquests ítems són: 1.a) el sistema d'avaluació requereix compromís; 1.b) es necessita una continuïtat al llarg de l'assignatura; 1.c) és necessari ser conscient de l'aprenentatge que es va adquirint; 1.d) es permet formar part del procés d'avaluació; 1.e) es registra el treball que es va realitzant; 1.f) es delimiten rols de treball en el grup; 1.g) hi ha una retroacció amb el professor, i 1.h) s'assumeixen i comprenen les valoracions i crítiques dels companys.

2. Aprenentatge (7 ítems). Aquest factor engloba ítems relacionats amb el tipus d'aprenentatge obtingut per l'alumne i la seva relació amb les tasques desenvolupades. Els ítems són: 2.a) l'aprenentatge obtingut és significatiu; 2.b) l'aprenentatge es relaciona amb les tasques abordades en l'assignatura; 2.c) la continuïtat exigida provoca una major implicació en les tasques; 2.d) hi ha una transferència entre l'aprenentatge obtingut i les competències professionals; 2.e) la retroacció amb el professor afavoreix la millora dels treballs; 2.f) els procediments d'avaluació emprats afavoreixen la implicació en les tasques, i 2.g) es permet una autoregulació del treball dut a terme.

3. Càrrega de treball (8 ítems). En aquest factor s'inclouen qüestions relacionades amb la percepció que té l'alumnat sobre la regulació del treball i el nivell de temps invertit al llarg de les assignatures. Aquests ítems són: 3.a) s'organitzen adequadament les tasques; 3.b) hi ha una temporalització en les entregues; 3.c) es delimiten massa procediments d'avaluació; 3.d) La càrrega de treball és excessiva per als crèdits que té l'assignatura; 3.e) es delimiten recursos per a l'organització del

treball; 3.f) el treball individual és assumible; 3.g) el treball grupal és assumible, i 3.h) si t'organitzes des del principi el treball és realitzable.

## Disseny i procediment

El disseny de l'estudi és quasi experimental (Fernández-García, Vallejo, Livacic, & Tuero, 2014), ja que les i els participants no estaven assignats aleatòriament. Es busca la relació entre variables sense conèixer si hi ha causalitat o no. Encara que no és absolut, s'intenta tenir el major control possible en cadascun dels grups ja formats. Es realitzar un pretest i posttest, comprovant en aquest cas el nivell d'influència que té en els factors d'estudi el tipus de contingut abordat en les assignatures.

Totes les assignatures tenien en comú que es van impartir sota metodologies d'avaluació formativa, i hi ha una retroacció regular entre el docent i el discent que permet la millora constant de cadascuna de les tasques. Les metodologies utilitzades en tots els casos van ser obertes i participatives, i el discent coneixia des del començament com seria qualificat i la seva participació individual o en grup.

És precís destacar que en cadascun dels grups generats en l'estudi (grup EF i grup d'altres especialitats) els procediments d'avaluació i instruments de qualificació utilitzats es van adaptar a l'estructura d'avaluació formativa. Per tant, el que varia en cadascun dels grups és el tipus de continguts a impartir i els objectius a aconseguir en les assignatures, comprovant en quina mesura això afecta la percepció de l'alumnat en els variables d'estudi. En tots els grups d'EF va haver-hi pràctica motriu, enfocada al disseny i planificació d'estratègies i tasques per al desplegament d'unitats didàctiques en l'àmbit escolar. Aquesta pràctica motriu i vinculació directa amb l'àmbit escolar no va existir en el grup d'altres especialitats.

L'estructura de recollida d'informació va ser la següent. Abans del començament de l'assignatura cada alumne/a va omplir el qüestionari, tot indicant la seva percepció sobre l'experiència prèvia en les assignatures cursades fins al moment. En acabar l'assignatura els estudiants van respondre el mateix qüestionari, tot valorant ara exclusivament, la percepció sobre aquesta assignatura en concret. En ambdós casos el qüestionari es va omplir individualment en una única sessió d'una hora de durada. En tot moment es va garantir l'anonimat perquè les seves respostes fossin el més sinceres possi-

bles, igual que la confidencialitat en el tractament de les dades.

## Anàlisi emprada

Aquesta investigació s'estructura dins una metodologia quantitativa, en la qual es realitza, d'una banda, una anàlisi descriptiva (mitjanes per factors) i, d'una altra, un inferencial mitjançant el paquet estadístic SPSS 20.0. En aquest s'han elaborat Correlacions de Pearson per comprovar el grau de significativitat obtingut entre els 3 factors de treball, i Anovas i *post hoc* Bonferroni, veient quina dificultat té cadascun dels grups per superar l'assignatura en funció de les variables independents d'experiència en avaluació formativa, curs i nombre d'alumnes per classe.

Com que la  $n$  és major de 50 es va aplicar la prova de normalitat Kolmogorov-Smirnov, obtenint una  $p$  de 0,314, la qual cosa justifica l'ocupació de proves paramètriques.

## Resultats

Després d'aplicar la prova T de Student per a grups independents, s'observa a la *taula 1* com en el pretest les mitjanes són pràcticament semblants entre el grup d'altres especialitats i el d'EF, sent lleugerament més elevades en aquest últim en els factors de responsabilitat i aprenentatge. A més a més, no hi ha diferències significatives entre grups en cap dels 3 factors. En el posttest les dades varien substancialment, ja que s'augmenten les mitjanes dels factors en el grup d'EF. En el d'altres especialitats descendeixen els valors en la responsabilitat i aprenentatge, mentre que s'incrementa el relatiu a la càrrega de treball. S'aprecien diferències significatives en els factors 1 i 2 de responsabilitat i aprenentatge, obtenint el grup d'EF un valor de més d'1 punt en cadascun d'ells.

En relació amb els canvis succeïts entre el pretest i el posttest s'aprecien diferències significatives en els dos grups en el factor 3 relatiu a la càrrega de treball, augmentant-se la mitjana en més d'un punt en els dos casos.

## Correlacions de Pearson

Un vegada que ja s'ha extret la significativitat en les diferències trobades per factors entre grups (*taula 1*), a la *taula 2* s'analitza el grau de correlació obtingut dels factors per a cadascun dels grups, la qual cosa permet

|                                                                      | Pretest |         |      |      | Posttest                     |      |      |
|----------------------------------------------------------------------|---------|---------|------|------|------------------------------|------|------|
|                                                                      | N       | Mitjana | DT   | Var  | Mitjana                      | Dt   | Var  |
| <b>Grup EF (a)</b>                                                   |         |         |      |      |                              |      |      |
| Factor 1 (responsabilitat)                                           | 587     | 3,57    | ,431 | ,185 | <b>4,12<sup>*ab</sup></b>    | ,382 | ,145 |
| Factor 2 (aprenentatge)                                              | 587     | 3,72    | ,731 | ,534 | <b>4,31<sup>**ab</sup></b>   | ,231 | ,053 |
| Factor 3 (càrrega de treball)                                        | 587     | 3,12    | ,613 | ,375 | <b>4,45<sup>***aa</sup></b>  | ,176 | ,030 |
| <b>Grup altres especialitats (b)</b>                                 |         |         |      |      |                              |      |      |
| Factor 1 (responsabilitat)                                           | 633     | 3,21    | ,841 | ,707 | 3,08                         | ,531 | ,281 |
| Factor 2 (aprenentatge)                                              | 633     | 3,65    | ,514 | ,264 | 3,27                         | ,316 | ,099 |
| Factor 3 (càrrega de treball)                                        | 633     | 3,41    | ,694 | ,481 | <b>4,52<sup>****bb</sup></b> | ,251 | ,063 |
| Nivell de significació en les diferències: * $p < ,05$ .             |         |         |      |      |                              |      |      |
| * Diferències en el post entre el grup A i B en el factor 1.         |         |         |      |      |                              |      |      |
| ** Diferències en el post entre el grup A i B en el factor 2.        |         |         |      |      |                              |      |      |
| *** Diferències entre el pre i el post en el grup A en el factor 3.  |         |         |      |      |                              |      |      |
| **** Diferències entre el pre i el post en el grup B en el factor 3. |         |         |      |      |                              |      |      |

**Taula 1.** Comparació de Mitjanes per factors per a cadascun dels grups en el pretest-posttest

| Correlacions entre factors             | N   | Correlació de Pearson | Sig. (2-tailed) |
|----------------------------------------|-----|-----------------------|-----------------|
| <b>Grup d'EF (a)</b>                   |     |                       |                 |
| Factor 1 respons./Factor 2 aprenen.    | 587 | ,132                  | <b>,021</b>     |
| Factor 1 respons./Factor 3 c. treb.    | 587 | ,234                  | ,312            |
| Factor 2 aprend./Factor 3 c. treb.     | 587 | ,351                  | ,241            |
| <b>Grup d'altres especialitats (b)</b> |     |                       |                 |
| Factor 1 respons./Factor 2 aprenen.    | 633 | ,345                  | ,124            |
| Factor 1 respons./Factor 3 c. treb.    | 633 | ,413                  | ,512            |
| Factor 2 aprend./Factor 3 c. treb.     | 633 | ,258                  | ,531            |

**Taula 2.** Correlacions de Pearson entre factors intragrupos (posttest)

comprovar el grau de linealitat i concordança mostrada en les respostes dels participants. S'observa com únicament s'aconsegueix la significativitat entre els factors 1 de responsabilitat i 2 d'aprenentatge en el grup d'EF ( $r_{(587)} = ,132$ ,  $p = ,021$ ). Aquest fet demostra la relació directa obtinguda entre ambdós factors, i són en ambdues molt positives, ja que es van aconseguir valors mitjans superiors a 4,1 punts.

## Anovas

A partir de l'anàlisi factorial realitzada i en relació amb la ponderació dels ítems del qüestionari relacionats amb la dificultat generada en l'assignatura en cadascun dels grups, s'ha creat la variable d'escala denominada "dificultat per superar l'assignatura" (taula 3). Aquesta variable dependent es relaciona amb altres independents. La primera d'elles és el nombre de vega-

des que l'alumne ha participat en sistemes d'avaluació formativa: a.1) "cap", b.1) "entre una i dues", c.1) "més de dues". La segona és el curs, quedant categoritzada en: a.2) "primer", b.2) "segon", c.2) "tercer" i e.2) "quart". L'última variable es refereix al nombre d'alumnes per classe: a.3) "menys de 25", b.3) "entre 26 i 50" i c.3) "més de 50". A més a més s'ha fet una anàlisi *post hoc*, per tal d'observar quines són les categories de les variables en què s'han trobat significativitat en les diferències.

S'observa com dins el grup d'EF hi ha diferències a l'hora de superar l'assignatura entre els alumnes que no han tingut cap experiència d'avaluació formativa i aquells que ja han tingut més de dos al llarg de la carrera ( $F_{(587)} = 103,32$ ,  $p = ,018$ ), sent aquests últims els que reflecteixen una menor dificultat. Respecte al grup d'altres especialitats les diferències es troben entre els alumnes de primer i quart curs ( $F_{(633)} = 87,42$ ,  $p = ,023$ ), i es

| <i>Dificultat per superar l'assignatura</i>                                                            | <i>F</i> | <i>gl</i> | <i>p</i>      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------|
| <b>Grup d'EF (n 587)</b>                                                                               |          |           |               |
| Experiència avaluació formativa<br>"cap, n: 213"; "entre una i dues, n: 202"; "més de dues, n: 172"    | 103,32   | 1         | <b>,018*</b>  |
| Curs<br>"primer, n: 132"; "segon, n: 145"; "tercer, 165; "quart: 145"                                  | 98,56    | 2         | ,223          |
| Alumnes per classe<br>"menys de 25, n: 102"; "entre 26 i 50, n: 276"; "més de 50, n: 209"              | 87,13    | 1         | ,112          |
| <b>Grup d'altres especialitats (n 633)</b>                                                             |          |           |               |
| Experiència en avaluació formativa<br>"cap, n: 245"; "entre una i dues, n: 232"; "més de dues, n: 156" | 94,31    | 1         | ,312          |
| Curs<br>"primer, n: 157"; "segon, n: 141"; "tercer, 172; "quart: 163"                                  | 87,42    | 2         | <b>,023**</b> |
| Alumnes per classe<br>"menys de 25, n: 111"; "entre 26 i 50, n: 265"; "més de 50, n: 257"              | 75,34    | 1         | ,213          |
| * $p < ,05$ entre "cap vegada" (mitjana 4,03) i "més de dues vegades" (mitjana 3,23).                  |          |           |               |
| ** $p < ,05$ entre "1r curs" (mitjana 4,14) y "4t curs" (mitjana 3,42).                                |          |           |               |

**Taula 3.** Resum d'Anova (Bonferroni) per a cadascuna de les variables independents analitzades en el posttest (experiència en avaluació formativa, curs i nre. d'alumnes classe)

comprova com els alumnes de primer curs troben més dificultats per fer front a aquests sistemes d'avaluació. En el variable del nombre d'estudiants per classe no es troben diferències.

## Discussió i conclusions

Hem observat en la investigació com malgrat que en el pretest no es trobaven diferències significatives entre grups, aquestes sí que van aparèixer en el posttest en els factors 1 i 2 relatius a la responsabilitat i l'aprenentatge, i és el grup d'EF el que va aconseguir valors més elevats. Aquest grup manifesta una percepció de major responsabilitat en la continuïtat del procés i en l'obtenció d'un aprenentatge, diferenciant-se significativament amb el grup B d'altres especialitats. No obstant això, el factor 3 de càrrega de treball augmenta significativament en els dos grups en el posttest en relació amb el començament de les assignatures, la qual cosa demostra que l'alumne percep una major inversió d'hores emprades en aquests sistemes que en els tradicionals (Hortigüela, Pérez-Pueyo, & Abella, 2015).

El fet que en el pretest les mitjanes dels grups fossin semblants en els tres factors d'estudi reflecteix la similitud de criteris que té l'alumnat en aquests sistemes d'avaluació. A més a més, en el grup d'EF, les mitjanes són una mica més elevades quant a aprenentatge i responsabilitat. Varsavsky i Rayner (2013) indiquen la

incidència que té en la concepció de l'aprenentatge de l'alumnat el fet d'haver cursat assignatures amb avaluació formativa. En concret, la seva experiència reflecteix com l'alumnat amb millor expedient acadèmic agraeix la possibilitat que ofereixen aquestes vies a l'hora d'aprofundir en les tasques, encara que sense incidir en el tipus d'especialitat en què s'emmarquen. En el present estudi s'observa com el grup d'EF experimenta un augment en els valors mitjans referents a la responsabilitat i a l'aprenentatge una vegada que l'assignatura ha acabat, tendència inversa al que succeeix en el grup d'altres especialitats, els valors del qual descendeixen, degut en part, al menor tractament d'aspectes vinculats a l'aula abordats en aquest grup.

A més a més, en ambdós grups augmenta la càrrega de treball percebuda. Aquest fet es troba d'acord amb el que estableixen López-Pastor et al. (2013), que indiquen que és habitual que l'alumnat que forma part de sistemes d'avaluació formativa consideri que la càrrega de treball és major que en altres sistemes d'avaluació, encara que això no sempre correspon a la realitat del temps de treball invertit. En relació amb el descens experimentat en el grup d'altres especialitats, Denton (2014) indica que quan l'alumnat i/o el docent no tenen l'experiència suficient en aquests processos, poden produir-se desajustos entre el que es demana i el que realment es fa, la qual cosa pot derivar en unes valoracions no del tot positives.

En relació amb l'increment de la responsabilitat i l'aprenentatge en el grup d'EF, Ní Chróinín i Cosgrave (2013) indiquen que el caràcter pràctic i la implicació motriu que s'associa a aquestes assignatures provoca una motivació elevada a les classes, la qual cosa deriva en una major percepció positiva, ja des de les primeres etapes. Això succeeix en l'estudi, ja que en les 10 assignatures que componen el grup d'EF van existir classes pràctiques de caràcter motriu.

En aquesta línia, en el grup d'EF s'obté una correlació significativa entre les respostes pertanyents a la responsabilitat i l'aprenentatge, a causa de la valoració positiva que tenen els alumnes sobre aquests factors. Respecte a l'aprenentatge, Carless, Joughin i Mok (2006) assenyalen que l'alumnat que participa en via d'avaluació formativa afirma la necessitat d'una major implicació en el procés, la qual cosa s'associa a una major percepció sobre l'aprenentatge adquirit al final del procés. Hortigüela, Pérez-Pueyo i Abella (2015) confirmen aquesta idea, i demostren també com l'alumnat que participa en processos d'avaluació formativa assumeix una major complexitat en el procés que els qui ho fan en un sistema tradicional. Respecte a la comparació entre grups que han realitzat avaluació formativa no hi ha massa bibliografia, fet que aporta originalitat i rellevància al present estudi. No obstant això Pérez-Pueyo, Julián i López-Pastor (2009) indiquen que l'experiència dels docents en aquests sistemes incideixen directament en els resultats d'aprenentatge de l'alumnat, fet que es corrobora en aquest estudi favorablement en les valoracions realitzades pel grup d'EF.

Respecte al grau de relació existent entre ítems concrets dels factors d'estudi, l'aprenentatge obtingut pel grup d'EF es vincula amb el compromís adquirit en l'assignatura, fet que no succeeix en el grup d'altres especialitats. Això demostra una menor implicació dels grups d'altres especialitats, la qual cosa justifica un descens en el factor de responsabilitat en el posttest i un augment en la càrrega de treball. A més a més, es relaciona amb la dada referent a la delimitació d'un elevat nombre de procediments i instruments d'avaluació per part d'aquest grup. Roberts (2014) reflecteix en la seva experiència com l'alumnat que demostra una falta de compromís en les assignatures, manifesta una queixa cap a aspectes no constatables com excés de tasques o impossibilitat per regular el seu temps. De la mateixa manera i encara que els dos grups entenguin que el procés en què han participat requereix de continuïtat, és en el grup d'EF on aquestes respostes es relacionen amb la

importància que té la retroacció utilitzada pel professor per a l'adquisició d'un major aprenentatge. En aquest sentit, Denton (2014) reflecteix la vertadera importància que té l'existència d'una retroacció entre professor i alumnat, ja que afavoreix la interrelació de conceptes i permet una millora del treball realitzat. En el present estudi aquesta retroacció ha estat entesa pels grups EF com a positiva.

En relació amb les diferències significatives trobades en cadascun dels grups respecte al nivell de dificultat per superar l'assignatura, en el grup d'EF aquestes es troben entre els que no tenen cap experiència en avaluació formativa i l'alumnat que ha participat més de dues vegades en aquests processos, i són aquests últims els qui reflecteixen una menor dificultat. Aquest fet indica el que s'ha constatat amb anterioritat, ja que l'alumnat que més familiaritzat està amb aquests processos té més capacitat per regular el seu treball i com a conseqüència superar la matèria de manera òptima (Huderman et al., 2014). Les diferències en el grup d'altres especialitats es troben en funció del curs, ja que l'alumnat de primer troba més dificultats que els de quart per superar l'assignatura. Això reflecteix que, dins la percepció generalitzada en el grup sobre la major càrrega de treball, l'alumnat de més experiència en l'àmbit universitari té més recursos per superar assignatures emmarcades en aquestes vies, la qual cosa pot relacionar-se amb l'autonomia generada, entesa aquesta com la utilització del bagatge del coneixement adquirit per poder ser aplicat en diferents àmbits (De Miguel, 2006). De la mateixa manera, en la variable del nombre d'alumnes per classe no es troben diferències entre grups en relació amb la dificultat trobada per superar l'assignatura. Aquest resultat es vincula a altres investigacions dutes a terme en diferents etapes educatives, que destaquen que a penes hi va haver diferències en la dificultat trobada entre cursos amb més i menys alumnat en experiències estudiades al llarg de tres anys (Galton & Pell, 2012).

Per tant, en relació amb el primer objectiu de l'estudi s'ha observat que el grup d'EF manifesta una percepció més positiva en relació amb la responsabilitat adquirida i l'aprenentatge generat al llarg del procés. A més a més els dos grups perceben un augment considerable de la càrrega de treball amb els sistemes d'avaluació formativa.

Respecte al segon objectiu, en el posttest s'aconsegueix una correlació significativa en el grup d'EF entre la responsabilitat i l'aprenentatge obtingut, obtenint respostes altament positives.

En relació amb el tercer objectiu, dins el grup d'EF són els alumnes que més vegades han participat en processos d'avaluació formativa els que menys dificultat perceben per superar l'assignatura, mentre que en el grup d'altres especialitats les diferències es troben en primer i quart curs, i són aquests últims els que menys dificultat manifesten.

S'aprecia per tant que la pràctica motriu desenvolupada en el grup d'EF, la vinculació de les tasques a l'àmbit escolar i la major experiència en avaluació formativa dels docents produeixen una percepció més elevada en aquests grups que en la resta d'especialitats.

Considerem que l'article pot ser d'interès per als responsables de la formació docent en l'àmbit universitari, ja que permet reflexionar sobre la incidència que té en l'alumnat utilitzar un sistema d'avaluació o un altre, tot comprovant les diferències existents entre els grups d'EF i la resta. A més a més, pot ser útil per a tot docent interessat en la delimitació d'estructures metodològiques a l'aula basades en enfocaments oberts i participatius.

Malgrat que en l'article s'han comparat dos grans grups de diferents especialitats (nou aspecte respecte a la bibliografia de la temàtica) en els quals s'ha aplicat l'avaluació formativa, l'estudi presenta algunes limitacions. En primer lloc, únicament s'ha atès a la percepció de l'estudiant, per la qual cosa en futures investigacions seria interessant reflectir l'opinió del professorat sobre la delimitació i ús d'aquests sistemes d'avaluació. De la mateixa manera es podria incidir en la qualificació final obtinguda en cadascun dels grups, comprovant en quina mesura aquesta variable afecta la seva percepció. Quant a la metodologia emprada en la investigació, i a fi de comprendre en profunditat el procés dut a terme, seria veritablement interessant incorporar una part qualitativa a l'estudi. Aquesta podria abordar-se amb la realització d'entrevistes semiestructurades al personal docent de cadascun dels grups a partir de la delimitació d'unes categories d'anàlisis comunes. D'aquesta manera podria contrastar-se el que percep l'alumnat en relació amb el que manifesta el professorat sobre els factors abordats.

## Agraïments

Aquest treball ha estat desenvolupat dins el projecte R + D + i denominat *Les competències docents en la formació inicial del professorat d'educació física*, convocatòria 35-11-2013 del Programa estatal d'investigació, desenvolupament i innovació orientada als reptes de la societat, en el marc del Pla estatal d'investigació

científica i tècnica i d'innovació 2013-2016. Referència: EDU 2013-42024-R.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Bonsón, M., & Benito, A. (2005). Evaluación y Aprendizaje. En A. Benito & A. Cruz (Eds.), *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pàg. 87-100). Madrid: Narcea.
- Brockbank A., & McGill, I. (2006). *Facilitating Reflective Learning through Mentoring and Coaching*. London: Kogan Page.
- Buscà F., Cladellas, L., Calvo, J., Martín, M., Padrós, M., & Capllonch, M.. (2011). Evaluación formativa y participativa en docencia universitaria. Un estudio sobre los artículos publicados en revistas españolas entre 1999 y 2009. *Aula Abierta*, 39(2), 137-148.
- Carless, D., Joughin, & Mok (2006). Learning-oriented assessment: principles and practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 395-398. doi:10.1080/14703290601081332
- Castejón, F. J., Santos, M., & Palacios, A. (en premsa). Cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial en Educación Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/inpress/artaceptados.htm>
- Castejón, F. J., López-Pastor, V. M., Julián, J., & Zaragoza, J. (2011). Evaluación formativa y rendimiento académico en la Formación inicial del profesorado de Educación Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 328-346. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista42/artevaluacion163.htm>
- Corbetta, P. (2007). *Metodologías y técnicas de investigación social*. Madrid: McGrawHill.
- De Miguel, M. (Ed.). (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior*. Madrid: Alianza.
- Denton, D. (2014). Using Screen Capture Feedback to Improve Academic Performance. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 58(6), 51-56.
- Fernández-García, P., Vallejo, G., Livacic, P. E., & Tuero, E. (2014). Validez estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad: se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. *Anales de Psicología*, 30(2), 756-771.
- Galton, M., & Pell, T. (2012). Longitudinal Effects of Class Size Reductions on Attainment: Results from Hong Kong Primary Classrooms. *International Journal of Educational Research*, 53, 360-369. doi:10.1016/j.ijer.2012.05.001
- Hortigüela, D., Pérez Pueyo, A., & Abella, V. (2015). Perspectiva del alumnado sobre la evaluación tradicional y la evaluación formativa. Contraste de grupos en las mismas asignaturas. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 35-48. Recuperat de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol-13num1/art3.pdf>
- Hudson, J., Crosby, S., Ziehmke, N., Everson, H., Isaac, S., Flugman, B., ... & Moylan, A. (2014). Using Formative Assessment and Self-Regulated Learning to Help Developmental Mathematics Students Achieve: A Multi-Campus Program. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(2), 107-130

- Ibarra, M. S., & Rodríguez-Gómez, G. (2010). Aproximación al discurso dominante sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista de Educación* (351), 385-407.
- Julián, J., Zaragoza, J., Castejón, F. J., & López-Pastor, V. M. (2010). Carga de trabajo en diferentes asignaturas que experimentan el sistema ECTS. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(38), 218-233. Recuperat de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista38/artcarga151.htm>
- López-Pastor, V. M. (2009). Fundamentación teórica y estado de la cuestión. A V. M. López Pastor (Coord.), *La Evaluación Formativa y Compartida en la docencia universitaria* (pàg. 45-64). Madrid: Narcea.
- López-Pastor, V. M., Martínez, L. F., & Julián, J. A. (2007). La Red Nacional de Evaluación Formativa, Docencia Universitaria y Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Presentación del proyecto, grado de desarrollo y primeros resultados. *Revista de Docencia Universitaria. Red-U*, 1(2), 1-19.
- López-Pastor, V. M., Pintor, P., Muros, B., & Webb, G. (2013). Formative Assessment Strategies and their Effect on Student Performance and on Student and Tutor Workload: The Results of Research Projects Undertaken in Preparation for Greater Convergence of Universities in Spain within the European Higher Education Area (EHEA). *Journal of Further and Higher Education*, 37(2), 163-180. doi:10.1080/0309877X.2011.644780
- Ní Chróinín, D., Cosgrave, C. (2013). Implementing Formative Assessment in Primary Physical Education: Teacher Perspectives and Experiences. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 18(2), 219-233. doi:10.1080/17408989.2012.666787
- Palacios, A., & López-Pastor, V. M. (2013). Haz lo que yo digo pero no lo que yo hago: sistemas de evaluación del alumnado en la formación inicial del profesorado. *Revista de Educación* (361), 279-305.
- Reial Decret 55/2005, de 21 de gener, pel que s'estableix l'estructura dels ensenyaments universitaris i es regulen els estudis universitaris oficials de Grau. BOE, 21, de 25 de gener de 2005, 2842-2846.
- Reial decret 56/2005, de 21 de gener, pel que es regulen els estudis universitaris oficials de Posgrau. BOE, 21, de 25 de gener de 2005, 2846-2851.
- Roberts, G. (2014). Time to Demonstrate How We Impact Student Learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(1), 27-30. doi:10.1080/02701367.2013.872490
- Varsavsky, C., & Rayner, G. (2013). Strategies That Challenge: Exploring the Use of Differentiated Assessment to Challenge High-Achieving Students in Large Enrolment Undergraduate Cohorts. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 38(7), 789-802. doi:10.1080/02602938.2012.714739
- Sanmartí, N. (2007). *Evaluar para aprender. 10 ideas clave*. Barcelona: Graó.
- Valles, C., Ureña, N., & Ruiz, E. (2011). La Evaluación Formativa en Docencia Universitaria. Resultados globales de 41 estudios de caso. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(1), 135-158. Recuperat de <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU>

# Estudi etnogràfic sobre el nivell de cooperació en un equip de bàsquet infantil

## *Ethnographic Study of the Level of Cooperation in a Children's Basketball Team*

**JOAN ARUMÍ PRAT**

**MONTSE MARTÍN HORCAJO**

Departament de Ciències de l'Activitat Física

Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (Espanya)

**Autor per a la correspondència**

**Joan Arumí Prat**

*joan.arumi@uvic.cat*

### Resum

El repte d'aquest estudi etnogràfic és mostrar el nivell de cooperació que es va anar creant en un equip de bàsquet masculí al llarg d'una temporada competitiva. En l'article es descriu com s'ha estudiat la cooperació des de la psicologia esportiva per després, des d'un paradigma constructivista, estudiar-la com un procés de comunicació que es va construint a través de la interacció entre els membres de l'equip. Per analitzar aquest procés de comunicació es parteix d'un perfil d'entrenador que vol promoure la cooperació i amb aquest objectiu utilitza tècniques d'aprenentatge cooperatiu per tal que els seus esportistes participin en les xerrades prepartit, de la mitja part i postpartit. Amb les dades obtingudes de la gravació de veu de les xerrades es realitza una categorització de les intervencions dels membres de l'equip i els resultats mostren que al llarg de la temporada la responsabilitat i l'avaluació de l'equip augmenten i disminueixen les habilitats socials negatives. L'estudi es planteja un segon repte que és mostrar el procés comunicatiu que hi va haver a l'equip i, per aquest motiu, s'escull representar les dades a través de l'escriptura de narratives. La cooperació és un procés dinàmic, maduratiu, contextual i complex, i representar els resultats en format narratiu permet mostrar el procés de construcció.

**Paraules clau:** cooperació, competició, bàsquet, entrenadors, etnografia

### Abstract

#### *Ethnographic Study of the Level of Cooperation in a Children's Basketball Team*

The challenge of this ethnographic study was to show the level of cooperation built up in an under-14 male basketball team during one competitive season. The article starts by describing sports psychology studies on cooperation, and then goes on to study it from a constructivist paradigm as a communication process which is constructed through team members' interaction. In order to fully analyze this communication process we began with the profile of a coach who wants to promote cooperation and to that end uses cooperative learning techniques to encourage their players to actively participate in the discussions that take place before, during and after the games. With the data collected by recording these discussions we categorized players' interactions and the results show that over the course of the season the responsibility and the assessment of the team increase and reduce negative social skills. The study tackles a second challenge which is to show the communicative process that took place in the team and for this reason we chose to represent the data through writing narratives. Cooperation is a dynamic, developmental, contextual and complex process and representing the results in a narrative format makes it possible to display the construction process.

**Keywords:** cooperation, competition, basketball, coaches, ethnography

### Introducció

Aquest article mostra diferents aspectes que permeten avançar en una millor comprensió de la cooperació en un context competitiu a partir de l'estudi de la comunicació verbal d'un equip de bàsquet masculí de categoria infantil. A través d'un estudi etnogràfic es mostra com els jugadors i l'entrenador, que veu els seus esportistes com a agents actius i entén el coneixement com

una conseqüència d'un procés social, construeixen un nivell de cooperació amb l'objectiu d'assolir el màxim de victòries en la competició.

Per comprendre el significat de la cooperació que hem assumit en aquest article cal revisar les recerques prèvies en aquesta temàtica per, tot seguit, explicar la nostra proposta i detallar l'estudi etnogràfic.

## **La cooperació esportiva: recerques prèvies i proposta de redefinició**

La cooperació en l'àmbit esportiu ha estat estudiada principalment des de la psicologia esportiva. En les propostes de Garcia i Vicens (1994, 1995), Garcia et al. (2006) i Olmedilla et al. (2011) s'hi estableixen dues tendències bàsiques de cooperació: la disposició de cada jugador a cooperar de manera incondicional i la tendència a cooperar de manera condicionada a la consecució dels seus objectius. Tots aquests autors estableixen un model conceptual de cooperació esportiva, elaboren un qüestionari per avaluar-la i el passen a una gran quantitat de futbolistes que es troben en competició. En aquests treballs la cooperació s'estudia com una variable més en un grup esportiu i s'analitza des d'una metodologia quantitativa tal com s'ha realitzat en d'altres factors d'un equip esportiu com el clima motivacional, l'autoestima, l'ansietat (Mora, Sousa, & Cruz, 2014), la cohesió o l'eficàcia col·lectiva (González et al., 2013).

La nostra proposta de redefinició de cooperació que tot seguit presentem ens porta a entendre-la des d'un punt de vista global i complex, com un procés dinàmic, maduratiu i contextual que es construeix a través de la comunicació. Com explica Sennett (2012) la cooperació és una habilitat que requereix saber escoltar, comportar-se amb tacte, trobar punts d'acord, gestionar les desavinences... i és a través d'aquestes habilitats dialògiques que es construeix la cooperació. Aquest procés de comunicació l'entenem emmarcat dins d'una programació d'ensenyament i aprenentatge que l'entrenador utilitza com un mitjà per tal que els seus esportistes cooperin entre ells amb l'objectiu final de guanyar més partits.

Des d'una investigació qualitativa on es ressalta la importància que l'activitat sigui situada en un context i on es subratlla la naturalesa socialment construïda de la realitat (Denzin & Lincoln, 2012) afrontem l'estudi de la cooperació. Per començar hi ha dos aspectes essencials que tot seguit detallarem i que determinen que l'equip cooperi: el primer és el perfil professional de l'entrenador que promou la cooperació i el segon és l'estratègia metodològica utilitzada per aquest entrenador.

### **L'entrenador que promou la cooperació**

L'entrenador és el protagonista i qui ha de guiar el procés de construcció de la cooperació de l'equip. Per

aquest motiu és important que assumeixi aquesta visió i tingui en consideració la veu i les opinions dels esportistes. Diversos autors (Balagué & Torrents, 2005; Fraile, 2004; Graça & Mesquita, 2006; Martens, 2002) han descrit un perfil d'entrenador que acompanya l'esportista, que li permet prendre decisions, que l'escolta, que aprèn d'ell i resolen problemes i conflictes conjuntament sorgits en l'entrenament i la competició. Aquests autors defensen un perfil d'entrenador que veu els esportistes com agents actius en el seu aprenentatge i, per contra, s'allunyen d'un model tradicional o autoritari que veu l'esportista com un agent passiu i dòcil, limitat a rebre i executar les instruccions de l'entrenador i sense poder participar en el seu aprenentatge.

En aquest treball, la figura de l'entrenador que vol promoure la cooperació es situa sota la perspectiva constructivista d'orientació sociocultural que parteix d'autors com Vygotski (2000). Aquesta teoria del coneixement té una concepció de les persones com agents actius en la construcció del seu propi coneixement. Ara bé, aquest procés de construcció no és aïllat sinó que és social i està situat en un context cultural i històric determinat (Coll & Onrubia, 2001; Cubero, 2005; Delval, 1997; Edward & Mercer, 1987). Sota aquesta perspectiva s'entén el llenguatge i la comunicació com una eina que els nens i nenes utilitzen per a la creació de significats i la construcció de la realitat (Bruner, 1988; Cubero, Cubero, Santamaría, Saavedra, & Yossef, 2007). El que vol l'entrenador que promou la cooperació és que el grup construeixi la idea d'equip utilitzant la comunicació com una eina. La cooperació és específica d'un context, en aquesta recerca és un context esportiu i competitiu, i s'orienta a un procés de comunicació que tot l'equip va construint. L'entrenador per tal d'anar edificant i conduint la cooperació cap a un procés comunicatiu necessita de la utilització d'estratègies metodològiques a partir de l'aprenentatge cooperatiu que tot seguit expliquem.

### **De l'aprenentatge cooperatiu a la cooperació**

L'entrenador és la figura clau per tal que els membres d'un equip participin activament, es comuniquin i cada vegada puguin anar construint nivells més alts de cooperació. Per provocar l'aparició d'elements cooperatius en l'equip l'entrenador pot utilitzar múltiples tècniques i estratègies didàctiques. Una d'aquestes estratègies, molt utilitzada en l'àmbit escolar i

que parteix de la perspectiva constructivista que hem comentat en l'apartat anterior, és l'aprenentatge cooperatiu. Aquesta estratègia consisteix en l'ús didàctic d'equips reduïts d'estudiants en què s'utilitza una estructura de l'activitat que assegura i potencia al màxim la participació equitativa i la interacció simultània entre ells, amb la finalitat que tots els membres d'un equip aprenguin els continguts proposats, cadascú al màxim de les seves possibilitats i aprenguin, a més, a treballar en grup (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999; Kagan, 1992; Pujolàs, 2008; Pujolàs i Lago, 2011). Algunes evidències empíriques mostren que l'aprenentatge cooperatiu té avantatges sobre les metodologies tradicionals basades en el treball individual i competitiu (Johnson & Johnson, 1997; Pujolàs, 2008). Autors com Dyson (2001), Dyson, Lineham i Hastie (2010) i Velázquez (2012) constaten aquests avantatges per promoure l'aprenentatge motor i el desenvolupament d'habilitats socials en l'alumnat.

L'estratègia de l'aprenentatge cooperatiu que utilitza un professor a l'aula i que en aquest estudi es traslladarà a un entrenador, requereix de la presència de cinc condicions bàsiques que Johnson i Johnson (1997) i Johnson, Johnson, & Holubec (1999) van determinar que eren les següents: *a)* La interdependència positiva: cada membre del grup aprèn a dependre de la resta del grup mentre treballen junts per completar una tasca; *b)* la responsabilitat personal: establir la responsabilitat individual de l'alumne cap a una conducta apropiada, cap a la implicació de la tasca i cap a la consecució dels seus objectius; *c)* interacció estimul·lant cara a cara: Johnson i Johnson (1997) diuen que és l'encoratjament i la facilitació dels mutus esforços per produir, completar i assolir tasques per tal d'aconseguir els objectius del grup; *d)* Habilitats interpersonals i de petit grup: l'alumnat ha d'aprendre habilitats socials necessàries per a una col·laboració d'alta qualitat i motivar-los per utilitzar-les, i *e)* La valoració del grup: l'efectivitat del treball d'un grup està influïda per les reflexions que s'hi efectuen.

Així doncs, l'entrenador que vol promoure la cooperació utilitzarà tècniques d'aprenentatge cooperatiu per situar la cooperació en un procés comunicatiu que es construeix dins l'equip i on hi hauran d'aparèixer les cinc condicions bàsiques que hem definit. Sota aquesta lògica no es van trobar estudis previs amb un plantejament semblant en l'àmbit esportiu i competitiu. A continuació es concreten el disseny i el desenvolupament de la recerca.

## Mètode

Aquesta recerca qualitativa s'emmarca dins d'un paradigma constructivista. Segons Denzin i Lincoln (2012) aquest paradigma pressuposa una ontologia relativista i en aquest sentit la recerca pretén mostrar que l'esport, i en concret un equip de bàsquet, es viu des de realitats molt diferents. També pressuposa una epistemologia subjectivista en què l'investigador i els investigats cocreen i construeixen el significat de la cooperació en un equip a través de la comunicació. El personal investigador a l'inici de la recerca desconeixíem el significat de la cooperació en un equip i al llarg d'una temporada i a través de les interaccions amb els membres de l'equip vam avançar en la comprensió d'allò que representa la cooperació en un equip esportiu. Aquest nou coneixement es crea a partir d'un conjunt de procediments metodològics naturalistes ja que la investigació va ser d'orientació etnogràfica i l'estratègia utilitzada per a la recollida de dades fou l'observació participant, i aquesta fou d'implicació màxima com expliquen Del Rincón, Arnal, Latorre i Sans (1995) perquè un dels investigadors era, a la vegada, l'entrenador de l'equip.

Tot seguit es detalla el disseny i procediment de la recerca que va tenir dos objectius amb dues fases diferenciades. La primera fase va tenir com a objectiu analitzar la comunicació i el nivell de cooperació d'un equip masculí de bàsquet infantil. I l'objectiu de la segona fase va ser mostrar la cooperació d'un equip de bàsquet com un procés dinàmic, maduratiu, contextual i complex.

## Disseny i procediment

Aquest estudi es va realitzar en un equip de bàsquet d'11 nois nascuts l'any 1998. L'equip masculí Infantil formava part d'un club de la ciutat de Vic i competia en la seva categoria territorial, promoció organitzada per la Federació Catalana de Bàsquet. L'equip entrenava tres cops per setmana seguint una programació setmanal de continguts tècnics i tàctics realitzada per l'entrenador i competia els dissabtes.

Per obtenir les dades relacionades amb la cooperació es van enregistrar, amb una única gravadora de veu Philips Voice Tracer digital recorder DVT 1000 i situada a la banqueta del vestidor o bé a la banqueta dels partits, les xerrades que feien els jugadors i l'entrenador abans del partit, durant la mitja part i després del partit. Les gravacions es van realitzar

| Trimestre | IPT | RI | RE  | HS+ | HS- | AVI | AVE | Total |
|-----------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1r        | 14  | 24 | 27  | 9   | 56  | 6   | 44  | 180   |
| 2n        | 40  | 81 | 120 | 35  | 48  | 7   | 63  | 394   |
| 3r        | 25  | 73 | 91  | 6   | 36  | 28  | 65  | 324   |

**Taula 1.** Resultats per trimestres de la categorització de les frases dels membres de l'equip

durant tota la temporada 2011-2012 i es va obtenir informació d'un total de 23 partits. L'entrenador orientava les xerrades pre-partits en relació als continguts tècnics i tàctics treballats durant la setmana i en les xerrades de la mitja part i post-partit combinava la utilització de tècniques d'aprenentatge cooperatiu amb intervencions on la llibertat i espontaneïtat en la comunicació dels membres de l'equip tenia molta presència. Un cop obtingudes les dades a partir de les transcripcions de les xerrades, que es van realitzar directament de les gravacions i per un únic transcriptor, es va iniciar la primera fase del procediment de recerca.

### **Primera fase: anàlisi i resultats de la comunicació i el nivell de cooperació**

A partir de les transcripcions de les xerrades al vestidor es va realitzar un procés de categorització seguint els passos que explica Ruiz (2007). Agafant com a unitat de registre les frases que deien els membres de l'equip es van classificar en quatre categories creades a partir de les condicions bàsiques de l'aprenentatge cooperatiu i dels comentaris dels jugadors. Les frases que deien els membres de l'equip podien fomentar o no la cooperació des de diferents punts i per aquest motiu es van detallar les característiques de cada categoria:

*Categoria d'interdependència positiva de tasques (IPT):* s'hi classificaven frases causals i condicionals que expressessin dependència entre jugadors, d'un jugador cap a l'equip o de l'equip cap al jugador. Per exemple: "Si jo agafo el rebot tu podràs sortir en contraatac".

*Categoria de responsabilitat:* aquesta categoria es diferenciava entre individual (RI), quan les frases eren en primera persona del singular on s'identificava responsabilitat respecte a accions tècniques i tàctiques a realitzar,

com per exemple: "Jo he de defensar fort". I la responsabilitat d'equip (RE) quan les frases eren en primera persona del plural, com per exemple "hem de atacar més ràpid".

*Categoria d'habilitats socials:* aquesta categoria es diferenciava entre habilitats socials positives (HS+) i negatives (HS-). Les frases positives eren d'ànim i de motivació cap a un company o l'equip, per exemple: "Vinga, hem d'anar forts!". Les frases incloses dins de la categoria d'habilitats socials negatives expressaven menyspreu o queixa cap a adversaris, companys o àrbitre, com per exemple: "l'àrbitre estava comprat" o "els altres eren uns tontos".

*Categoria d'avaluació:* diferenciada entre individual (AVI) i d'equip (AVE). Aquestes frases havien de fer referència a valoracions posteriors a una acció realitzada de manera individual o per tot l'equip. Per aquesta orientació autocrítica aquest tipus d'oracions es donaven sobretot en les xerrades post partit. Com exemple d'avaluació individual podria ser: "en aquella jugada he perdut la pilota" i com exemple d'avaluació d'equip: "hem fallat en les línies de passada".

La categorització de les frases dels membres de l'equip es va analitzar a partir dels tres trimestres que conformen una temporada (setembre-desembre, gener-març i abril-juny). Els resultats de totes les frases expressades al llarg de la temporada per tots els membres de l'equip dividides per trimestres van donar unes primeres i globals conclusions que van ser les següents:

1) La dificultat que a l'equip apareguessin frases lligades a la interdependència positiva de tasques (IPT) i a les habilitats socials positives (HS+), tot i l'augment en el segon trimestre per la realització d'activitats dirigides a aquesta habilitat. 2) L'augment al llarg de la temporada de frases relacionades amb la responsabilitat individual (RI) i d'equip (RE). 3) L'augment de l'avaluació individual (AVI) i d'equip (AVE) al llarg de la temporada. 4) La disminució al llarg de la temporada de les frases relacionades amb habilitats socials negatives (HS-).

Aquesta anàlisi de la comunicació i del nivell de cooperació de l'equip simplificava el procés comunicatiu que hi havia hagut a l'equip i no permetia realitzar una representació complexa del què havia passat en la cooperació de l'equip. Amb aquest repte la recerca va entrar en la segona fase del procediment de recerca.

## **Segona fase: mostra de la cooperació d'un equip de bàsquet com un procés dinàmic, maduratiu, contextual i complex**

Per trencar amb les categories establertes en la fase anterior i buscar la complexitat del procés seguit, es va realitzar una anàlisi fent èmfasi en les històries que havien passat a l'equip. Seguint autors com Bruner (1988), Bolívar (2002) i Pérez, Fuentes i Devís (2011) en aquesta anàlisi l'investigador busca una narració que construeixi la realitat a partir de dades significatives tot creant històries que continguin les seves pròpies formes d'anàlisi i representació. A partir de les conclusions realitzades a la primera fase s'escriven narratives que mostren com les condicions bàsiques de la cooperació (la interdependència positiva de tasques, la responsabilitat, les habilitats socials i l'avaluació individual i d'equip), havien progressat al llarg de la temporada.

Per crear aquesta narració, tal com explica Richardson (2000, 2001), és bàsic que com a investigadors entenguem l'escriptura com un mètode de recerca que mostri una realitat reflexiva. La decisió que prenem com a investigadors de mostrar els resultats en format narratiu, en lloc d'un format més quantitatiu i classificat per categories, busca el repte de mostrar una realitat que és múltiple, fragmentada, parcial, contextual i en canvi constant, el que comporta que en moltes ocasions resulti contradictòria i paradoxal però no per això menys real, o menys mereixedora de ser analitzada. Les narratives permeten mostrar dos aspectes interessants: 1) El procés comunicatiu seguit per l'equip i 2) Trencar amb la dicotomia socialment construïda entre cooperació i competició, entenen la cooperació com un procés de comunicació i la competició com una situació objectiva d'enfrontament motor tal com l'entén Parlebas (2001).

En el pas que hem realitzat com a investigadors des de les conclusions de la primera fase a l'escriptura de les narratives s'han inclòs tres passos analítics que, com expliquen Markula i Denison (2005), s'extreuen de les dades: 1) La descripció de l'entorn: en les narratives es descriuen els esdeveniments que van passar i qui hi estava involucrat, 2) La interpretació: les narratives inclouen determinar perquè algú actua d'una determinada manera i per aquest motiu hi ha reflexions dels investigadors. 3) L'explicació: s'hi consideren les àmplies implicacions, tensions o raons que té la gent per actuar d'una manera o altra tenint en compte el context. En

aquest sentit l'explicació també es realitza a partir de reflexions dels investigadors.

Tot seguit, en l'apartat de resultats, s'exposen les narratives acompanyades de les idees bàsiques que es volen expressar.

## **Resultats: la representació de les dades a partir de narratives**

Els resultats d'aquesta recerca es representen en nou narratives que mostren el procés de construcció de la cooperació de l'equip de bàsquet infantil masculí al llarg de la temporada. L'estructura de les narratives segueixen una seqüenciació temporal i estan organitzades des del començament de la temporada fins al final. Un aspecte a ressaltar és que els diàlegs al vestidor són l'eix central dels relats per mostrar que la cooperació s'orienta a un procés de comunicació que tot l'equip va construint aquests es produeixen entre tots els jugadors i són conduïts per l'entrenador (*Manel*).

Per aquest article hem seleccionat de les narratives finals tres parts que considerem molt significatives per exposar les característiques de la cooperació. En aquesta primera narrativa, que hem titulat *Paraules d'abans i de després*, volem mostrar que la cooperació depèn del context i del moment en què es dona. La comunicació dels jugadors i de l'entrenador canviava totalment si era una xerrada prepartit o postpartit.

Avui és el primer partit de la temporada i em vull sentir un entrenador cooperatiu. Entro al vestidor amb la idea que els nois parlin de tot allò que hem treballat a la pretemporada:

Manel. Avui només vull que fem un resum d'aquest mes de setembre. Què hem fet? Què hem treballat?

Hi ha un rebombori i torno a intervenir.

Manel. D'un en un. En Biel diu fintes. L' Ignasi diu el contraatac...

Mateu. Bot llarg en el contraatac.

Roc. 5 oberts i fer passades fortes i tenses.

Carles. Tres carrils al contraatac.

Toni. Triple amenaça i portar l'atacant cap a la banda.

Que content que estic. Les paraules de l'equip han estat tranquil·les i responsables. Un cop acabada la xerrada hem fet el crit de guerra i hem sortit a jugar. Després del partit hem tornat al vestidor. Hem perdut però quan els nois han començat a parlar no em podia creure què estava escoltant:

Manel. Hem perdut. Algú té alguna cosa a comentar?

Xevi. Són uns subnormals.

Biel. Felicitar l'àrbitre perquè no sé on ha pogut aconseguir el carnet.

Carles. Els reis li han passat el títol i a més són uns guarros.

Mane. Així no millorarem, eh?

Mateu. Ells han fet el doble de faltes i a nosaltres ens han expulsat l'Ignasi.

On eren les paraules de responsabilitat individual del començament del partit. On havien anat a parar? La competició canviava el discurs dels nois? No m'ho puc creure! Les paraules d'abans no tenen res a veure amb les del final.

En la part inicial de la temporada i en les xerrades postpartit apareixien de manera molt reiterada les habilitats socials negatives. El menyspreu i la queixa eren molt habituals i aquest tipus de comunicació va desorientar a l'entrenador.

La següent narrativa titulada *On és? La busco i no la trobo* se situa quan l'equip porta uns quants partits i l'entrenador expressa la sorpresa d'adonar-se que la cooperació no es troba en el simple fet de voler ser un entrenador cooperatiu o en l'aplicació de l'aprenentatge cooperatiu sinó en les paraules dels nois. Unes paraules que canvien segons el moment, que ha d'estar atent per escoltar-les i que ha de procurar que en un procés de maduració canviïn al llarg de la temporada.

Avui hem perdut. Només començar la xerrada els nois acusen l'àrbitre de la derrota però sort que en Julià, el més madur, m'ajuda a posar un toc de seny:

Julià. Però no ha estat culpa de l'àrbitre, ens hem despiatat.

Manel. Us recolzo una mica amb l'àrbitre ja que algun cop s'ha equivocat.

Biel. És que no es pot jugar així, tio.

Ignasi. Que vagi a pitjar els preminis.

Manel. Sabeu què és l'autocrítica?

Biel. Matar l'àrbitre.

Manel. Matar l'àrbitre no val. Què podíem haver fet millor?

Ignasi. L'àrbitre s'ha passat.

Carles. És que ho hem fet tot bé.

Manel. Ho hem fet tot bé? I així com és que no hem guanyat el partit?

Julià. Hem fallat molts passes que eren fàcils.

Biel. El final que et vagin fotent òsties te'n canses.

On és la cooperació en tot això? Prepotència, revenja, menyspreu... Estic desorientat però em ressonen les paraules d'en Julià. Ell, en el mig del mar de retrets i queixes diu: "Però no ha estat culpa de l'àrbitre ens hem despiatat". I més tard afegeix: "Hem fallat molts passes que eren fàcils". S'allunya dels crits per acostar-se a la responsabilitat i a l'autocrítica. Tinc esperança!!

Seguint amb el procés de maduració de la cooperació la narrativa final pertany a un dels últims partits de la temporada. En aquell moment la responsabilitat i l'avaluació ja s'havien anat instaurant a l'equip i eren capaços d'assumir errors. La narrativa *l'espurna als ulls* retrata un moment molt significatiu en què l'entrenador copsa la responsabilitat individual en els ulls d'un dels jugadors:

Hi ha temps mort. Els nois seuen a la banqueta, jo m'ajupo davant d'ells i tinc en Quim cara a cara quan diu:

Quim. Jo tenia el 5.

Manel. Què passa?

Mateu. Que es queda el 5 i no el pot aturar i el 13 no se'l vol quedar.

Manel. No ens podem passar tot el període parlant de qui defensa a qui.

Julià. Tu Quim tens el 13.

Hi ha un ball de números i de responsabilitats que no m'hi acabo d'aclarir. Ha quedat clar, però, que hi ha un jugador, el que ens ha fet els últims 4 punts de contraatac, que ha estat ben sol i no ha tingut defensor. Al final pregunto:

Manel. A veure, qui defensava el 13? ens ha fet molt mal, qui l'agafava?

Mateu (i altres). En Quim!

I mentre veig que en Quim abaixa el cap i assumeix, també veig una espurna a dins dels seus ulls. Se li neguen els ulls perquè li sap greu haver fallat en la seva responsabilitat. Quan veig la seva espurna em desorienta: És en Quim? El de la broma constant? El despreocupat? Veig en l'espurna la pena d'haver fallat.

La primera fase del procediment de recerca va permetre analitzar la comunicació de l'equip i l'evolució de les diferents categories al llarg de la temporada però la seva representació quantitativa no permetia mostrar la complexitat de la cooperació. La decisió de realitzar la representació narrativa es fonamenta en poder descriure, interpretar i explicar les dades i així exposar situacions que els investigadors vam considerar molt significatives. Els tres fragments seleccionats representen tres moments molt

importants en el procés de construcció del significat de la cooperació per part del personal investigador: la presa de consciència que el context és determinant en la cooperació, el descobriment que la cooperació es troba en la comunicació dels nois i, finalment, l'observació de la responsabilitat en els ulls d'en Quim que denota el procés maduratiu de la cooperació.

## Conclusions i discussió

Des d'una perspectiva pedagògica són molts els estudis realitzats sobre l'aprenentatge cooperatiu que mostren que aquesta estratègia didàctica té avantatges en el desenvolupament d'habilitats socials (Johnson & Johnson, 1997; Dyson, 2001, 2010; Pujolàs, 2008, i Velázquez, 2012). Ara bé, en aquest estudi hem volgut anar més enllà de l'aplicació d'estratègies d'aprenentatge cooperatiu o de l'anàlisi de les dades i les variacions al llarg d'una temporada de les habilitats socials, la responsabilitat, l'avaluació i la interdependència positiva.

La categorització de la comunicació que es va produir a l'equip ens va servir de suport per entendre els elements que constitueixen la cooperació i la seva evolució en el temps però el repte de l'estudi era mostrar la cooperació des d'un punt de vista global i complex i com un procés dinàmic, maduratiu i contextual que es construïa a través de la comunicació. L'elecció de la narrativa com a forma de representació de les dades ens ha permès descriure, interpretar i explicar les dades i donar un significat especial a situacions concretes.

Entenem que la cooperació és un procés comunicatiu situat en un context determinat i per aquest motiu cal descriure sempre l'entorn en què hi esdevé. El procés cooperatiu d'un equip de nois canvia constantment, a vegades avança i tot d'una retrocedeix en funció de les situacions viscudes però sempre va madurant tan individualment com col·lectivament al llarg del temps. Anímem a realitzar futures investigacions de la cooperació des d'una orientació etnogràfica que permetin exposar nivells de cooperació diferents segons les edats dels participants o segons les categories competitives en què participen.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Balagué, N., & Torrents, C. (2005). La interacción atleta-entrenador desde la perspectiva de los sistemas dinámicos complejos. *Red: Revista de Entrenamiento Deportivo*, 19(3), 19-24.
- Bolívar, A. (2002). ¿De nobisipsissilemus?: Epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. *REDIE: Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 4(1), 1-26.
- Bruner, J. S. (1988). *Realidad mental y mundos posibles: Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona: Gedisa.
- Coll, C., & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Investigación en la Escuela*, 45, 21-32.
- Cubero, R. (2005). *Perspectivas constructivistas: La intersección entre el significado, la interacción y el discurso* (1a ed.) Barcelona: Graó.
- Cubero, R., Cubero, M., Santamaría, A., Saavedra, J., & Yossef, J. J. (2007). Aprendizaje y psicología histórico-cultural: Aportaciones de una perspectiva social del aula. *Investigación en la Escuela*, 62, 5-16.
- Delval, J. (1997). Tesis sobre el constructivismo. A J. M. Rodrigo & J. Arnay (Eds.). *La construcción del conocimiento escolar* (1a ed., pàg. 15-33). Barcelona: Paidós.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). Introducción general. La investigación cualitativa como disciplina y como práctica. A N. K. Denzini & S. Lincoln (Eds.), *Manual de investigación cualitativa. El campo de la investigación cualitativa* (pàg. 43-101). Barcelona: Gedisa.
- Dyson, B. (2001). Cooperative learning in an elementary physical education program. *Journal of Teaching in Physical Education*, 20(3), 264-281.
- Dyson, B. P., Linehan, N. R., & Hastie, P. A. (2010). The ecology of cooperative learning in elementary physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(2), 113-130.
- Edwards, D., & Mercer, N. (1987). *El Conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Fraile, A. (2004). *El deporte escolar en el siglo XXI: Análisis y debate desde una perspectiva europea*. Barcelona: Graó.
- García, A., Olmedilla, A., Morilla, M., Rivas, C., García, E. M., & Ortega, E. (2006). Un nuevo modelo de cooperación deportiva y su evaluación mediante un cuestionario. *Psicothema*, 18(3), 425-432.
- García, A., & Vicens, P. (1994). La psicología del equipo deportivo. Cooperación y rendimiento. *Revista De Psicología Del Deporte*, (6), 79-89.
- García, A., & Vicens, P. (1995). Cooperación y rendimiento en un equipo deportivo. *Psicothema*, 7(1), 5-19.
- González, I., Sánchez, D., Amado, D., Pulido, J. J., López, J. M., & Leo, F. M. (2013). Análisis de la cohesión, la eficacia colectiva y el rendimiento en equipos femeninos de fútbol. *Apunts. Educació Física i Esports* (114), 65-71. doi:10.5672/apunts.2014-0983.cat. (2013/4).114.07
- Graça, A., & Mesquita, I. (2006). La actividad del entrenador desde una perspectiva didáctica. *Revista Española De Educación Física y Deportes*, 4, 57-72.
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1997). Una visió global de l'aprenentatge cooperatiu. *Suports: Revista Catalana d'Educació Especial i Atenció a La Diversitat*, 1(1), 54-64.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Kagan, S. (1992). *Cooperative learning*. San Juan Capistrano, Ca.: Kagan Cooperative Learning.
- Markula, P., & Denison, J. (2005). Sport and personal narrative. Dins D. L. Andrews, D. S. Mason & M. L. Silk (Eds.), *Qualitative methods in sport studies* (pàg. 165-184). Oxford: Berg.
- Martens, R. (2002). *El entrenador de éxito*. Barcelona: Paidotribo.
- Mora, À., Sousa, C., & Cruz, J. (2014). El clima motivacional, l'autoestima i l'ansietat en jugadors joves d'un club de basquetbol.

- Apunts. Educació Física i Esports* (117), 43-50. doi:10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2014/3).117.04
- Olmedilla, A., Ortega, E., Almeida, P., Lameiras, J., Villalonga, T., Sousa, ... García, A. (2011). Cohesión y cooperación en equipos deportivos. *Anales De Psicología*, 27(1), 232-238.
- Parlebas, P. (2001). *Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Pérez, V., Fuentes, J., & Devis, J. (2011). El análisis narrativo en la educación física y el deporte. *Movimiento*, 17(4), 11-42.
- Pujolàs, P. (2008). *El aprendizaje cooperativo: 9 ideas clave*. Barcelona: Graó.
- Pujolàs, P., & Lago, J. R. (2011). *El programa CA / AC (cooperar per aprendre / aprendre a cooperar) per ensenyar a aprendre en equip*. Document no publicat.
- Richardson, L. (2000). Writing: A method of inquiry. Dins N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2a ed., pàg. 923-948). Thousands Oaks, California: Sage.
- Richardson, L. (2001). Getting personal: Writing-stories. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 14(1), 33-38. doi:10.1080/09518390010007647
- Rincón, del, D., Arnal, J., Latorre, A., & Sans, A. (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Dykinson.
- Ruiz, J. I. (2007). *Metodología de la investigación cualitativa* (4a ed.). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sennet, R. (2012). *Juntos: rituales, placeres y política de la cooperación*. Barcelona: Anagrama.
- Velázquez, C. (2012). Comprendiendo y aplicando el aprendizaje cooperativo en educación física. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 400, 11-36.
- Vygotski (2000). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

# Anàlisi dels serveis de toc del Torneig de Rugbi Sis Nacions 2013

## *Analysis of Line-outs in the 2013 Six Nations Rugby Tournament*

**PABLO MIRA SÁNCHEZ**  
**IGNACIO MARTÍN TAMAYO**  
**LUIS JAVIER CHIROSA RÍOS**  
Universitat de Granada (Espanya)

**DAVID CARRERAS I VILLANOVA**  
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centre de Lleida (Espanya)

**Autor per a la correspondència**  
**Ignacio Martín Tamayo**  
*imartin@ugr.es*

### Resum

El servei de toc és una de les formes de reinici del joc o fases de conquesta en un partit de rugbi quantitativament i qualitativament important. En aquest article es va fer un estudi descriptiu dels serveis de toc en un torneig internacional d'alt nivell. En segon lloc, es van estudiar les diferències en aquesta fase de joc entre els diferents equips participants i, finalment, es van determinar les variables que incideixen en la conquesta de la pilota. A partir d'un conjunt inicial de variables es va desenvolupar, mitjançant la validació amb experts, una eina per a l'observació dels factors clau. La mostra va estar constituïda per 358 serveis de toc del Torneig Sis Nacions de 2013 que es van investigar mitjançant anàlisi de vídeo. Els resultats han mostrat informació rellevant sobre les variables estudiades (partit, equip, casa/fora, número del servei de toc, il·luminació, pluja, vent, temps, resultat, costat, zona, nombre de jugadors, estructura prèvia, estructura de salt, posició saltador, canvi de posició, moviment, finta, angle, velocitat, temps de vol, distància, alçada i conquesta). Es van trobar diferències entre els equips en: el nombre de jugadors, l'angle, el temps de vol i l'alçada. Per últim, entre totes les variables investigades, trobem que hi ha una major probabilitat de conquesta quan el temps de vol dura entre 0,36 i 0,84 s, i la distància és entre 5 i 10 m.

**Paraules clau:** rugbi unió, fases de conquesta, anàlisi de vídeo, indicadors d'èxit

### Abstract

#### *Analysis of Line-outs in the 2013 Six Nations Rugby Tournament*

*Line-outs in rugby union are one of the quantitatively and qualitatively important ways of re-starting the game or winning possession. In this paper we describe line-outs in a high level international tournament, study differences among the teams and determine the variables that impact winning the ball. Based on a starting set of variables we developed a tool, validated by experts in the field, to observe the key factors. We studied 358 line-outs from the Six Nations Tournament 2013 by video analysis. The results gave detailed information about the chosen variables (match, team, home/away, number of line-out, lighting, wind, time, result, side, area, number of players, previous structure, jump structure, jumper position, shifting position, movement, feint, angle, speed, time in the air, distance, height, and possession). Significant differences among the teams were found in the number of players, angle, time in the air and height. Finally, our results show that the probability of winning the ball is higher when time in the air and distance are between 0.36 – 0.84 s and 5 – 10 m, respectively.*

**Keywords:** rugby union, winning possession, video analysis, success indicators

### Introducció

El servei de toc (ST) és una de les fases de conquesta o reinici del joc que més es produeixen en un partit de rugbi. En el Torneig de les Nacions 2013, la mitjana de ST per partit va ser de 25, amb una efectivitat en la conquesta de l'equip que posa la pilota en joc del 84 % (International Rugby Board, 2013a). D'altra banda, el ST és la fase a partir de la qual s'aconsegueixen més assajos, un 30 % del total (International

Rugby Board, 2013a) i, diverses investigacions (Ortega, Villarejo, & Palao, 2009; Trewartha, Casanova, & Wilson, 2008) destaquen que els equips que guanyen tenen significativament un major èxit en els ST. Per tot això podem considerar el ST com una faceta del joc qualitativament i quantitativament important en l'èxit d'un equip.

Reglamentàriament (International Rugby Board, 2013b), el ST reinicia el partit després que la pilota

hagi tocat el sòl més enllà de l'àrea de joc o alguna cosa que estigui fora d'aquesta àrea. Aquesta ha de ser reiniciada per un dels dos equips mitjançant un jugador que llança la pilota (el llançador) des de fora de l'àrea de joc al mig de dues files o fileres de jugadors (jugadors de l'alineació) que estan situades entre les línies de 5 i de 15 m, paral·leles a la línia de lateral. Entre ambdues fileres de jugadors es disputa la pilota i dos companys, un per al davant i un altre per al darrere, poden ajudar a elevar-se a un jugador que salta per conquerir la pilota. Finalment un altre jugador (el receptor) se situa pròxim encara que fora de l'alineació i la seva funció principal és rebre la pilota una vegada conquerida i jugar-la a partir d'aquest moment. En l'alineació, hi ha d'haver un mínim de dos jugadors per equip fins a un màxim de 14. El nombre de jugadors de l'alineació és determinat per l'equip que fa el servei, i l'equip contrari pot com a màxim igualar el mateix nombre de jugadors que els de l'equip del llançador. Els jugadors que no són ni el llançador, ni el receptor, ni els jugadors de l'alineació han de situar-se a 10 m d'aquest i es denominen jugadors no participants.

Encara que la pilota ha de ser enviada al centre del corredor, format per les fileres dels jugadors de l'alineació dels dos equips, l'equip que efectua el ST té una sèrie d'avantatges. Així, decideix a quina distància i alçada llançarà la pilota, a més de la velocitat i la trajectòria. Els jugadors de l'alineació tenen l'opció de realitzar una sèrie de moviments previs al llançament (quan la pilota surt de les mans del llançador), igual que, canvis de posició en l'alineació o simulacions de salt per tenir avantatge respecte a l'oponent en el moment del salt o, fins i tot, evitar que l'altre equip disputi la possessió de la pilota.

Entre d'altres possibilitats, l'anàlisi de partits (*match analysis*) en els diferents esports, tan col·lectius com individuals, dona a conèixer les diferències existents entre posicions de joc, diferències per equips o les diferències inter i intraposicional dels jugadors, la qual cosa és crucial per predefinir programes d'entrenament i tàctiques de joc (Hughes et al., 2012).

Tanmateix, hi ha poques investigacions sobre anàlisi de partits en el rugbi, com ja ha estat posat de manifest en diferents anàlisis bibliomètriques (Martín, Olmo, Chiroso, Carreras, & Solá 2013; Villarejo, Palao, & Ortega, 2010). En general, els estudis publicats s'han dirigit a discriminar quines variables estadístiques relacionades amb el joc permeten distingir entre l'equip guanyador i perdedor en partits d'alt nivell

(Mellalieu, Trewartha, & Stokes, 2008). En l'estudi de Jones, Mellalieu i James (2004) van estudiar 20 partits d'equips professionals en una lliga local i van analitzar 22 índexs d'execució de l'equip per diferenciar entre equips guanyadors i perdedors. En van trobar un conjunt que només els percentatges de ST robats a l'equip que llançava i el percentatge d'assajos anotats del total, eren significativament predictors de l'equip guanyador. En un altre estudi posterior d'aquests autors (James, Mellalieu, & Jones, 2005), van tractar de descriure mitjançant índexs, les característiques posicionals de joc. En van trobar un conjunt que permetien diferenciar les diferents posicions de joc, i es podien establir perfils per al lloc, però també van trobar que en la mateixa posició hi havia diferències entre jugadors atribuïbles a estils de joc diferents. Posteriorment, Ortega, Villarejo i Palao (2009) van estudiar 58 partits del Torneig de les VI Nacions durant les temporades 2003 a 2006. Novament, un dels resultats obtinguts subratlla la importància de la conquesta en el ST dels equips guanyadors, atès que perden significativament menys ST els equips guanyadors ( $2,18 \pm 1,61$ ) que els que són derrotats ( $3,38 \pm 2,11$ ). Per la seva banda, Vaz, Van Rooyen i Sampaio (2010) en una mostra àmplia de 120 partits de la IRB i 204 del torneig Supertwelve, entre 2003 i 2006, en partits on no va haver-hi una diferència final superior a 15 punts van trobar, mitjançant una anàlisi discriminant, que les possessions que van jugar al peu, el nombre de placatges, nombre de *rucks* i passades, passades completades, *mauls* guanyats, canvis de possessió, cops de peu al lateral i errors, discriminaven ambdós equips. No van obtenir diferències, en aquest estudi, els ST lateral guanyats ni perduts. Hendrick, Roode, Matthews i Lambert (2011) van estudiar les recuperacions en els punts de trobada després d'un placatge i van trobar que, eren més probable segons avançava el temps del partit i, que depenien de la velocitat defensiva augmentat a més velocitat.

Un altre conjunt d'investigacions s'ha centrat específicament en l'estudi del ST. Així, Thomas i Thomas (1999) van investigar el cas d'un jugador lesionat durant un ST. Més interessants són els estudis cinemàtics sobre el llançament en els ST. Griffiths i Hughes (2005) van estudiar el llançament de la pilota en una mateixa alçada a tres distàncies diferents (5, 10 i 15 m) i van trobar diferències en aquests tipus de llançament en la velocitat de sortida de la pilota i van observar diferències en les velocitats angulars del colze, espatlla, genolls i turmells del jugador que efectua el llançament. En una altra

investigació de característiques semblants, Sayers (2005) va quantificar la cinemàtica dels llançadors en el llançament, a tres distàncies (6, 10 i 15 m). Va trobar que per a distàncies més grans (més de 10 m) es necessitava una participació més elevada de les extremitats inferiors, al contrari que de les extremitats superiors que van romandre constants per a totes les distàncies. Per últim, va concloure que, cada jugador havia de desenvolupar matisos individuals per als seus llançaments i la participació de les extremitats inferiors i superiors era crucial per millorar el rendiment.

En l'estudi cinemàtic per millorar el llançament del ST de Trewartha et al. (2008) van caracteritzar la tècnica del llançament de distàncies i trajectòries en diverses condicions. Van descobrir que els llançadors d'elit presentaven més precisió en qualsevol distància, i a més a més, realitzaven una sincronització conjunta de les velocitats angulars de totes les extremitats (superiors i inferiors), incrementant la participació de les extremitats inferiors en distàncies més llargues. Finalment, van suggerir canvis per a jugadors menys experts en ambdues magnituds de les extremitats i en la cinemàtica articular per millorar la seva tècnica de llançament. En una altra investigació Sayers (2011), va estudiar la relació entre la precisió i les característiques del llançament de tres jugadors d'elit, i si aquestes canviaven a major distància de llançament (6-10-15 m). Els resultats van dictaminar que hi havia diferències significatives en les fases claus del llançament encara que els jugadors d'alt nivell compartien, entre si, característiques comunes. No obstant això, les variables estudiades (flexió del tronc al final del balanceig i flexió del colze) van mostrar que, a mesura que la distància augmentava, aquestes romani- nien constants. Finalment, en un estudi més recent de Neil, Wilson, Mellalieu, Hanton i Taylor (2012) es va estudiar la relació entre l'ansietat competitiva i el rendiment amb jugadors llançadors professionals i no professionals en diferents moments crítics previs al servei. Van trobar que la interpretació de l'ansietat era un predictor més fort que la pròpia intensitat de l'ansietat per predir el rendiment.

Així doncs, encara que hi ha un conjunt d'investigacions sobre variables relacionades amb el joc en partits i altres específiques sobre el ST, no hi ha estudis que analitzin específicament les variables implicades en aquest i que discriminin entre aquelles variables que prediuen l'èxit en aquest tipus de posada en joc de la pilota. Per tant, l'objectiu del nostre estudi serà: analitzar tots els

factors i indicadors que incideixen en l'èxit en la conquesta (des del seu inici fins a l'acabament, segons el reglament del STL) de l'equip atacant en els ST (excepte serveis ràpids) on realitzarem: *a)* un estudi descriptiu dels ST; *b)* un estudi de les diferències entre els ST dels sis equips que disputen el torneig i, finalment, *c)* un estudi que diferenciï entre aquelles variables que permeten distingir entre els ST en els que s'obté la possessió i en els que no.

## Mètode

### Mostra

El total dels ST realitzats en el Torneig de les Sis Nacions de 2013 va ser de 377 en els 15 partits disputats, amb un mínim de 18 i un màxim de 31 serveis realitzats per partit. Una vegada eliminats els serveis ràpids i aquells que no va ser possible observar-los mitjançant el vídeo, la mostra del nostre estudi ha estat de 358 ST, encara que no totes les variables han pogut ser analitzades en tots els ST estudiats. Tots els partits van ser recollits i analitzats a partir dels vídeos d'aquests encontres i confrontats amb les estadístiques proporcionades per la pàgina web oficial del torneig ([www.rbs6nations.com](http://www.rbs6nations.com)).

### Instruments

Totes les variables dels ST van ser observades en vídeos, prèviament tractats amb el programari Vegas Pro 12.0. A més a més, algunes d'aquestes (distàncies, angles i velocitats) han estat mesurades mitjançant el programari Kinovea 0.8.15. Aquestes dades han estat depurades i analitzades amb Excell i amb IBM SPSS 21.

A més a més, per a la validació de la plantilla d'observació es va realitzar un qüestionari que va ser avaluat per set experts. Aquest qüestionari estudiava la pertinència i claredat de les variables, i es va realitzar mitjançant *Google Drive*. L'eina observacional final, un vegada depurada pels experts, consta de 26 variables (vegeu *taula 1*).

### Procediment

En primer lloc, es va dissenyar un primer conjunt de variables per observar els ST. Una vegada definides les variables, el conjunt va ser depurat després de l'observació d'una mostra de ST i es va crear una primera plantilla observacional amb variables tan

| Variable          | Definició                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Partit            | Equips que estan disputant el partit, primer l'equip de casa. Per exemple Gal·les-Anglaterra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Equip             | Equip que realitza el llançament del ST. Per exemple, Anglaterra.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Casa/Fora         | Si l'equip que realitza el servei de toc és el local o el visitant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Número SL         | Número d'ordre del servei de toc que realitza aquest equip en el partit. Per exemple, 1, 2, 3, ...                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Il·luminació      | Si la il·luminació en el moment del ST és només natural o si hi ha llum artificial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pluja             | Si plou o no en el partit, en el moment del ST. Per exemple, <i>sí</i> o <i>no</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vent              | Si hi ha vent en el partit que alteri el llançament en el moment del ST. <i>No</i> , quan els banderons no presenten cap moviment, <i>lleu</i> , quan el banderó té un moviment lleuger; <i>fort</i> , quan presenta clarament un moviment cap a algun costat del banderó.                                                                                                                      |
| Temps (m/s)       | Temps que porta transcorregut el partit des del seu inici fins al moment en què s'inicia el ST, expressat en segons. Per exemple, 1.125 s.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Resultat          | Diferència a favor o en contra respecte a l'equip llançador del ST, en el moment del Servei de toc (ST). Puntuació numèrica amb signe positiu (a favor) o negatiu (en contra). Per exemple -14 o +20.                                                                                                                                                                                           |
| Costat            | Costat del camp (esquerra/dret) on es realitza el ST. Es té en compte des de la zona de marca de l'equip que efectua el ST. Per exemple, <i>dreta</i> o <i>esquerra</i> .                                                                                                                                                                                                                       |
| Zona              | Distància en metres des de la línia de marca de l'equip que realitza el ST fins al lloc on succeeix el ST. Per exemple, 65,4 m.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Nre. jugadors     | Nombre de jugadors participants en l'alineació de l'equip que efectua el ST. Per exemple, 2, 3, ..., 14.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estructura prèvia | Estructura dels participants en l'alineació abans del ST. S'indica el jugador o els jugadors que hi ha a continuació uns d'altres sense que hi hagi un espai de mig metre entre ells, i un altre jugador o grup de jugadors sense espai entre ells, i així fins a completar tots els jugadors de l'alineació. Per exemple, amb set jugadors 3-3-1.                                              |
| Estructura salt   | Estructura dels participants en el moment d'inici del ST (quan la pilota surt de les mans del llançador). S'indica el jugador o els jugadors que hi ha a continuació uns d'altres sense que hi hagi espai de mig metre entre ells, i un altre jugador o grup de jugadors sense espai entre ells, i així fins a completar tots els jugadors de l'alineació. Per exemple, amb cinc jugadors 1-3-1 |
| Posició saltador  | Posició que ocupa el jugador en l'alineació de l'equip que realitza el ST que toca o conquereix la pilota. Si cap jugador de l'equip llançador toca o conquereix la pilota, s'indicarà amb un 0. Per exemple, 0, 1, 2, 3, ...                                                                                                                                                                   |
| Canvi de posició  | Nombre de canvis de posició entre jugadors participants abans de l'inici del ST. Cada canvi de posició per un jugador es considera un canvi. Per exemple, si hi ha dos canvis de posició, 2.                                                                                                                                                                                                    |
| Moviment          | Nombre de moviments cap endavant o cap endarrere d'un jugador o d'un bloc de jugadors en l'alineació antes del ST. Cada canvi de direcció es considera un moviment. Els canvis de posició no es consideren moviments. Per exemple, si hi ha dos moviments, 2.                                                                                                                                   |
| Finta             | Aparença d'iniciar un salt per un jugador de l'alineació però sense produir-se abans de l'inici del ST. Per exemple, si es produeixen dos fintes, 2.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Angle (°)         | Angle que realitza la pilota respecte al pla del camp en sortir de les mans del llançador. Per exemple, 34°.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Velocitat (m/s)   | Velocitat inicial de la pilota quan surt de les mans del llançador. Per exemple, 45 m/s.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Temps vol (s)     | Temps transcorregut des que la pilota surt de les mans del llançador fins al moment en què la pilota és tocada, palmat o conquerit per un jugador de l'alineació, expressat en segons, en el moment del ST. Per exemple, 0,54 s.                                                                                                                                                                |
| Distància (m)     | Distància que recorre la pilota, en el moment del ST, des de la línia de lateral fins a la perpendicular sobre el camp on l'agafa o la toca amb la mà el jugador de l'alineació de 0 a 15 m. Si no és tocada per cap jugador de l'equip que realitza el ST i/o passa dels 15 m, s'indicarà amb un 0. Per exemple, 13,45 m.                                                                      |
| Alçada (m)        | Distància des del terra fins a la perpendicular sobre el camp on l'agafa o la toca amb la mà el jugador de l'alineació, en el moment del ST. Per exemple, 3,34 m.                                                                                                                                                                                                                               |
| Conquesta         | Si la pilota és conquerida per l'equip que efectua el ST o no. Per exemple, <i>sí</i> o <i>no</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Taula 1.** Variables incloses en l'estudi i la seva definició operacional

qualitatives com quantitatives seguint les recomanacions d'Haynes, Richard i Kubany (1995). Per tal de validar el sistema observacional, vam construir un qüestionari tipus Likert d'1 a 5 mitjançant *Google Drive* per consultar a un grup de set experts, la pertinència i claredat de cada variable i, la definició que proposàvem, així com un ítem obert per recollir els seus comentaris. Els experts eren especialistes en rugbi de reconegut prestigi, tots ells amb titulació d'entrenadors nacionals. Vam obtenir en els ítems recollits una mitjana i desviació típica ( $\pm$ ) de  $3,85 \pm 0,38$  en pertinència i, de  $3,93 \pm 0,37$  en claredat. Amb aquestes dades i els suggeriments dels experts es van modificar les variables i també se'n va incloure alguna més per a la versió definitiva.

Una vegada depurat el sistema observacional es van analitzar els 377 ST del torneig a partir del senyal de televisió en HD de les emissions realitzades per la cadena britànica BBC. Els angles principals de gravació dels ST analitzats van ser a arran de terra o des de plans superiors en alçada amb angles entre 35 i 55 graus respecte a la línia de posada en joc del ST. En primer lloc, vam descartar els serveis ràpids i tot donant com a valors perduts aquelles variables que no es podien observar en el vídeo. Per estimar un conjunt de variables (temps vol, alçada, distància i zona) es va fer necessària la utilització del programari Kinovea. Inicialment, es va determinar l'altura des del sòl ( $a_s$ ), la distància ( $d$ ) des de la línia de lateral a la qual era conquerida la pilota i el temps de vol ( $t$ ) de la pilota. En segon lloc, es va calcular l'alçada a què sortia la pilota de les mans del llançador ( $a_m$ ) a fi de calcular la diferència en alçada ( $a$ ) entre on es llançava i on es conqueria.

Finalment, les variables angle ( $\theta$ ) i velocitat inicial ( $v$ ) es van estimar a partir de les dues equacions del llançament parabòlic, on  $g$  és la força de la gravetat. Així:

$$d = v \cos \theta t$$

$$a = v \sin \theta t - \frac{g t^2}{2}$$

A partir d'aquestes equacions, podem calcular en angle i la velocitat inicial del llançament donant

$$\theta = \arctg \frac{a_d + \frac{g t^2}{2}}{d}$$

$$v = \frac{d}{\cos \theta t}$$

## Anàlisis estadístiques

En primer lloc es va realitzar una anàlisi descriptiva de totes les variables estudiades en la mostra total de ST. Es van obtenir les freqüències de cada categoria en les variables qualitatives i la mitjana i desviació típica per a les variables quantitatives. També es van analitzar aquestes variables tenint en compte les diferències per a cadascun dels sis equips participants en el torneig. Es van realitzar proves de  $\chi^2$  per a les variables qualitatives i un Anova unifactorial entre grups per a les variables quantitatives. Finalment, es va estudiar si cada variable era diferent entre els ST en els que s'obtenia la possessió i ens els que no, per a totes les variables, mitjançant la prova no paramètrica de Mann-Whitney.

## Resultats

En els ST dels 15 partits analitzats, l'equip que més serveis va realitzar va ser Irlanda amb 71 i el que menys Escòcia amb 51. Observem que 184 ST van ser efectuats per l'equip local i 174 pel visitant. La il·luminació ha estat natural en 148 i artificial en 210. No va ploure mentre es realitzaven 301 i sí en 57 ocasions. No va haver-hi vent en 306, va ser lleu en 31 i, en 15 es va produir vent fort. 168 ST es van realitzar a la zona esquerra de l'equip que atacava i 189 al costat dret. Quant a les estructures prèvies, la més utilitzada amb cinc jugadors va ser 1-3-1 (35, 9,8 %), amb sis 1-3-2 (33, 9,2 %) i amb set 3-2-2 (27, 7,5 %) i 2-3-2 (24, 6,7 %). Les estructures finals més usuals amb cinc jugadors van ser 3-2 (34, 9,5 %), 1-3-1 (30, 8,4 %), amb sis 2-3-1 (20, 5,6 %) i amb set 2-3-2 (27, 7,5 %). Quant a les fintes només es van produir en 76 de les 326 observades. Per últim, cal destacar que la conquesta per l'equip que treia ha estat de 300 sobre 355 ST (84,5 %).

També és destacable sobre la variable nombre de jugadors en l'alineació que els ST més utilitzats han estat els de set jugadors (143, 39,9 %), els de cinc (102, 28,5 %) i els de les (81, 22,65 %).

Quant a la diferència per equips, podem relacionar cada variable qualitativa amb la variable equip. No es van obtenir diferències i per tant podem considerar aquestes variables com a independents amb la variable equip a la variable costat ( $\chi^2 = 6,82$ ;  $p = 0,234$ ), finta ( $\chi^2 = 7,68$ ;  $p = 0,175$ ) i conquesta ( $\chi^2 = 4,024$ ;  $p = 0,546$ ).

Sí que trobem dependència amb la variable pluja, obtenint-se un valor de  $\chi^2 = 34,13$  amb un valor  $p = 0,0001$ . L'anàlisi dels residuals estandarditzats ens permet afirmar que Gal·les va ser l'equip que va llançar

|                  | Itàlia        | Anglaterra    | Irlanda       | Escòcia       | França        | Gal·les       | Anova |          |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|----------|
|                  |               |               |               |               |               |               | F     | p        |
| Nre. jugadors    | 5,65<br>1,20  | 6,19<br>0,91  | 5,94<br>0,91  | 5,88<br>1,02  | 5,92<br>0,92  | 6,35<br>1,22  | 3,29  | 0,006**  |
| Posició saltador | 3,78<br>1,38  | 3,39<br>1,40  | 3,31<br>1,19  | 3,24<br>1,26  | 3,35<br>1,26  | 3,40<br>1,28  | 1,08  | 0,373    |
| Canvi posició    | 0,46<br>0,50  | 0,54<br>0,90  | 0,48<br>0,64  | 0,61<br>0,74  | 0,51<br>0,76  | 0,57<br>0,77  | 0,31  | 0,908    |
| Moviment         | 0,70<br>0,63  | 0,62<br>0,53  | 0,47<br>0,64  | 0,53<br>0,55  | 0,68<br>0,62  | 0,54<br>0,54  | 1,24  | 0,289    |
| Angle (°)        | 38,53<br>5,97 | 30,28<br>6,08 | 31,11<br>6,16 | 36,20<br>7,13 | 34,68<br>8,77 | 34,56<br>7,41 | 7,52  | 0,0001** |
| Velocitat (m/s)  | 11,58<br>1,25 | 12,40<br>1,34 | 11,94<br>1,49 | 11,54<br>1,47 | 11,43<br>1,56 | 11,89<br>1,59 | 2,43  | 0,036*   |
| Temps vol (s)    | 1,20<br>0,31  | 0,89<br>0,30  | 0,94<br>0,37  | 1,06<br>0,31  | 1,00<br>0,31  | 0,99<br>0,37  | 6,16  | 0,0001** |
| Distància (m)    | 10,63<br>3,22 | 9,51<br>3,13  | 9,62<br>2,89  | 9,38<br>3,15  | 8,97<br>2,98  | 9,45<br>3,36  | 1,34  | 0,247    |
| Alçada (m)       | 3,61<br>0,30  | 3,46<br>0,41  | 3,45<br>0,40  | 3,71<br>0,37  | 3,45<br>0,42  | 3,68<br>0,33  | 4,82  | 0,0001** |

**Taula 2.** Mitjana i desviació típica de les variables quantitatives per equip. També s'indica el resultat de l'Anova unifactorial de cada variable en funció de l'equip (F i p)

més ST sense pluja i Irlanda i França amb pluja. La variable vent té un valor de  $\chi^2 = 20,58$  amb un valor de  $p = 0,024$ . Itàlia va llançar els ST en condició sense vent, Irlanda amb vent lleu i França amb vent fort. La variable estructura prèvia obté un valor de  $\chi^2 = 345,95$  amb un valor de  $p = 0,0001$ . Les estructures prèvies més característiques per a Gal·les en diferència amb els altres equips van ser 1-2-2, 1-3-1-2 i 1-3-3, per a Irlanda 1-3-1 i 2-3-2, Anglaterra 3-1-3 i 3-4, França 3-2, Escòcia 1-1-3 i 1-3-2 i Itàlia 2-3-2 i 3-1. La variable estructura de salt obté un valor de  $\chi^2 = 257,14$  amb un valor de  $p = 0,008$ . Les anàlisis dels residus ens indiquen que les estructures en el moment de salt que diferencien als equips van ser: Gal·les 1-3-1-2 i 1-3-3, Irlanda 1-3-1, 1-3-2 i 2-3-2, Anglaterra 2-3-1 i 3-1-2, França 1-3-1 i 3-2, Escòcia 3-2-2 i Itàlia 1-3, 2-3 i 3-3.

Poden observar-se els resultats per a les variables quantitatives en funció de l'equip a la *taula 2*.

Les comparacions de Bonferroni per a la variable nombre de jugadors mostra diferències significatives només entre Itàlia i Gal·les ( $p = 0,005$ ). En la variable angle hem trobat diferències significatives entre Anglaterra amb Itàlia ( $p = 0,0001$ ) i Escòcia ( $p = 0,007$ ) i Irlanda amb Itàlia ( $p = 0,001$ ) i Escòcia ( $p = 0,036$ ).

En velocitat només hi ha diferències entre Anglaterra i França ( $p = 0,045$ ). Per a la variable temps de vol Itàlia mostra una mitjana significativament més gran que la d'Anglaterra ( $p = 0,0001$ ), Irlanda ( $p = 0,0001$ ), França ( $p = 0,025$ ) i Gal·les ( $p = 0,015$ ). Finalment hi ha diferències en alçada entre Gal·les amb Irlanda ( $p = 0,025$ ), Anglaterra ( $p = 0,035$ ) i França ( $p = 0,033$ ) i entre Escòcia amb Irlanda ( $p = 0,026$ ), Anglaterra ( $p = 0,035$ ) i França ( $p = 0,033$ ).

Per estudiar quines variables influeixen sobre la conquesta o no de la possessió hem contrastat mitjançant U de Mann Witney totes les variables (*taula 3*).

## Discussió i conclusions

L'objectiu d'aquesta investigació va ser realitzar un estudi d'un conjunt de variables sobre els ST en partits internacionals d'alt nivell, la seva diferència en funció dels equips i, finalment, determinar quines variables són les que diferència un èxit en la conquesta. Es va utilitzar una anàlisi de vídeo i programari especialitzat per mesurar i estimar algunes de les variables.

És difícil comparar els resultats amb altres estudis previs donada l'originalitat d'aquest treball ja que,

encara que hi ha estudis sobre anàlisi de rendiment en rugbi, la majoria s'han fet sobre les variables per predir el rendiment en partits complets i no, com en aquest, sobre un aspecte en concret del joc com són els serveis de toc.

Lipscombe (2009) en el seu llibre sobre la física en el rugbi fa una anàlisi teòrica del llançament. Aquest autor considera que la pilota surt de les mans del llançador a una alçada de dos metres i que es conquereix a una alçada de cinc metres i estima que per a un servei que es conquereix a 6 metres de la línia de lateral la velocitat serà d'11 m/s; si el llançament és al voltant de 8 metres de 13 m/s; i si es llança a deu metres la velocitat de 15 m/s. No obstant això, sí que hi ha algunes dades que podem comparar amb altres investigacions. Els resultats que hem trobat van ser semblants als trobats per Griffiths i Hughes (2005), on la velocitat del llançament (m/s) era un factor determinant en la conquesta de la pilota per a diferents distàncies: *a)* per a 5 m:  $9,6 \pm 1,56$  m/s; *b)* per a 10 m:  $10,4 \pm 0,47$  m/s, i *c)* per a 15 m:  $12,81 \pm 0,67$  m/s). En el nostre cas, vam fer aquestes mesures per a tres intervals i vam trobar aquests valors: *a)* entre 5 i 10 m:  $11,13 \pm 1,45$  m/s; *b)* entre 10 i 15:  $12,58 \pm 1,04$  m/s, i *c)* entre 15 o més m:  $13,28 \pm 0,33$  m/s). Tanmateix, en un altre estudi de Sayers (2011) on també es van determinar velocitats del llançament a distàncies diferents: *a)* per a 6 m:  $8,31 \pm 0,32$  m/s; *b)* per a 10 m:  $9,31 \pm 0,59$  m/s, i *c)* per a 15 m:  $10,36 \pm 0,66$  m/s, nosaltres hem obtingut velocitats més ràpides. Per tant, aquestes dades obtingudes en les dues investigacions són semblant als resultats del present estudi, on un avala els nostres estudis amb resultats semblants i l'altre amb resultats pròxims encara que en ambdós casos més lents que els que hem obtingut, encara que més lents que l'estudi teòric.

Les diferències entre equips ens han permès trobar que salten en diferents condicions de pluja i vent, i que es distingeixen per: les seves estructures prèvies i de salt, el nombre de jugadors en l'alineació, l'angle de sortida de la pilota, el temps de vol i l'alçada a què es conquereixen la pilota. Així, el nostre estudi descriptiu permet caracteritzar un llançament típic en un ST del Torneig de les Sis Nacions de 2013. Podem dir que un ST típic es constitueix per 6 jugadors en l'alineació, on el jugador que conquereix normalment és el que es troba entre la posició 3 i 4, realitzant un canvi de posició o un moviment cada dues ST. Respecte al llançament, l'angle seria de  $34^\circ$  a una velocitat d'11,83 m/s, dirigit a una distància de 9,6 m per a una alçada de 3,55 m, en un temps de vol de 1 s (*taula 4*).

|                    | N (Sí/No) | RP (Sí/No)    | U      | Sig.  |
|--------------------|-----------|---------------|--------|-------|
| Casa/fora          | 300/55    | 174,24/198,50 | 7122,5 | ,063  |
| Nombre ST          | 300/55    | 179,58/169,38 | 7776,0 | ,497  |
| Il·luminació       | 300/55    | 177,45/181,00 | 8085,0 | ,782  |
| Pluja              | 300/55    | 175,53/191,45 | 7510,0 | ,096  |
| Vent               | 295/54    | 173,24/184,63 | 7445,0 | ,194  |
| Temps              | 300/55    | 180,18/166,12 | 7596,5 | ,350  |
| Resultat           | 300/55    | 178,50/175,25 | 8099,0 | ,828  |
| Costat             | 300/54    | 174,77/192,67 | 7281,0 | ,171  |
| Zona               | 299/55    | 181,23/157,21 | 7106,5 | ,110  |
| Nre. jugadors      | 298/55    | 177,09/173,23 | 7869,5 | ,786  |
| Estructura prèvia  | 249/46    | 145,65/160,72 | 5142,0 | ,270  |
| Estructura salt    | 288/52    | 171,09/167,23 | 7318,0 | ,794  |
| Posició saltador   | 292/50    | 168,29/190,25 | 6362,5 | ,134  |
| Canvi de posició   | 266/45    | 157,95/144,44 | 5465,0 | ,286  |
| Moviment           | 254/44    | 150,91/141,39 | 5231,0 | ,446  |
| Finta              | 279/47    | 163,53/163,35 | 6549,5 | ,987  |
| Angle ( $^\circ$ ) | 195/33    | 112,07/128,88 | 2743,0 | ,176  |
| Velocitat (m/s)    | 195/33    | 114,09/116,91 | 3138,0 | ,821  |
| Temps vol (s)      | 263/43    | 149,65/177,07 | 4641,0 | ,050* |
| Distància (m)      | 237/45    | 137,10/164,66 | 4290,5 | ,038* |
| Alçada (m)         | 237/41    | 138,41/145,82 | 4599,5 | ,586  |

▲ **Taula 3.** Prova U de Mann-Whitney per determinar si cada variable afecta la conquesta (Sí/No). S'inclouen les grandàries N, els valors de mitjanes, el valor de l'estadístic U i la significació

|                    | N   | Mínim | Màxim | Mitjana | Desv. típ. |
|--------------------|-----|-------|-------|---------|------------|
| Nre. jugadors      | 352 | 3     | 12    | 6,00    | 1,05       |
| Posició saltador   | 342 | 1     | 7     | 3,41    | 1,29       |
| Canvi posició      | 311 | 0     | 4     | ,52     | ,72        |
| Moviment           | 298 | 0     | 2     | ,58     | ,59        |
| Angle ( $^\circ$ ) | 228 | 18,07 | 54,73 | 33,93   | 7,45       |
| Velocitat (m/s)    | 228 | 8,00  | 15,76 | 11,83   | 1,48       |
| Temps vol (s)      | 306 | ,36   | 1,98  | 1,01    | ,32        |
| Distància (m)      | 282 | 5,00  | 16,51 | 9,56    | 3,13       |
| Alçada (m)         | 278 | 1,80  | 4,23  | 3,55    | ,39        |

▲ **Taula 4.** Nombre de ST estudiats N, mínim, màxim, mitjana i desviació típica de les variables quantitatives analitzades en l'estudi

Anàlisis més complexes permetrien caracteritzar els ST per a cada equip i així poder predir el seu comportament i els seus sistemes per a futurs ST, la qual cosa és una eina fonamental per a qualsevol entrenador, perquè el coneixement dels sistemes de joc de l'equip rival és informació rellevant a l'hora de preparar un partit pròxim. Per exemple, podríem crear mapes de conquesta per a cada equip (en funció de la distància i alçada de tots els ST que llancen) i d'aquesta manera conèixer prèviament en quina distància i a quina alçada hi ha una major probabilitat de conquesta per a aquest equip.

Finalment, hem trobat que hi ha dos variables (temps de vol i distància) que prediuen l'èxit en la conquesta. Quant al temps de vol, podem assenyalar que la probabilitat de conquesta és superior quan la pilota vola entre 0,36 i 0,84 s. D'altra banda, trobem un percentatge més alt de conquestes entre els 5 i 10 m decreixent segons augmenta la distància. Per tant, podríem dir que hi ha més probabilitat de conquerir un llançament de servei de toc en distàncies curtes i amb altes velocitats de vol de la pilota. També és destacable que guanyen més ST els equips que juguen fora de casa i en els ST més pròxims a la zona de marca rival.

De les 26 variables estudiades només dos han mostrat diferències significatives en els ST que es conquereixen i en els que no. Aquest resultat és semblant als estudis que identificaven variables en un partit de rugbi per discriminar entre els equips que guanyaven i els que no. Així, en Ortega et al. (2009) van trobar que onze variables d'un total de vint-i-vuit eren predictores de la victòria i, en l'estudi de Vaz et al. (2010) van predir vuit d'un total de divuit variables.

Com a limitacions podem apuntar que, en l'estudi, atès que les gravacions de vídeo no eren *ex professo* sinó que les vam obtenir d'imatges de difusió pública, no vam poder analitzar tots els ST i vam haver de descartar-ne alguns. En tot cas, pensem que aquesta investigació serà útil per a la descripció i estudi dels ST, que és pionera en aquest moment, i que a més a més serà d'utilitat en l'àmbit aplicat ja que els entrenadors faran ús de la informació i de la metodologia que hem aportat.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Griffiths, I. W., & Hughes, G. (2005). Kinematic analysis of rugby union lineout Throw. (Abstract). *Journal of Sports Sciences*, 23(2), 102-103. <http://dx.doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.238>
- Haynes, S. N., Richard, D. C. S., & Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247.
- Hendricks, S., Roode B., Matthews, B., & Lambert, M. (2013). Defensive strategies in rugby union. *Perceptual & Motor Skills: Exercise & Sport*, 117(1), 65-87. doi:10.2466/30.25.PMS.117x17z6
- Hugues, M. T., Hugues, M. D., Williams, J., James, N., Vuckovic, G., & Locke, D. (2012). Performance indicators in rugby union. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(7), 383-401. doi:10.4100/jhse.2012.72.05
- International Rugby Board (2013a). Statistical analysis and match review. Six nations 2013. Recuperat de <http://www.irb.com/mm/document/newsmedia/mediazone/02/06/63/56/130325sixnations2013-statisticalreport.pdf>
- International Rugby Board (2013b). Leyes del juego. Recuperat de [http://www.rugby.nl/sites/default/files/bestanden/IRB\\_Laws\\_2013\\_EN\\_0.pdf](http://www.rugby.nl/sites/default/files/bestanden/IRB_Laws_2013_EN_0.pdf)
- James, N., Mellalieu, S. D., & Jones, N. M. P. (2005). The development of position-specific performance indicators in professional rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 23(1), 63-72. doi:10.1080/02640410410001730106
- Jones, N. M. P., Mellalieu, S. D., & James, N. (2004). Team performance indicators as a function of winning and losing in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sports*, 4(1), 61-71.
- Lipscombe, T. D. (2009). *The Physic of Rugby*. Nottingham, United Kingdom: Nottingham University Press.
- Martín, I., Olmo, J., Chiroso, L. J., Carreras, D., & Solá, J. (2013). Bibliometric study (1922-2009) on rugby articles in research journals. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 35(1), 105-119.
- Mellalieu, S. D., Trewartha, G., & Stokes, K. (2008). Science and rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 791-794. doi:10.1080/02640410701819099
- Neil, R., Wilson K., Mellalieu, S. D., Hanton, S., & Taylor, J. (2012). Competitive anxiety intensity and interpretation: A two-study investigation into their relationship with performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(2), 96-111. doi:10.1080/1612197X.2012.645134
- Ortega, E., Villarejo, D., & Palao, J. M. (2009). Differences in game statistics between winning and losing rugby teams in the Six Nations Tournament. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(4), 523-527.
- Sayers, M. (2005). A three-dimensional analysis of lineout throwing in rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 10, 553-558.
- Sayers, M. (2011). Kinematic analysis of line-out throwing in elite international rugby union. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 553-558.
- Thomas, R. H., & Thomas, G. O. (1999). Painful incarcerated hernia following a rugby union lineout. (Abstract). *British Journal of Sports Medicine*, 33, 52-53. doi:10.1136/bjbm.33.1.52
- Trewartha, G., Casanova, R., & Wilson, C. (2008). A kinematic analysis of rugby lineout throwing. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 845-854. doi:10.1080/02640410701885629
- Vaz, L., Van Rooyen, M., & Sampaio, J. (2010). Rugby game-related statistics that discriminate between winning and losing teams in IRB and Supertwelve close games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 51-55.
- Villarejo, D., Palao, J. M., & Ortega, E. (2010). Scientific production in Rugby union between 1998-2007. *Revista de Ciencias del Deporte*, 6(3), 155-161.

# Influència de la durada del set sobre les variables temporals de joc en el pàdel

## *Influence of Set Duration on Time Variables in Paddle Tennis Matches*

**DIEGO MUÑOZ MARÍN**

**ALEJANDRO GARCÍA FERNÁNDEZ**

**FRANCISCO JAVIER GRIJOTA PÉREZ**

**JESÚS DÍAZ GARCÍA**

**IGNACIO BARTOLOME SÁNCHEZ**

**JESÚS MUÑOZ JIMÉNEZ**

Departament de didàctica de l'expressió musical, plàstica i corporal  
Universitat d'Extremadura (Espanya)

Autor per a la correspondència

Diego Muñoz Marín  
[diegomun@unex.es](mailto:diegomun@unex.es)

### Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar les variables temporals de temps de joc (TJ), temps de descans (TD) en pàdel de primera categoria regional i la seva relació entre elles, així com amb la variable contextual durada del set. Per a això es van analitzar 701 punts corresponents a semifinals i finals de diferents proves del circuit extremeny federat de primera categoria masculina disputats el 2014. L'anàlisi de les variables temporals corrobora que el pàdel és un esport on el TD predomina enfront del TJ, obtenint un temps real de joc del 45,92 % sobre el temps total; un TJ mitjà per punt de 12,70 segons i TD mitjà per punt de 14,95 segons. Es van trobar relacions significatives ( $p < 0,05$ ) entre les variables temps de descans i número de joc del set. Finalment, es pot concloure que el TD està més influenciat per la durada del set que el TJ, i augmenta a mesura que avança el set.

**Paraules clau:** pàdel, anàlisi del rendiment, variables contextuais

### Abstract

#### *Influence of Set Duration on Time Variables in Paddle Tennis Matches*

*The aim of this research was to analyze play time (PT) and break time (BT) in first division paddle tennis matches and the relationship between them as well as the set duration contextual variable. To do this we examined 701 points in semifinals and finals in men's top flight paddle tennis events on the Extremadura circuit in 2014. The analysis of the time variables confirms that paddle tennis is a sport in which BT predominates over PT. Total in-play time was 45.92% of total time; average PT per point was 12.70 seconds and the average BT per point was 14.95 seconds. Significant relationships ( $p < 0.05$ ) were found between the break time and number of the game in the set variables. To conclude, it was found that BT is more influenced by the duration of the set than PT as it increases the longer the set goes on.*

**Keywords:** *paddle tennis, performance analysis, contextual variables*

## Introducció

El pàdel és un esport relativament jove, la pràctica del qual comença a desenvolupar-se a Espanya en els anys 90, i és reconegut com a modalitat esportiva pel Consell Superior d'Esports el 1993. Actualment és un esport federat que ha experimentat una progressiva rellevància i creixement en el territori nacional en els últims anys. Segons dades publicades pel Consell Superior d'Esports, el nombre de llicències existents és de 43.312 l'any 2013, i el nombre

de clubs federats ascendeix a 788. Cal destacar l'elevada progressió que apareix a partir de l'any 2007 fins al 2013, on s'ha duplicat el nombre de llicències i gairebé triplicat el nombre de clubs federats al nostre país.

Tanmateix, en la bibliografia científica actual es troben encara pocs estudis sobre aquest esport, i ha estat objecte d'anàlisi i estudi d'investigacions prèvies: el consum d'oxigen ( $VO_2$ ) i la freqüència cardíaca (FC) en jugadors de categoria nacional masculina

tant en situacions de laboratori com en joc real durant la competició (Carrasco, Romero, Sañudo, & De Hoyo, 2011), la tècnica de colpeig en alguns gestos tècnics rellevants en el joc (Llamas, García, & Pérez, 2009), els patrons motrius i les accions tècniques (Priego et al., 2013), l'estructura temporal del joc, les distàncies, els desplaçaments i les velocitats realitzades durant un partit, acompanyades per la quantificació de FC, la concentració de lactat sanguini i la percepció subjectiva de l'esforç (Amieba & Salinero, 2013), l'anàlisi del perfil antropomètric i les demandes fisiològiques en jugadors de pàdel (Pradas et al., 2014), l'avaluació de la condició física mitjançant l'aplicació de tests (Sánchez-Alcaraz & Sánchez-Pay, 2014), així com les diferències en les accions de joc del pàdel professional entre homes i dones (Sánchez-Alcaraz, 2014a).

Tal com podem observar, predominen estudis exploratoris sobre la seva estructura temporal, càrrega externa i càrrega interna fonamentalment, perquè és un contingut bàsic i del qual no hi ha informació científica prèvia. Les característiques del pàdel fan que el TJ i el TD es puguin determinar amb relativa facilitat. Aquests paràmetres són representatius de la durada dels punts en el pàdel i el temps que transcorre entre ells, i són indicatius de l'esforç i la recuperació mitjana que ha tingut el partit (Cabello & Torres, 2004). Tal com afirma Sánchez-Alcaraz (2014b), en el cas del pàdel, les intermitències existents estan fortament marcades pel reglament, ja que permet un temps de descans entre punts de 20 segons, i de 90 segons per als canvis de costat en els jocs imparells (Federació Internacional de Pàdel, 2008).

Entre els estudis apareguts en la bibliografia, s'han observat resultats heterogenis en funció del nivell dels jugadors analitzats. Entre aquests estudis destaca el de Sánchez-Alcaraz (2014a), que va registrar l'estructura temporal en un nivell alt i va analitzar també les diferències obtingudes entre sexes. El temps mitjà de cada punt va ser d'11,62 segons, en categoria masculina i 18,65 segons en categoria femenina. Per la seva banda, el temps mitjà de descans entre punts va ser de 24,67 i 21,41 segons respectivament. El mateix Sánchez-Alcaraz (2014b) va analitzar l'estructura temporal en 16 jugadors adolescents amb resultats molt semblants, i va obtenir temps de joc mitjans per punts de 9,23 segons i descansos de 14,12 segons. Per la seva banda, altres autors van analitzar les característiques temporals en jugadors d'alt nivell, trobant TJ mitjans entre 7,24 i 14 segons i TD de 9,11 segons (Almonacid, 2012;

Althaus, 2012; Carrasco et al., 2011; Sañudo, De Hoyo & Carrasco, 2008).

D'altra banda, un altre dels paràmetres d'anàlisi és el % de TJ respecte al mateix temps total de partit. Algunes de les investigacions trobades respecte d'això aporten dades d'interval que varien entre el 40 i 53 % (Almonacid, 2012; Pradas, Castellar, Coll, & Rapún, 2012; Ramón-Lín, 2013).

Per tant, segons les investigacions actuals, la durada d'un punt de pàdel varia, principalment, en funció de l'edat, el sexe i el nivell dels jugadors, i s'obtenen durades superiors en nivells més elevats. Aquestes dades facilitaran a l'entrenador la planificació dels entrenaments adequats (Gutiérrez, 2010; Luis, Jiménez, & Hernández, 2012), així com l'aplicació correcta de les càrregues de treball en la preparació física de l'esportista, tot quantificant-les en termes de volum, intensitat i densitat (Sánchez-Alcaraz, Pérez, & Pérez, 2013), en funció de la categoria i gènere d'aquests esportistes, que poden afectar fins i tot els factors de rendiment en cada categoria de joc.

El present estudi pretén aprofundir en el coneixement de variables temporals en aquest esport en primera categoria, concretament relacionades amb el TJ i TD, així com altres variables contextuais que poden influir sobre aquestes, concretament com afecta el número de jocs en el set.

## Mètode

### Mostra

La mostra de la investigació es compon de tots els punts jugats en 6 partits de pàdel corresponents a semifinals i finals de diferents proves del circuit extremeny federat de primera categoria masculina absoluta disputats el 2014. L'edat mitjana dels jugadors era de  $25,4 \pm 4,2$  anys, tots ells complien els requisits d'inclusió de l'estudi. Els partits es van disputar al millor de 3 sets amb *tie-break* en tots ells. Entre tots els partits s'han registrat un total de 829 punts en els 13 sets analitzats. S'han analitzat únicament les rondes de semifinals i final dels tornejos federats de primera categoria, ja que en aquestes rondes els partits són més igualats, de manera que les variables analitzades no es vegin alterades per la diferència de nivell de les parelles.

Tots els punts havien de complir els següents criteris per poder ser analitzats:

- Partit pertanyent a la ronda de semifinal o final d'un torneig federat de primera categoria de la regió d'Extremadura.
- Els jugadors han d'estar entre els 15 primers del rànquing regional absolut extremeny, i per tant, amb la possibilitat de disputar el circuit World Padel Tour, segons la normativa establerta per l'organització d'aquesta competició mundial.

Dels 829 punts registrats inicialment, després del filtrat de dades, se n'han analitzat finalment 701, i s'han rebutjat els 128 restants. S'han eliminat els primers punts de cada joc, ja que la seva inclusió alteraria els temps de descans i la ràtio establerta entre el temps de joc i temps de descans, a causa de les característiques del reglament (descans entre canvis de costat de pista d'1 minut i 20 segons). Totes les dades van ser recollides per un sol observador, emprant un cronòmetre (Citizen DX, exactitud 99,99957 %) per quantificar la durada dels períodes d'esforç i descans, i aquests registres van ser posteriorment categoritzats en intervals.

### Recollida, tractament i anàlisi de les dades

Els partits es van enregistrar amb una càmera digital de marca Sony situada a 3 metres d'alçada i a 3 metres per darrere d'un dels vidres del fons de pista.

Per a l'anàlisi de les relacions entre les variables que conformen l'estudi, és imprescindible tenir en consideració que les dades analitzades són categòriques, la qual cosa obliga a l'ocupació de models matemàtics no paramètrics per al contrast d'hipòtesis, que permetin estimar l'associació entre les variables, concretament khi quadrat ( $\chi^2$ ) i coeficient phi ( $\phi_c$ ) de Cramer.

D'altra banda, la interpretació del grau d'associació entre les variables es va realitzar a través dels residus tipificats corregits ( $|1,96|$ ) de les taules de contingència (Pardo, 2002). Totes les dades van ser analitzades amb el paquet estadístic SPSS 19.0.

### Variables de l'estudi

#### Temps de descans (TD)

El TD fa referència al temps que transcorre des que es produeix el final d'un punt i l'inici del següent. Les dades s'expressen en segons.

En la bibliografia trobada no hi ha cap estudi que estableixi una classificació dels temps de descans que es

| Valor                  | Temps de descans |
|------------------------|------------------|
| 0 De 0 a 10 segons     | Breu             |
| 1 De 10,01 a 20 segons | Moderat          |
| 2 Més de 20,01 segons  | Ampli            |

**Taula 1.** Categories de la variable Temps de descans

produeixen durant els partits de pàdel d'alt nivell. Per això, per a l'anàlisi de les dades, s'ha procedit a categoritzar els resultats obtinguts del TD en 3 intervals: breu, moderat i ampli, perquè la seva categorització en intervals pot ser de gran utilitat a causa de la gran variabilitat dels registres en segons, que dificulta l'obtenció de possibles relacions amb la resta de les variables de l'estudi. Prenent com a referència el temps mitjà de descans dels punts registrats en l'estudi, s'ha aplicat l'equació següent:

$$\text{Intervals de TD} = (\text{mitjana TD} \times 2) / 3$$

on la mitjana TD és la mitjana de temps de descans.

La mitjana dels TD és de 14,95 segons, assumint com a valor de referència 15 segons, per la qual cosa després d'aplicar l'equació, els intervals de TD queden configurats com es mostra a la *taula 1*.

És important destacar que aquest pot ser un punt de partida per a la resta d'estudis que pretenguin analitzar els temps de descans i els temps de joc, on s'ha aplicat un altre coeficient, posteriorment explicat, ja que aquesta equació és particular per a cada estudi i replicable per qualsevol investigador.

#### Temps de joc (TJ)

Es defineix el TJ com el temps que transcorre des que comença un punt (en el moment que colpeja la pilota el jugador al servei) fins que finalitza (tal com estableix el reglament de joc de la Federació Internacional de Pàdel). Les dades són expressades en segons. No s'han tingut en compte per al TJ els primers serveis erronis per part dels jugadors.

Igual que ocorre amb el TD, hem dividit la durada dels punts en intervals. La divisió dels intervals dels temps de joc s'ha establert en funció del temps de descans. En aquest cas, el coeficient o ràtio obtinguda en el nostre estudi entre el TJ i el TD mitjans del partit és de 0,84 (ràtio TJ /TD), per la qual cosa els intervals de TJ seran el 84 % dels establerts per al TD, obtenint 8,4 segons per interval. Novament establim

| Valor                   | Temps de joc |
|-------------------------|--------------|
| 0 De 0 a 8,4 segons     | Breu         |
| 1 De 8,41 a 16,8 segons | Moderat      |
| 2 Més de 16,81 segons   | Ampli        |

**Taula 2.** Categories de la variable Temps de joc

| Valor | Denominació |
|-------|-------------|
| 0     | Joc 1       |
| 1     | Joc 2       |
| 2     | Joc 3       |
| 3     | Joc 4       |
| 4     | Joc 5       |
| 5     | Joc 6       |
| 6     | Joc 7       |
| 7     | Joc 8       |
| 8     | Joc 9       |
| 9     | Joc 10      |
| 10    | Joc 11      |
| 11    | Joc 12      |
| 12    | Joc 13      |

**Taula 3.** Categories de la variable número de joc en el set

3 valors de TJ, considerats com breu, moderat i ampli (taula 2).

### Número de joc en el set (JS)

Aquesta variable contextual es refereix al número de joc en un set, per la qual cosa la suma màxima de jocs en un set no pot ser superior a 13, és a dir, quan el set finalitza en 7/6 (*tie break*), corresponent el valor "0" al primer joc del set, i el valor "12" al *tie break* esmentat o número de joc 13 (taula 13).

## Resultats

A continuació es presenten els resultats obtinguts en les diferents variables estudiades, així com les possibles relacions trobades que s'hi han trobat. A la taula 4, s'ex-

| Temps de joc i de descans               | M      | DT    |
|-----------------------------------------|--------|-------|
| TJ mitjà per punt(s)                    | 12,70  | 10,05 |
| TD mitjà entre punt i punt(s)           | 14,95  | 6,32  |
| TJ mitjà per joc(s)                     | 69,56  | 35,71 |
| TD mitjà per joc(s)                     | 81,92  | 34,93 |
| TJ mitjà per set(s)                     | 684,9  | 118,2 |
| TD mitjà per set(s)                     | 806,6  | 118,3 |
| TJ mitjà per partit(s)                  | 1484,0 | 174,6 |
| TD mitjà per partit(s)                  | 1747,7 | 174,8 |
| Ràtio temps de joc/<br>temps de descans | 0,84   |       |

s = segons; M = mitjana; DT = desviació típica.

**Taula 4.** Mitjanes i desviacions típiques de temps de joc i descans

posen els resultats descriptius de les variables dependents de l'estudi, és a dir, les dades relatives al TJ i TD.

Tal com podem observar, els valors mitjans del TJ són inferiors als del TD. El TJ mitjà per partit és de  $1484,0 \pm 174,6$  segons i el TD mitjà  $1747,75 \pm 174,8$  segons. El TJ, per tant, correspon al 45,92 % del total del temps del partit.

A la taula 5 es presenta la relació i el grau de significació entre la variable contextual i les variables temporals (TJ i TD).

Així, es van trobar relacions significatives ( $p < 0,05$ ) entre temps de joc i temps de descans i entre el temps de descans i número de joc del set. No obstant això no es van observar relacions significatives ( $p > 0,05$ ) entre les variables temps de joc i número de joc del set.

A la taula 6 es presenten les relacions trobades entre el TJ i el TD.

Segons els resultats obtinguts, podem observar una probabilitat menor de l'esperada que el TD sigui breu en un TJ breu i superior a l'esperada que sigui moderat. Tanmateix, s'obté una probabilitat més gran de l'esperada que el TD sigui breu davant punts de durada moderada. La intensitat d'aquesta relació entre TJ i TD és feble, a causa d'una  $\phi C$  de 0,090, la qual cosa indica que hem de prendre amb precaució aquests resultats.

**Taula 5.**  
Relació i grau de significació entre variables  
contextuals i dependents

| Relació entre variables  | $\chi^2$ | gl. | Sig.   | $\phi_c$ | Sig.  |
|--------------------------|----------|-----|--------|----------|-------|
| TJ/TD                    | 11.399   | 4   | 0,022* | 0,090    | 0,022 |
| TJ/Número de joc del set | 36.137   | 24  | 0,053  | 0,161    | 0,053 |
| TD/Número de joc del set | 97.500   | 24  | 0,000* | 0,264    | 0,000 |

| Temps de joc |     | Temps de descans |       |       |       |
|--------------|-----|------------------|-------|-------|-------|
|              |     | 0                | 1     | 2     | Total |
| 0            | N   | 45               | 202   | 46    | 293   |
|              | FE  | 56,0             | 189,3 | 47,6  | 293,0 |
|              | RTC | -2,1*            | 2,0*  | -0,3  |       |
| 1            | N   | 60               | 148   | 33    | 241   |
|              | FE  | 46,1             | 155,7 | 39,2  | 241,0 |
|              | RTC | 2,8*             | -1,3  | -1,3  |       |
| 2            | N   | 29               | 103   | 35    | 167   |
|              | FE  | 31,9             | 107,9 | 27,2  | 167,0 |
|              | RTC | -0,7             | -0,9  | 1,9   |       |
| Total        | N   | 134              | 453   | 114   | 701   |
|              | FE  | 134,0            | 453,0 | 114,0 | 701,0 |

▲  
**Taula 6.** Grau d'associació entre el TJ i TD

A la *taula 7* es presenten les relacions trobades entre el TD i el joc en el set. Podem ressaltar com en els primers jocs de cada set hi ha més probabilitat que l'esperada que el TD sigui breu i menys del que s'ha esperat que sigui ampli. A mesura que avança el set, augmenten les probabilitats que el TD sigui ampli.

Finalment, segons els resultats obtinguts, durant la disputa del *tie-break*, hi ha menys probabilitats de les esperades que el TD sigui moderat i més gran del que s'ha esperat que sigui ampli, és a dir, hi ha moltes probabilitats que els punts en el *tie-break* presentin un descans superior a 20 segons, i per tant, per sobre del que s'ha establert en el reglament.

## Discussió

El propòsit d'aquest estudi va ser analitzar les variables temporals en pàdel de primera categoria regional i la seva relació amb la variable contextual durada del set, és a dir, amb el número de joc en el set.

En primer lloc, atenent als objectius plantejats, les dades analitzades dels partits de primera categoria regional mostren que el TJ mitjà per punt és de 12,70 segons, semblant als trobats en altres estudis (Almonacid, 2012; Althaus, 2012; Carrasco et al., 2010; Sánchez-Alcaraz, 2014a; Sañudo et al., 2008).

Pel que fa al temps de descans mitjà entre punts és de 14,95 segons, dades superiors als estudis de Sañudo et al. (2008), Carrasco et al. (2011), però molt inferiors als 24,67 segons obtinguts per Sánchez-Alcaraz (2014a). Resulta important ressaltar

| Joc del set     |     | Temps de descans |       |       |       |
|-----------------|-----|------------------|-------|-------|-------|
|                 |     | 0                | 1     | 2     | Total |
| J1              | n   | 19               | 43    | 5     | 67    |
|                 | FE  | 12,8             | 43,3  | 10,9  | 67,0  |
|                 | RTC | 2,0*             | -0,1  | -2,1* |       |
| J2              | n   | 20               | 41    | 4     | 65    |
|                 | FE  | 12,4             | 42,0  | 10,6  | 65,0  |
|                 | RTC | 2,5*             | -0,3  | -2,3* |       |
| J3              | n   | 13               | 39    | 5     | 57    |
|                 | FE  | 10,9             | 36,8  | 9,3   | 57,0  |
|                 | RTC | 0,7              | 0,6   | -1,6  |       |
| J4              | n   | 18               | 45    | 3     | 66    |
|                 | FE  | 12,6             | 42,7  | 10,7  | 66,0  |
|                 | RTC | 1,8              | 0,6   | -2,7* |       |
| J5              | n   | 13               | 42    | 17    | 72    |
|                 | FE  | 13,8             | 46,5  | 11,7  | 72,0  |
|                 | RTC | -0,2             | -1,2  | 1,8   |       |
| J6              | n   | 13               | 60    | 3     | 76    |
|                 | FE  | 14,5             | 49,1  | 12,4  | 76,0  |
|                 | RTC | -0,5             | 2,8*  | -3,1* |       |
| J7              | n   | 9                | 51    | 26    | 86    |
|                 | FE  | 16,4             | 55,61 | 14,0  | 86,0  |
|                 | RTC | -2,2*            | -1,1  | 3,7*  |       |
| J8              | n   | 13               | 50    | 9     | 72    |
|                 | FE  | 13,8             | 46,5  | 11,7  | 72,0  |
|                 | RTC | -0,2             | 0,9   | -0,9  |       |
| J9              | n   | 6                | 34    | 13    | 53    |
|                 | FE  | 10,1             | 34,2  | 8,6   | 53,0  |
|                 | RTC | -1,5             | -0,1  | 1,7   |       |
| J10             | n   | 5                | 13    | 3     | 21    |
|                 | FE  | 4,0              | 13,6  | 3,4   | 21,0  |
|                 | RTC | 0,6              | -0,3  | -0,2  |       |
| J11             | n   | 1                | 13    | 10    | 24    |
|                 | FE  | 4,6              | 15,5  | 3,9   | 24,0  |
|                 | RTC | -1,9             | -1,1  | 3,4*  |       |
| J12             | n   | 3                | 16    | 5     | 24    |
|                 | FE  | 4,6              | 15,5  | 3,9   | 24,0  |
|                 | RTC | -0,8             | 0,2   | 0,6   |       |
| J13 o tie break | n   | 1                | 6     | 11    | 18    |
|                 | FE  | 3,4              | 11,6  | 2,9   | 18,0  |
|                 | RTC | -1,5             | -2,8* | 5,2*  |       |
| Total           | n   | 134              | 453   | 114   | 701   |
|                 | FE  | 134,0            | 453,0 | 114,0 | 701,0 |

▲  
**Taula 7.** Grau d'associació entre el TD i jocs del set (JS)

aquests últims resultats, ja que segons el reglament de la Federació Internacional de Pàdel (2008), els jugadors disposen de 20 segons entre punt i punt, i igual que els resultats obtinguts en el nostre estudi, moltes vegades aquest TD és superior al que està establert per reglament, per la qual cosa podria ser motiu d'anàlisi per les autoritats federatives. Les mitjanes dels TJ i TD per set obtingudes en el nostre estudi han estat de 684,9 segons i 806,6 segons respectivament, bastant per sota dels 932,6 segons i 948,5 segons d'Almonacid (2012) en partits de Padel Pro Tour. Per la seva banda, Sánchez-Alcaraz (2014a, 2014b) en 2 estudis realitzats en diferents subjectes, nivell professional i categoria cadet, va obtenir resultats semblants a aquest estudi, en categoria professional, 674,4 segons per set, mentre que en categoria cadet, les durades mitjanes per set van ser de 532,2 segons. Segons aquests estudis, aquestes diferències podrien ser degudes al nivell dels participants, i es podria considerar que a mesura que incrementa el nivell dels jugadors, augmentaria el temps de joc per set.

Per últim vam obtenir una mitjana en el TJ per partit de 1484,0 segons, dades molt semblants a les obtingudes per Ramon-Llin (2013), les dades del qual són 1413,9 segons, variant únicament en 71 segons. Quant a la mitjana del TD per partit vam obtenir un resultat de 1747,7 segons, quelcom inferior als 2140,8 segons obtinguts en altres estudis com el de Ramon-Llin (2013). Podem observar, tal com esmentem anteriorment en l'apartat de resultats, que el TJ correspon al 45,92 % del temps total del partit, molt pròxim a l'estudi d'Almonacid (2012) el qual va obtenir un 49,40 %. No obstant això, altres estudis van obtenir percentatges de TJ inferior als obtinguts en el nostre estudi, no aconseguint en cap cas el 40 % del temps total (Ramon-Llin, 2013; Sánchez-Alcaraz, 2014a). En aquests últims casos, els estudis se centraven a analitzar sets aleatoris en diferents partits, mentre que el nostre estudi i el d'Almonacid (2012), els partits analitzats eren complets, la qual cosa podria ser la causa d'aquestes diferències.

Quant a la ràtio TJ/TD vam obtenir un valor de 0,84, valor superior als estudis de Ramon-Llin (2013) i de Sánchez-Alcaraz (2014a) que van obtenir valors de 0,67 i 0,47 respectivament. No obstant això, Almonacid (2012) va observar una ràtio TJ/TD pròxima a 1, per la qual cosa observem que aquestes relacions poden variar segons els partits analitzats, encara que aquestes ràtios presenten intervals d'1:1 i 1:2, fet que indica que en tots els casos, el TJ és menor que el TD, sent aquesta dada important a l'hora de planificar entrenaments. Aquestes

variacions indiquen la necessitat de continuar aprofundint en el coneixement de les demandes d'aquest esport. Aquesta ràtio de TJ /TD són inferiors a les trobades en altres esports, com el tennis, on els intervals se situarien entre 1:1 i 1:4 (Fernández, Méndez-Villanueva, & Pluim, 2006).

Per últim, s'han trobat relacions entre el TJ i el TD, encara que la intensitat d'aquesta relació no és gaire elevada, fet pel qual els resultats cal prendre'ls amb precaució, no existint en la bibliografia estudis que recullin dades semblants, i és necessari incrementar el nombre de punts analitzats per observar aquestes possibles relacions.

Respecte a la relació entre les variables temporals i la variable contextual, durada del set o numero de joc en el set, cal destacar que en la bibliografia actual no s'han trobat estudis que comprenguin les relacions plantejades en el present estudi, per la qual cosa aquesta és una primera aproximació per intentar explicar el que succeeix en un partit de pàdel d'alt nivell regional. En aquest sentit, segons els resultats obtinguts, al principi del set hi hauria major probabilitat que el TD sigui breu (menors de 10 segons), és a dir, podria ocórrer que els jugadors necessitin menys temps de recuperació entre punts a principi de set, on la percepció de la importància dels punts pot ser menor que a final de set. Aquesta tendència es manté fins a la meitat del set, on es produeix un augment en el temps de descans fins al final d'aquest que pot ser degut a necessitar més temps per a la recuperació entre punts així com a aspectes estratègics de les parelles per la rellevància que tenen aquests jocs en el resultat del set.

## Conclusions

Per tant, les conclusions derivades del present estudi són les següents:

- El TD mitjà entre punts en partits de pàdel de primera categoria regional és lleugerament superior al TJ que utilitzen en la disputa d'aquest.
- No hi ha una relació clara entre el TJ i TD en partits de pàdel de primera categoria regional.
- El TD sembla estar més influït per variables contextuais que el TJ.

En tot cas, es necessiten més estudis per poder explicar aquesta dinàmica de durada de TJ i TD, i observar altres variables contextuais que podrien afectar-los, com

la igualtat en el marcador i la superfície (*indoor-out-door*), entre d'altres. Tanmateix, ens sembla de gran importància intentar trobar possibles variables que afectin el rendiment en els partits de pàdel d'alt nivell regional, així com patrons de joc i comportaments que ens donen informació sobre aquests factors de rendiment.

## Conflicte d'interessos

Els autors declaren no tenir cap conflicte d'interessos.

## Referències

- Almonacid, B. (2012). *Perfil de juego en pádel de alto nivel*. Tesis doctoral. Universidad de Jaén.
- Althaus, A. (2012). *Pádel. Estadísticas y Preparación Física*. Valladolid: Artes Gráficas Gar-Cue.
- Amieba, C., & Salinero, J. J. (2013). Overview of paddle competition and its physiological demands. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 3(2), 60-67.
- Cabello, D., & Torres, G. (2004). Características de la competición en tenis y bádminton. A G. Torres & L. Carrasco (Eds.), *Investigación en deportes de raqueta: tenis y bádminton*. Murcia: Universidad Católica de San Antonio.
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, B., & de Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science & Sport*, 26(6), 338-344. doi:10.1016/j.scispo.2010.12.016
- Consell Superior d'Esports. (2013). *Memoria sobre Federaciones Deportivas y Agrupaciones de Clubes*.
- Federació Internacional de Pàdel. (2008). *Reglamento de Juego del Pádel*. Calgary: Canadá.
- Fernandez J., Mendez-Villanueva A., & Pluim B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 387-391.
- Gutiérrez, A. (2010). La utilización del parámetro temporal en la actividad físico-deportiva. *Acción Motriz*, 4, 25-31.
- Llamas, V. J., García, E., & Pérez, J. J. (2009). Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la Universidad de Murcia. *EmásF Revista Digital de Educación Física*, X, 1-9.
- Luis, J. G., Jiménez, F., & Hernández, J. (2012). Análisis estructural y funcional del voley-playa: orientaciones para la interpretación de la acción del juego. *Acción Motriz*, 9, 16-36.
- Pardo, A. (2002). *Análisis de datos categóricos*. Madrid: Universidad Nacional d'Educació a Distància.
- Pradas, F., Castellar, C., Coll, I., & Rapún, M. (2012). Análisis de la estructura temporal del pádel femenino. *IV Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Educación Física*. Pontevedra, España.
- Pradas, F., Cachón, J., Otín, D., Quintas, A., Arraco, I., & Castellar, C. (2014). Análisis antropométrico, fisiológico y temporal en jugadoras de pádel de elite. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 107-112.
- Priego, J. I., Olaso, J., Llana-Belloch, S., Pérez-Soriano, P., González, J. C., & Sanchís, M. (2013). Padel: A Quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 925-931. doi:10.4100/jhse.2013.84.04
- Ramón-Llin, J. (2013). *Análisis de la distancia recorrida y la velocidad de desplazamiento en pádel* (Tesis doctoral, Universitat de València, Espanya).
- Sánchez-Alcaraz, B. J. (2014a). Diferencia en las acciones de juego y la estructura temporal entre el pádel masculino y femenino profesional. *Acción Motriz*, 12, 17-22.
- Sánchez-Alcaraz, B. J. (2014b). Análisis de la exigencia competitiva de pádel en jóvenes jugadores. *Revista Kronos*, 13(1), 1-7.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Pérez, D., & Pérez, M. (2013). *Fundamentos de la condición física en el pádel*. Murcia: Diego Marín
- Sánchez-Alcaraz, B. J., & Sánchez-Pay, A. (2014). Medición de la condición física del jugador de pádel a través de tests. *TRANCES: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud* 6(2), 45-62.
- Sañudo, B., De Hoyo, M., & Carrasco, L. (2008). Demandes fisiològiques i característiques estructurals de la competició en pàdel masculí. *Apunts. Educació Física i Esports* (94), 23-28.

# Bases per a una didàctica crítica de l'educació física

## *Basis for Critical Didactics in Physical Education*

**MIGUEL VICENTE PEDRAZ**

Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport  
Universitat de Lleó (Espanya)

**Autor per a la correspondència**

**Miguel Vicente Pedraz**  
[mvicp@unileon.es](mailto:mvicp@unileon.es)

### Resum

La constatació del fracàs de l'escola en la consecució d'una societat més justa imposa, des de la perspectiva de la pedagogia crítica, emprendre transformacions substancials dels models curriculars disciplinaris i disciplinaris. L'educació física no és una excepció; la configuració dels seus continguts i dels seus mètodes presenta fortes discordances amb relació als ideals democràtics d'equitat i diversitat en l'ús del cos. Amb aquest plantejament s'explora la possibilitat d'emprendre una didàctica crítica, com a projecte transformador per a aquesta assignatura: estudia les bases teòriques d'un hipotètic procés de desdisciplinarització, analitza els condicionants que determinen la qüestió i valora els seus avantatges i inconvenients.

**Paraules clau:** didàctica crítica, educació física, cos

### Abstract

#### *Basis for Critical Didactics in Physical Education*

*The finding of school failure in achieving a fairer society makes it necessary from the perspective of critical pedagogy to undertake substantial changes in disciplinary and disciplinarian curriculum models. Physical education is no exception; the configuration of its contents and methods significantly diverges from the democratic ideals of equity and diversity in the use of the body. Using this approach we explore the possibility of critical didactics as a transformative project for this subject: we examine the theoretical basis of a hypothetical process of de-disciplining, analyze the conditions that determine the question and assess its advantages and disadvantages.*

**Keywords:** critical didactics, physical education, body

I ja està! El meu cos, en virtut de totes aquestes utopies, ha desaparegut [...]. L'ànima, les tombes, els follets i les fades se'n va apoderar, el van fer desaparèixer en un tres i no res, van bufar sobre la seva pesantor, sobre la seva lletgesa, i me'l van restituir enlluernador i perpetu. Però el meu cos, realment, no es deixa reduir tan fàcilment (Foucault, 2009, pàg. 12).

### Introducció

Malgrat els reiterats fracassos de les polítiques educatives de les últimes dècades, sobretot amb relació als declarats ideals d'igualtat social i respecte a les diferències, no s'observen a l'horitzó pedagògic oficial iniciatives de transformació que suposin un canvi de rumb substancial de l'escola. Molt menys s'observen, en les proximitats administratives dels sistemes educatius occidentals –i particularment de l'espanyol–, plantejaments que suposin una pro-

blematització de calat filosòfic i ètic del currículum o dels objectius de l'escolaritat en termes de desenvolupament d'una ciutadania compromesa, crítica i emancipada. Al contrari, el discurs tècnic apareix amb renovades empentes instrumentals i economicistes a l'empara de les polítiques educatives competencials els tributs de les quals a l'ocupabilitat dels més afortunats deixa taxes de fracàs escolar cada vegada més grans, i conseqüentment, dona grans contingents de mà d'obra de “baixa qualificació” que acaba

sumida en la pobresa i, també, en el desarrelament cultural i social. La reactivació del dogma del “capital humà”, com ha plantejat Hirtt (2013), n'és un símptoma inequívoc.

Probablement és una ingenuïtat pensar en una societat igualitària com a resultat directe d'una escola oberta, integradora, plural i crítica. La ressonància de la ideologia meritocràtica –dins i fora dels murs escolars– ha anat dissolent en l'àcid del sentit comú el que fins fa no gaire era el *sine qua non* de tot ideari educatiu progressista: a saber, la consideració del caràcter socialment construït de les desigualtats així com la condició classificatòria i reproductiva de l'escola capitalista, amb l'objecte d'interposar estratègies pal·liatives.

Tanmateix, prenent en consideració el principi d'acció bàsica de la teoria crítica segons el qual “el que és, no hauria de ser” (Vicente, 2013, pàg. 315), és necessari negar-se a acceptar la realitat com racional –com quelcom necessari–; es fa necessari impugnar el *statu quo* educatiu i és urgent considerar que una altra escola és possible, fet pel qual entre d'altres coses imposa resituar l'educació al camp de la política (“Con-Ciencia Social”, 2003, pàg. 8). Enfront de l'estèril concepció de l'ensenyament com una freda equació entre mitjans i finalitats, on les categories de la conducta són legitimades per una ciència acumulativa i acomodaticia, abans que crítica i transformadora, convé insistir en el caràcter social, cultural i polític de tota relació pedagògica i, per això mateix, en la idea que tota experiència i tot aprenentatge són espais de producció ideològica; espais en què s'expressa la distància entre aquells que posseeixen o no posseeixen els recursos materials i simbòlics de la cultura dominant.

Per descomptat que el discurs crític ha mantingut un pols vigorós durant tot aquest temps de recrudescència neoliberal; no obstant això, les innumerables formulacions i iniciatives de transformació, de renovació, de debat, fins i tot de resistència, han patit de la sempiterna falta de concreció. Més enllà del voluntariós esforç de cert professorat convençut de la necessitat d'un canvi substancial de l'educació i més enllà de la il·lusió compartida que una altra escola és possible, continuen faltant projectes i, sobretot, possibilitats efectives de canvi en el pla de la pràctica educativa quotidiana.

Diguem com a preàmbul –i en part com a justificació d'aquest treball– que, des del nostre punt de vista, aquesta falta de concreció es deu, d'una banda, a la gran

capacitat de desactivació i fagocitació que tenen el pensament i les pràctiques pedagògiques tradicionals respecte de la crítica; però també, d'altra banda, a la mateixa naturalesa teòrica de la crítica.

Pel que fa a la primera, és de sobra coneguda la capacitat de tot sistema per defensar-se i reproduir-se fent provisió fins i tot de les armes (simbòliques) amb les quals és impugnat (conceptes, discursos, procediments, etc.); potser la primera d'aquestes armes és l'ús del llenguatge la incorporació del qual, degudament neutralitzat, actua com a bàlsam de les posicions més inquietes del *statu quo*. A aquest respecte, el discurs tècnic legitimista de tall evolucionista i sistèmic (Vicente, 2013) sota la crida al canvi, a l'alternativa, fa passar per crític el que sovint és només un petit guarniment formal del contingut o del mètode d'ensenyament que no qüestiona gens les estructures pedagògiques tradicionals. D'altra banda, la maquinària administrativa de l'educació juga en un terreny abonat a la resignació immobiliària ja que els docents, per molt convençuts i conscienciats que estiguin de la necessitat d'aplicar, per exemple, una didàctica crítica, no poden deixar de complir amb les seves obligacions com a empleats de l'educació pública o privada i desatendre els seus compromisos amb el sistema i amb els propis alumnes, expectants davant els seus exàmens de curs, les seves revàlides i la resta de proves selectives a les quals aquest sistema compul·leix.

Pel que fa a la natura teòrica de la crítica, especialment la producció de la pedagogia crítica, ha estat més procliu al debat d'idees i l'anàlisi des de la perspectiva de la totalitat que a l'elaboració de programes transformadors de (i a) l'escola. Encara que no es pot dir que no hi hagi hagut en absolut propostes didàctiques crítiques amb relació al concret, fins i tot algunes de gran calat com les de Freire (2000) o Illich (2006), potser per la pròpia condició escèptica del pensament crític –o potser com a conjura davant l'assetjament eficientista–, és innegable que en aquest han primat aspectes com l'estudi genealògic del coneixement escolar; la denúncia de les desigualtats a l'accés a aquest coneixement; el desvetllament ideològic del discurs tècnic; la recerca de les contradiccions del sistema educatiu, etc. sobre la formulació de propostes. Com si d'una maledicció antiutòpica es tractés, després de la crítica, abans que la seva incardinació pràctica, s'ha imposat la crítica de la crítica fins al punt en què sembla, com assenyala Gimeno (2012, pàg. 43), que “el pensament crític, si de debò

ho és, mai podrà ser sistematitzat en forma de programa escolar”.

Estant d'acord amb ella i sobretot amb aquest pensament “[...] sí que pot ser considerat com un referent per comprendre, valorar i orientar l'ensenyament escolar i el contingut del currículum” (Gimeno, 2012, pàg. 43), el nostre objectiu és elevar al debat pedagògic la possibilitat i la pertinència de posar en pràctica una didàctica crítica. Conscients de les dificultats, la nostra proposta se cenyeix inicialment a la petita part del currículum que conforma l'educació física escolar amb la perspectiva, no obstant, que els elements que es posen en joc (a tall d'assaig) puguin aplicar-se, de manera més o menys immediata, al conjunt del sistema escolar. Som conscients que la focalització de la nostra anàlisi en aquesta petita part del currículum, de *facto* residual i, en la terminologia d'Apple (1986, pàg. 54), de baix estatus, pot restar-li rellevància. Tanmateix, justament aquest caràcter és el motiu pel qual es pot assajar una alternativa de manera més oberta, sense el temor, per exemple, que un hipotètic fracàs de l'assaig didàctic pugui menyscarbar les possibilitats d'una cohort d'estudiants al seu accés a la universitat. A aquest respecte, caldria considerar la possibilitat per assajar l'alternativa a nivell local, amb el concurs de les institucions pedagògiques locals, per a, eventualment, sospesar l'oportunitat d'aplicar-la en àmbits més amplis.

En tot cas, no ens resignem a referendar l'escàs valor pedagògic que políticament i socialment s'atorga a l'educació física entenent que el cos –aquest blanc de poder, com el va denominar Foucault (2005) en la seva precisa genealogia– pot constituir-se també en la millor arma, la més pròxima i la més operativa, en la pugna cultural. Almenys, ens sembla un territori idoni per evidenciar i desxifrar les desigualtats, la discriminació, l'exercici de l'hegemonia cultural, l'arbitrarietat de les lògiques meritocràtiques, classistes i sexistes, etc. en el si de l'escola.

## Cap a una formulació crítica dels ensenyaments escolars del cos

Crida l'atenció el gran desenvolupament teoricopràctic d'una disciplina com l'educació física escolar en els últims anys (Devís, 2012; Vicente, 2011) i particularment que moltes de les produccions es presentin com crides al canvi, com a alternatives pedagògiques. Per descomptat que això té a veure amb una certa necessitat invariable de trobar justificacions pe-

dagògiques a una matèria en què la carència d'estatus ha constituït sempre una latent amenaça de minoració i, fins i tot, de desaparició de l'espai escolar. Però probablement també tingui a veure amb la inquietud de molts professors d'educació física, la disconformitat dels quals amb els (vells) continguts, objectius, mètodes, etc., els ha impulsat a indagar en les estructures o en la filosofia subjacent de la matèria partint, per exemple, de la controvertida noció de cos, més enllà del que el discurs tècnic higienista o esportiu més convencional assenyala.

En tot cas, no és segur que aquest desenvolupament teoricopràctic de l'educació física hagi desembocat fins ara en una major pertinència pedagògica de la disciplina; sobretot, no és constatable pel que fa a les qüestions fonamentals de l'educació: la consecució d'una ciutadania igualitària, tolerant amb la diferència, compromesa socialment, crítica i emancipada amb relació als usos del cos, etc. perquè, com assenyala Vicente (2012, pàg. 91), la seva oferta pedagògica continua sent molt restrictiva i per tant arbitrària. En efecte, si tot el coneixement escolar és el resultat d'una tradició selectiva i la seva construcció és la conseqüència de les pugnes simbòliques alliberades a l'arena de la cultura escolar, en l'educació física aquesta condició es fa especialment evident; justificada per una suposada neutralitat (biològica) de l'experiència corporal, l'oferta pedagògica ha aparegut històricament –i apareix en l'actualitat– orientada més a les exigències de pràctica ludicoesportiva pròpia de les classes benestants que a la provisió de recursos corporals (tècnics, emocionals, de comprensió) de caràcter deliberatiu i de participació social en tots aquells àmbits en què el cos constitueix un mediador social i de classe (no benestant). Referent a això, es tracta d'una oferta pedagògica en què s'hauria de qüestionar el seu sentit pràctic, i potser reformular, amb relació a un projecte cultural veritablement de tots i per a tots, a repèl del dominomorfisme corporal que imposa la cultura física hegemònica (Vicente & Brozas, 1997, pàg. 14).

Tenint això en compte, escometre una didàctica crítica de l'educació física imposa, des del nostre punt de vista, certes condicions irrenunciables d'acord amb la tradició teoricopràctica de la pedagogia crítica (Bourdieu & Passeron, 1981; Appel, 1997; Freire, 2000; Giroux, 2004, entre altres. Aquestes condicions es podrien resumir en 1) obertura i diversificació tant dels continguts com de la metodologia i dels

objectius, 2) contextualització dels ensenyaments, 3) democratització del procés pedagògic i 4) atorgament de la paraula i la voluntat a l'alumnat (sobre els seus propis cossos en defensa del dret de cada persona a la identitat i la diferència).

En la mesura que la didàctica crítica de l'educació física assumeixi l'ideari pedagògic d'emancipació i canvi social, ha de transcendir la mecànica escolar de la producció heterònoma de subjectes –dòcils i eficients, emprant la terminologia foucaultiana– que habitualment es dona als escenaris de consolidació, legitimació i reproducció escolar, per explorar el territori de l'autoproducció de ciutadans crítics i compromesos socialment. Sens dubte, s'ha d'explorar des del cos, encara que no exclusivament per al cos; això exigeix un profund procés de reconceptualització de l'acció pedagògica tal que els agents implicats puguin arribar a assumir el caràcter irrevocablement social i polític que implica tota intervenció realitzada sobre (i amb) el cos dels altres: al cap i a la fi, el cos és el més íntim del subjecte, el més privat, encara que també el més exposat a l'escrutini públic.

Potser la rèmorà més pesada a l'exploració del territori de l'autoproducció d'una ciutadania activa i compromesa en l'àmbit de l'educació física sigui la rigidesa de les estructures acadèmiques conformades en cursos, temes, capacitats bàsiques, capacitats específiques, les ara entronitzades competències, etc. Tot això, emparat en un desori d'afirmacions psicofisiològiques, ha anat dotant de versemblança els models educatius basats en la idoneïtat de les pulsacions i la despesa calòrica, l'escenografia atlètica de la qual posa a ratlla l'esperit crític el qual amb la seva la indisciplina “conspira a favor de la llibertat més que a favor del poder” (Muguerza, 1995, pàg. 29). Respecte a això, com a alternativa, imaginem la reconceptualització de l'educació física com un procés de desdisciplinarització dels aprenentatges del cos que, prenent en consideració almenys les quatre condicions assenyalades, permet trencar amb la lògica tecnoburocràtica instaurada.

Evidentment, la pedagogia crítica no és un receptari del que puguin seguir-se pautes d'actuació segures; més aviat és un terreny escabros on el camí, com deia el poeta, es fa al caminar. No obstant això, servint-nos del que altres ja van fer i del que van caminar, tractarem d'abordar cadascuna d'aquestes qüestions amb l'objecte de continuar aplanant aquest terreny. Analitzem en primer lloc les quatre condicions enunciades per a, finalment, sondejar el camp de la desdisciplinarització tal com ha

suggerit ja alguna autoria (Varela, 1999, 2003; Cuesta, Mainer, Mateos, Merchán, & Vicente, 2005; Novoa, 2013) per al conjunt de l'escola.

## **Condicions per a una didàctica crítica de l'educació física**

### **Obertura i diversificació dels continguts, de la metodologia i dels objectius**

Des de la pedagogia crítica s'entén que el concepte genèric d'innovació educativa, associat sovint a la idea de fer “alguna cosa de manera diferent”, ha pogut obstruir una dinàmica més transformadora: aquella que comporta fer “alguna cosa diferent” i, el que és més important, fer alguna cosa més conseqüent amb l'ideal democratitzador de l'ensenyament. Particularment en l'educació física, el mer fet de plantejar activitats noves o d'introduir modificacions a la classe ha estat identificat amb l'etiqueta d'alternatiu el que, en certa manera, ha servit per legitimar la disciplina i els seus principals ressorts acadèmics (dinamisme i ordre a la classe, activitat física, gaudi de la majoria); uns ressorts segons els quals la seva pertinència pedagògica continua consistint en un més que discutible paràmetre de valoració: la mecànica del funcionament intern (tal activitat “funciona”, o “no funciona”, amb tal contingut els alumnes “s'ho passen bé” o “no s'ho passen bé”) que posa en relleu abans que preocupacions formatives, interessos organitzatius i de control del grup de classe.

Contra aquest model, creiem que és possible una noció diferent del canvi. Com a mínim ens sembla possible –i és desitjable– la problematització d'aquesta perspectiva del canvi i la innovació sota els supòsits essencialistes de la qual el sistema tendeix conservar el que ja està donat. Per a això és necessari que l'obertura i la diversificació estiguin orientades per l'interès crític; és a dir, encaminades cap a èxits emancipadors, racionalment i voluntàriament assumits per l'alumnat.

En aquest sentit, ampliar i diversificar continguts representa donar lloc a aprenentatges del cos que no han estat reconeguts per la cultura hegemònica o per la tradició selectiva de l'assignatura i que, no obstant això, poden ser de valor (pràctic o existencial) per a l'alumnat. No ens referim a “altres” continguts lúdics sinó, sobretot, a continguts de pràctica i gestualitat corporal funcional, domèstica, laboral, sexual, comunicativa,

expressiva, introspectiva, estètica, etc. amb les seves conseqüents representacions ètiques i implicacions polítiques.

Ampliar i diversificar la metodologia significa posar en joc modalitats d'ensenyament participatiu fins i tot en el cas que calgui trencar la relació vertical d'autoritat pedagògica. Sota el principi que ningú ho sap tot i tothom pot aprendre alguna cosa –fins i tot tothom pot ensenyar alguna cosa–, és possible imaginar l'educació física com un espai “desescolaritzat”, desproveït de la gramàtica escolar; es pot pensar en un espai en què tots poden ensenyar a tots i tots poden aprendre de tots com habitualment succeeix fora de l'escola i és tan estrany en aquesta. No ens referim per tant a la incorporació d'ostentacions tecnològiques en l'ensenyament ni a la inordinació de models d'enginyeria didàctica per a l'optimització de variables com a temps, eficiència, despesa energètica, etc. sinó a la possibilitat d'obrir l'aixeta de l'espontaneïtat i del desig en el procés dels aprenentatges del cos.

Ampliar i diversificar els objectius significa no conformar-se amb el que el discurs de l'habilitat i l'eficiència tecnicoesportiva assenyala sobre això; tampoc conformar-se amb el que els discursos de caire més psicologicista i psicomotricista han plantejat respecte al coneixement del propi cos. Significa revisar el paper de l'educació física com a mecanisme de conformació d'hàbits al servei dels consums hegemònics i de moda del cos (consums de classe, de gènere, inclòs el model de cos sa, cos en forma, l'estètica corporal etc.) per tractar de construir i compartir usos i hàbits socialment igualitaris i inclusius, culturalment rellevants, èticament valuósos i econòmicament sostenibles.

### Contextualització dels ensenyaments

En realitat, avançar en el sentit proposat en el punt anterior ha de constituir la manera en què els ensenyaments del cos no quedin atrapats en l'activitat per l'activitat, en el joc pel joc, en l'exercici per l'exercici, com si aquests coses fossin socialment i culturalment neutres o es bastessin a si mateixes per ser educatives. Sovint l'educació física, fruit de la cultura professional i de la pròpia tradició escolar en què s'ha anat conformant, i més enllà dels principis que cada nova reforma educativa imposa, es configura sota una operativa de pràctica corporal els rituals de la qual (els temps i les fases de pràctica, l'espai i els materials esportius, la

roba esportiva, el dogma de les qualitats físiques, la modalitat del control de l'activitat, les competicions, el cronòmetre, el xiulet, etc.), instituïts al llarg de dècades, tenen més pes en la dinàmica pedagògica que les possibles necessitats d'experiència corporal de (tots) els subjectes; tenen més pes, sobretot, que el principi d'aprenentatge útil, és a dir, personalment significatiu i socialment valuós: aprenentatge referit a subjectes concrets, en situacions concretes, per afrontar (críticament) problemàtiques concretes entorn de l'ús individual i col·lectiu, privat i públic del cos, abans que per demostrar el grau d'aptitud aconseguit en alguna escala de resultats tan arbitrària com banalment instructiva.

Enfront del cos biogràfic, el gran desaparegut de l'educació física, l'enlairament del cos biològic ha anat incidint en un procés de desproblematització de les pràctiques corporals a l'escola; desproblematització que opera esborrant la memòria física i els senyals d'identitat corporal dels subjectes, que dona com a resultat la gran dissociació entre els fins últims que els professors atribueixen a la matèria (preparació per a la vida) i el que realment té lloc a les aules amb relació a la vida real.

Referent a això, contextualitzar els ensenyaments de l'educació física escolar implica trencar amb l'abstracta exercitació, fins i tot si és lúdica –justificada sovint com a necessitat propedèutica– per explorar el territori dels conflictes que es deriven de la variabilitat dels usos i dels significats dels cossos. Per exemple, implica desnaturalitzar l'estètica dominant o la definició del benestar i els seus consums per situar la qüestió dels usos corporals i les modalitats de pràctica física dominants al camp de les pugnes generacionals, ideològiques, de classe, d'ètnia, de gènere, etc. i sempre al camp de les lluites de poder. Segons Martín Domínguez (2003, pàg. 33), davant del dilema d'haver d'elegir problemes rellevants, donat el condicionant de temps, ens sembla que des del punt de vista de la pedagogia crítica resulta coherent dedicar el màxim de temps possible als conflictes derivats de l'abús del poder, l'exclusió, la discriminació, etc. No hi ha dubte que en tals conflictes els casos en què la corporalitat està present, com a tal, constitueixen un gènere ben identificat en els que l'educació física podria i hauria d'involucrar-se, particularment en un entorn de problemàtiques el tractament interdisciplinari del qual permeti reintegrar el coneixement, ara atomitzat en assignatures pràcticament estanques.

## Democratització del procés pedagògic

En la mesura que l'escola que coneixem es constitueix sempre com una relació (pedagògica) de poder numèricament asimètrica, on una minoria (el sistema, el centre escolar, el professorat, etc.) decideix el que i el com fer de la majoria (l'alumnat), aquesta es configura sempre i necessàriament com un àmbit democràticament deficitari. L'educació física, en particular, no ho és menys malgrat que certa escenografia didàctica faci que, de vegades, la classe d'educació física s'assembli a un parc de jocs en absència d'autoritat. Com diu Vicente, el "desordre" organitzat del joc en l'educació física constitueix una ficció ritual que "no desdii de la intencionalitat bàsica de la producció de l'ordre escolar" (Vicente, 2008, p. 194).

Evidentment, hi ha una gran distància entre els models escolars tradicionals, confessionals o estatals, on la tutela i l'autoritat eren gairebé absoluts i els models d'escola (gairebé) laica actuals on els consells escolars, les associacions de pares i mares, les organitzacions sindicals, etc. tenen veu, encara que no vot. Però, encara en aquests casos, sota el supòsit tècnic de la raó pericial, a l'estructura escolar li resulta difícil desprendre's de la seva substància no democràtica. Fins i tot en aquells models menys fonamentalistes respecte a les concepcions d'autoritat i jerarquia o a la verticalitat de la producció i distribució del saber, la cultura escolar no és capaç d'alliberar-se d'una de les seves grans contradiccions; tal com assenyala Santos Guerra (1999, pàg. 129) pretén educar per a la llibertat i la democràcia però es configura mitjançant un reclutament forçós i s'exerceix mitjançant la jerarquia i la imposició de l'autoritat.

No hi ha dubte que conceptes i pràctiques emergents com la negociació dels continguts (i de les formes) constitueixen elements democratitzadors; i ho són en la mesura que permeten que cada alumne sigui escoltat i que, potser, la majoria faci valer part o totes les seves expectatives. Això, que no sembla massa habitual en matèries d'alt estatus donades les constriccions dels programes, les avaluacions, etc. és bastant freqüent en educació física on tals constriccions han estat i continuen sent molt més lleugeres. No obstant això, més enllà d'aquest formalisme democratitzador, on els més nombrosos (o els més enèrgics, o els més perseverants, o els més pròxims als models prefigurats pel professor) poden inclinar la disciplina cap als seus interessos, des del punt de vista de la pedagogia i la didàctica crítica sembla desitjable una mecànica demo-

cratitzadora de l'educació física que signifiqui, abans que això, l'afirmació de cada alumne i de cada alumna com a subjectes de poder i amb capacitat per disposar i decidir sobre els seus cossos; és a dir, com a subjectes de poder i capacitat per participar, d'acord amb una relació justa i no excloent, en la presa de decisions sobre l'individual i sobre el col·lectiu. Aquí, la posada en pràctica de la racionalitat comunicativa (mitjançant la que Habermas, 1987, plantejava el procediment de deliberació per a l'èxit de l'interès comú), es torna molt més rellevant que la formalitat de les majories en la consecució d'una ciutadania participativa i crítica. Pel que fa a aquest tema, una revisió del currículum de l'educació física que, enfront del model tecnocràtic de les habilitats físicoesportives, privilegiï l'experiència de la pluralitat (d'interessos, de pràctiques, d'estètiques, d'hàbits, etc.) de tal manera que permeti visibilitzar, reconèixer, incorporar i treballar amb la diferència corporal i social (d'ètnies, de cultura, de classe, de gènere o altres) podria constituir, junt amb l'obertura organitzativa de la matèria, un valuós mecanisme de democratització alhora que de desenvolupament personal de l'alumnat.

## Atorgament de la paraula i la voluntat al discent sobre el seu propi cos

En la línia de l'argument anterior, perquè al cap i a la fi la democratització del procés d'ensenyament és la base del reconeixement de l'altre i viceversa, cal dir que només un procediment que atorgui capacitat decisòria a les minories (de gènere, de classe, d'ètnia, etc.) en tant que tals, i que atorgui valor ètic i polític a les decisions preses, permetria a l'educació física configurar-se com un procés, no només formalment democràtic, sinó també participatiu i inclusiu i, potser, com un projecte col·lectiu. Li permetria configurar-se com un procés orientat a la construcció d'una ciutadania corporalment emancipada dels lligams, per exemple, de les modes estètiques, del mercat de la salut que ens imposa la indústria cosmètica i el fitnes (Vicente, 2010a) o de l'ídol esportiu per la imatge de la qual tributem àmpliament, etc.; en fi, orientat a la construcció d'una ciutadania amb capacitat per impugnar i resistir el procés homogeneïtzació (física) si bé estigui referendat per la majoria.

Si coincidim que l'educació física escolar és una intervenció a través de la qual es transmeten i reprodueixen només alguns models de comportament i

de sensibilitat corporal dels que coexisteixen en una societat amb els seus respectius recursos tècnics, emocionals i ideològics, llavors hem d'acordar que és un poder; un poder que s'exerceix sobre el cos dels altres mitjançant el que l'escola contribueix a naturalitzar i legitimar les formes (dominants) d'organitzar-nos, de sentir-nos i de ser corporalment. Aquí, les diferències corporals, en tant que capitals simbòlic i pràctic previs, constitueixen un potent mecanisme de distribució dels béns de la cultura física en la mesura que ens situen, d'entrada, al centre o a la perifèria d'un mapa gestual dibuixat pels grups dominants; un mapa amb un traç sociològic, d'acord amb les tesis de Bourdieu (2006) que posa en relleu que la sensibilitat somàtica i les tendències de comportament físic no són una cosa aleatòria ni electiva sinó que, al contrari, constitueixen una expressió més dels mecanismes de distinció i de poder en els que es posa en joc i reproduïx l'hegemonia de classe, de gènere o d'ètnia, entre d'altres.

Respecte a això, una didàctica crítica de l'educació física hauria de posar sobre la taula, abans que la mecànica formal de majories i minories, la lògica del dret a la identitat i la diferència: el dret a conservar-les i fins i tot a produir-les. Hauria de posar sobre la taula el dret de tots i cadascú a decidir sobre la seva pròpia condició corporal més enllà de la normativista consideració de la diversitat com una pura diferència quantitativa que, segons Vicente (2010b, pàg. 81), tendeix a exaltar el rang a partir de l'aptitud física demostrada; justament, la que ha conduït el model d'atenció a la diversitat a un mer suport o ajuda a qui, des de la norma, és considerat deficitari, mancat o amb retard.

Més enllà de la corporalitat biològica en què s'ha instal·lat el discurs i les pràctiques hegemòniques de l'educació física on les diferències de capacitat i destresa s'entenen com a resultat de la variabilitat (natural) individual en resposta a un procés suposadament neutre i equitatiu, és necessari que la didàctica crítica consideri el cos com l'expressió de classe que és; és necessari, així mateix, que el consideri com un espai de producció ideològica en permanent pugna simbòlica i sobre el qual s'articulen xarxes de saber i de poder. Només a partir d'aquesta consideració sembla possible que l'educació física contribueixi a la comprensió de la identitat i de la diferència, a la vindicació subjectiva dels cossos mitjançant estratègies problematitzadores de la presència i de l'experiència corporal.

## Des-disciplinarització de l'educació física (a mode exploratori)

L'educació física escolar és, com la resta de les disciplines, una construcció cultural. Malgrat l'aparent essencialitat que històricament li ha prestat la permanència substancial del cos anatòmic, la seva matèria no té essència transhistòrica. Els seus codis disciplinars són el resultat d'un acomodament d'idees, valors, "litúrgies", materials, espais, pràctiques, etc. en un esdevenir de pugnes culturals (dins i fora de l'escola) que entre les seves funcions està la de legitimar els models dominants de comprensió i ús del cos i, així mateix, consolidar els arquetips de pràctica docent establerts per la tradició selectiva. Es tracta d'uns arquetips que sancionen l'estat de coses, i fins i tot el seu procés de conformació històrica, i ofereixen una imatge unitària, sistèmica, i d'altra banda natural (itzada), al que no és sinó un procés irregular d'acumulació, sostracció i substitució de materials culturals del cos d'acord amb el que els diferents agents en la pugna simbòlica, ideològica i moral per la definició del camp han anat adquirint, perdent o intercanviant amb l'objecte d'obtenir o mantenir una posició cultural i pedagògica de domini.

Precisament aquesta imatge unitària, sistèmica i naturalitzada de l'educació física constitueix el mecanisme pel qual, com en qualsevol altra matèria escolar, sovint renunciem a indagar en el significat de les estructures profundes de la disciplina i amb això a descobrir i superar les seves contradiccions internes; principalment la contradicció que tanca el discurs disciplinar respecte a la pràctica: allò per al qual diu ensenyar i el que de fet ensenya; les justificacions pedagògiques que li confereixen legitimitat com a suposada intervenció neutra sobre el cos i el significat efectiu que, com a camp i pràctica cultural en la terminologia de Popkewitz (2003, pàg. 170) comporta.

Enfront d'això, un procés de desdisciplinarització i desnormalització pot constituir un potent mecanisme de reformulació dels sabers i de les pràctiques corporals que es creen i recreen a l'escola. Lluny de les funcions legitimadores de la cultura física dominant, curricularment administrada mitjançant la lògica sistèmica i sistemàtica d'etapes, cursos, unitats didàctiques, lliçons, amb les seves progressions, les seves qualificacions i avaluacions, etc., imaginem la desdisciplinarització com un procés de (dirigit a la) ruptura dels codis i les estructures disciplinars i disciplinàries; com un procés desnaturalitzador de les temàtiques i de

les metodològiques classificatòries i de qualificació de l'aprenentatge i de la presència corporal a l'atomització del qual han contribuït els seus espais i els seus temps específics, els materials que li són propis, les seves particulars rutines i rituals, la indumentària específica o la seva singular modalitat del control ludico-autoritari, etc. Quant a això, la desdisciplinarització ha de constituir-se també com un procés d'impugnació de les relacions d'autoritat i de dominació cultural del cos establertes per apuntar el protagonisme dels subjectes que aprenen.

En un article titulat "El cos sense escola", Vicente (2007) considerava, no sense cert ànim problematitzador, l'amortització de l'educació física escolar en tant que estructura tecnoburocràtica perquè, abans que oferir experiències i aprenentatges significatius, imposa la construcció d'un cos apte per ser sotmès a la unitat dels discursos i de les pràctiques de la maquinària escolar. Sota l'epígraf de la "educació física a demanda" plantejava la possibilitat de reemplaçar un sistema al servei del professorat i dels seus ensenyaments encapsulats mitjançant la transferència a l'alumnat de les decisions sobre què i com aprendre corporalment i on, sovint, el mateix alumnat hauria d'exercir d'educador.

Sens dubte aquest model podria ser un punt de partida, si més no, per posar en relleu la diversitat d'interessos amb relació a les pràctiques corporals i per cridar l'atenció sobre l'escassa significació de les pràctiques que defineixen el camp disciplinar de l'educació física en una bona part dels alumnes.

En tot cas, la desdisciplinarització de l'educació física, bé com a una pràctica didàctica "a demanda" o sota qualsevol altra modalitat no està mancada de dificultats i inconvenients que, des de la perspectiva crítica, han de ser explorades i sospesades amb relació a les virtuts i possibilitats pedagògiques que conté.

Amb ànim prospectiu, diguem que el principal inconvenient resideix en la resistència que generaria la sol·licitud d'una nova actitud pedagògica als docents i, sobretot, el canvi de les estructures acadèmiques. Quant al primer, és evident que per engegar un canvi d'aquesta índole és necessari comptar amb professorat no sols compromès amb l'equitat, la diversitat i amb expectatives de formació crítica; fa falta que el professorat estigui convençut del caràcter contingent del currículum i de les bondats d'un model d'ensenyament no disciplinar(i). En tot cas, la simplificació del treball burocràtic (programacions, elaboració de sessions, supervisions,

mesuraments, avaluacions, etc.) propi dels models tradicionals així com l'estalvi d'energia per al control de la classe convencional perquè la classe "funcioni" suposaria un incitament per al personal docent descontent amb l'escàs interès que mostra gran part del seu alumnat. En aquest sentit, la principal objecció provindria de les estructures del poder escolar dissenyades per a l'agrupament controlat, per a l'activitat unidireccional, per a la qualificació, etc. Però aquí, el baix estatus de l'educació física i l'escàs valor de canvi de les qualificacions juguen a favor de l'alternativa crítica en el sentit que aquestes estructures sempre estarien més disposades a experimentar canvis d'aquesta índole en l'educació física que en aquelles disciplines les qualificacions de les quals gaudeixen d'alt estatus acadèmic. D'altra banda, mentre l'escola continuï apareixent en l'imaginari social com una plataforma d'ocupabilitat en la contesa per l'expedient acadèmic, també serà més fàcil comptar amb l'anuença per a aquesta disciplina, abans que per a altres, de la resta d'agents involucrats en el sistema escolar: els tutors de l'alumnat, amb expectatives d'èxit acadèmic i, per descomptat, les i els mateixos estudiants, els qui haurien de tenir l'última paraula.

Referent a això, abans que la resistència del professorat a canviar el model disciplinar(i), un dels majors inconvenients el constitueix la inèrcia, tant de professorat com d'alumnat, amb relació a les concepcions de la pràctica corporal, les seves formes, els seus significats o les seves finalitats; així mateix, és important tenir en compte els dubtes que pot tenir el professorat sobre al sentit i l'abast d'allò "crític" en els aprenentatges del cos.

Quant al primer, efectivament, la cultura física hegemònica, amb les seves pràctiques, constitueix un caldo de cultiu en què els subjectes es troben "naturalment" submergits de manera que una de les tasques pedagògiques més àrdues hauria de ser, precisament, la desnaturalització d'aquestes pràctiques mitjançant, potser, un apropament antropològic, històric o sociològic a les expressions de la corporalitat, a l'ètica i l'estètica de les aparences, als significats socials i culturals dels hàbits corporals, etc. Un apropament en què, més enllà de l'espai normalitzat de l'educació física, una hibridació del coneixement escolar distant i diferent dels sabers disciplinaritzats prengui com a referència l'experiència corporal concreta dels alumnes: just on més pròximament es pot reconèixer "l'altre" i "allò altre"; exactament on és més fàcil de confrontar dialècticament el que "és" amb el que, "havent de ser" segons l'ètica de l'escola de Frankfurt, "podria ser".

Respecte al sentit i abast de “allò crític”, l’únic aval per dur a terme una proposta transformadora és comptar amb un professorat compromès amb els ideals d’emancipació, justícia, respecte de la diferència, antiautoritarisme, etc. propis de la pedagogia crítica. Sobre això, és crucial construir una plataforma de debat interparelles que permeti conformar, dialògicament, un discurs a propòsit d’aquest sentit i abast; un discurs més o menys compartit encara que amb la prevenció, això sí, de l’existència de forces fagocitadores de la crítica: aquestes que, d’acord amb Gimeno (2012, pàg. 43), tracten de reformular els principis del pensament crític reduint-los a simples procediments d’anàlisi i avaluació cognitiva.

## Conclusió

Encara que ja s’hagi dit, com a conclusió ens sembla necessari insistir en el fet que una didàctica crítica que no tingui per objectiu comprendre tots els aspectes de la vida curricular (el conjunt de les matèries d’ensenyament, els mecanismes de construcció i transmissió del coneixement, la relació pedagògica, els mecanismes i objectius de l’avaluació, etc.), és a dir, el canvi de l’escola i amb ella el de la societat, estarà condemnada al fracàs. Sobre això, el principal inconvenient d’una proposta de didàctica crítica de l’educació física és l’escassa transcendència i repercussió d’aquesta disciplina en el conjunt de la vida curricular; potser, fins i tot, la poca “credibilitat” pedagògica de la que gaudeix la matèria en el col·lectiu de l’ensenyament. Tanmateix, aquest inconvenient pot ser també un gran avantatge. Per la seva condició de subalterna, pot resultar més fàcil emprendre una transformació d’índole crítica com la que aquí se suggereix que, eventualment, serveixi de plataforma reflexiva i de transformació més enllà del pati o del gimnàs escolar.

Reconeixem en el cos i les seves expressions un alt significat sociocultural i polític. Ratifiquem en aquest significat un alt valor pedagògic que l’educació física pot catalitzar a través d’una didàctica la racionalitat ètica de la qual (oberta, significativa, democràtica i deliberativa, d’acord amb allò que hem plantejat) serveixi per problematitzar les formes i els continguts establerts i impostos de l’aprenentatge; que, així mateix, serveixi per estimular en l’alumnat la consciència crítica i emancipatòria pel que fa a les pràctiques i significats hegemònics del cos i, en tot cas, estimuli la percepció que altres formes de relacionar-nos amb el propi cos i amb el cos dels altres són possibles.

L’educació física escolar se’ns apareix com aquell indret on, en virtut de les utopies del qual “el meu cos esdevé sòlid, com un cosa, etern com un déu”, quelcom sempre negat i transfigurat perquè “després de tot és contra ell i com per esborrar-lo que es van concebre totes les utopies [...] un lloc fora de tot lloc” (Foucault, 2009). No és senzill imaginar un procés educatiu on el cos recuperi el seu *topos* malgrat que, com continuava Foucault, “el cos no es deixa reduir fàcilment”. No obstant això, en la mesura que una didàctica crítica ho tingui en consideració, aquesta deixarà d’operar contra la vivacitat del desig, deixarà de fer del cos “un fragment d’espai imaginari pel qual és arrencat del seu espai propi i projectat en un altre espai” (Foucault, 2009).

## Conflicte d’interessos

L’autor declara no tenir cap conflicte d’interessos.

## Referències

- Apple, M. W. (1986). *Ideología y currículo*. Madrid: Akal.
- Apple, M. W. (1997). *Educación y poder*. Barcelona: Paidós.
- Bourdieu, P. (2006). *La distinción. Criterio y bases sociales del gusto*. Madrid: Taurus.
- Bourdieu, P. y Passeron, J.-C. (1981). *La reproducción*. Con-ciencia Social. Editorial (2003). Pensar “otra” escuela: la agenda de una didáctica crítica. *Con-ciencia Social* (7), 7-13.
- Cuesta, R., Mainer J., Mateos, J., Merchán, J., & Vicente, M. (2005). Didáctica crítica. Allí donde se encuentran la necesidad y el deseo. *Con-ciencia Social* (9), 17-53.
- Devis, J. (2012). La investigación sociocrítica en la educación física. *Estudios pedagógicos*, 38(esp. 1), 125-153. doi:10.4067/S0718-07052012000400008
- Foucault, M. (2005). *Vigilar y castigar*. Madrid: Siglo XXI.
- Foucault, M. (2009). *Le corps utopique. Les heterotopies*. París: Lignes.
- Freire, P. (2000). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- Giroux, H. (2004). *Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición*. Madrid: Siglo XXI.
- Gimeno, P. (2012). La evolución de la Teoría Crítica. Reflexiones y digresiones sobre su vigencia para una educación crítica. *Con-ciencia Social* (16), 37-55.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.
- Hirtt, N. (2013). Educar y formar bajo la dictadura del mercado de trabajo. *Con-ciencia Social* (13), 39-54.
- Illich, I. (2006). La sociedad desescolarizada. En *Obras reunidas, I* (pàg. 191-323). México: F.C.E.
- Martín Domínguez, A. (2003). El uso del conocimiento y los dilemas de la didáctica crítica (del presente). *Con-Ciencia Social* (7), 17-43.
- Muguerza, J. (1995). La indisciplina del espíritu crítico. A *Volver a pensar la educación* (vol. II) (pàg. 17-33). Madrid: Morata.
- Novoa, A. (2013). Pensar la escuela más allá de la escuela. *Con-ciencia Social*, Sevilla (13), 27-38.

- Popkewitz, Th. S. (2003). La producción de razón y poder: historia del currículum y tradiciones intelectuales. A Th. S. Popkewitz, B. M. Franklin & M. A. Pereyra (Eds.), *Historia cultural y educación* (pàg. 146-184). Barcelona: Pomares.
- Santos Guerra, M. A. (1999). Democracia escolar o el problema de la nieve frita. En *Volver a pensar la educación* (vol. I) (pàg. 128-141). Madrid: Morata.
- Varela, J. (1999). El estatuto del saber pedagógico. En *Volver a pensar la educación* (vol. II) (pàg. 61-69). Madrid: Morata.
- Varela, J. (2003). Conocimiento, poder y subjetivación en las instituciones educativas. A Th. S. Popkewitz, B. M. Franklin & M. A. Pereyra (Eds.), *Historia cultural y educación* (pàg.146-184). Barcelona: Pomares.
- Vicente, M. (2007). El cuerpo sin escuela: proyecto de supresión de la educación física escolar y qué hacer con su detritus. *Ágora para la educación física y el deporte* (4-5), 57-90.
- Vicente, M. (2008). *Arqueología del a educación física y otros ensayos*. Armenia: Kinesis.
- Vicente, M. (2010a). La construcción social del cuerpo sano. El estilo de vida saludable y de las prácticas de la forma como exclusión. *Nómadas*, 28(4), 129-145.
- Vicente, M. (2010b). Educación física e ideología: creencias pedagógicas y dominación cultural en las enseñanzas escolares del cuerpo. *Retos* (17), 76-85.
- Vicente, M. (2011). Escuela y educación física en el contexto de la enseñanza por competencias. Reflexiones genealógicas desde la pedagogía crítica. *Cultura, Ciencia, Deporte* (18), 161-170.
- Vicente, M. (2012). El discurso técnico de la educación física o el techo de cristal. Bosquejo de un debate sobre el código disciplinar de la educación física y su precaria legitimidad. *Estudios Pedagógicos*, 38(esp. 1), 91.
- Vicente, M. (2013). Crítica de la educación física y Educación Física Crítica en España. Estado (crítico) de la cuestión. *Movimento*, 19(1), 309-329.
- Vicente, M., & Brozas, M. P. (1997). La disposició regulada dels cossos. Proposta d'un debat sobre la cultura física popular i els jocs tradicionals. *Apunts. Educació Física i Esports* (48), 6-16.

## Metodologia per fer caminades ecoturístiques a l'Isla de la Juventud (Cuba) com a recreació sostenible

*Methodology for Ecotourism Hiking on Juventud Island in Cuba as Sustainable Recreation*

Autor: **Douglas Crispin Castellanos**  
Facultat de Cultura Física  
Universitat Jesús Montané Oropesa (Isla de la Juventud, Cuba)

Direcció: **Dr. Vicente Berovides Álvarez**  
**Dr. Jorge Marín Clemente**  
Universitat de L'Havana (Cuba)

**Paraules clau:** recreació ecoturística, desenvolupament sostenible, medi ambient

**Keywords:** *ecotourism recreation, sustainable development, environment*

**Data de lectura:** 13 de gener de 2012

*douglascrispin@yahoo.es*  
*douglas@cuij.edu.cu*

### Resum

La finalitat d'aquesta tesi és la d'estudiar científicament les caminades ecoturístiques a l'Isla de la Juventud (Cuba), tot reflectint la seva repercussió en l'ésser humà des del punt de vista biològic, social i psicològic utilitzant mesuraments típics de la cultura física per contribuir a la conservació del medi ambient, desenvolupament sociocultural i recaptació de finances. Les zones escollides per a aquesta investigació corresponen a la porció sud de l'illa, específicament a Punta del Este, Laguna Alvaríño i Cocodrilo.

Per a l'estudi es van emprar els mètodes: analític-sintètic; lògic-abstracte; generalització; historiològic; modelació i comparació per a la consolidació teòrica dels conceptes generals, també es va valorar la capacitat de càrrega segons el mètode de M. Cifuentes de 1992, i millorat el 1999. La major aportació d'aquest treball serà la validació d'una metodologia per fer caminades ecoturístiques amb caràcter sostenible per

a l'ús del turisme nacional i internacional, i revertir la major part dels guanys financers en la conservació i manteniment dels ecosistemes per on es transiti aconseguint d'aquesta manera un veritable desenvolupament sostenible. L'ús racional i científic del nostre entorn permetrà les futures generacions poder admirar, contemplar, estudiar i conservar els recursos que la natura ha posat en les nostres mans, mantenint i conreant la natura, la cultura i els valors socials.

## L'activitat física i l'esport als centres residencials d'acció educativa: el cas del Carrilet

*Physical Exercise and Sport in Educational Action Residential Centers: the case of "El Carrilet"*

Autora: **Miriam Segura Meix**  
Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia.  
Universitat Rovira i Virgili (Tarragona – Espanya)

Direcció: **Dra. Carmen Ponce Alifonso**  
Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia.  
Universitat Rovira i Virgili (Tarragona – Espanya)

**Paraules clau:** educació física, activitat física, esport, CRAE, entrenament, oci, temps lliure

**Keywords:** *physical education, physical exercise, sport, Educational Action Residential Centers, training, leisure, free time*

**Data de lectura:** 17 de maig de 2013

*miriam.segura@urv.cat*

### Resum

En aquesta investigació s'analitza la pràctica física i esportiva dels infants i adolescents que viuen en un CRAE. L'objectiu és donar a conèixer els beneficis que aquesta aporta, així com oferir al centre propostes d'intervenció per al seu increment i millora per tal que els individus assoleixin un aprenentatge competencial i transferible per a la vida. Aquest treball s'emmarca dins d'una recerca qualitativa descriptiva, és un estudi de cas d'un grup o institució social: el CRAE "El Carrilet" de Tortosa. En aquesta investigació s'utilitzen bàsicament dos instruments de recollida de dades: el qüestionari i l'entrevista (n'hi ha diferents models segons l'agent implicat: tutor/a del CRAE, infant o adolescent i monitor/a o entrenador/a).

Al llarg de la recerca s'obtenen evidències que demostren que la pràctica física ofereix una millora en la seva qualitat de vida, però, alhora, es detecten els punts més febles. També s'estableix correlació entre l'esport practicat i les millores físiques, de salut mental, de relacions socials, de control d'impulsos, etc.

Les conclusions d'aquesta tesi doctoral indiquen que l'educació física i l'esport no eduquen per si mateixos, però amb una metodologia i aplicació adequada són una potencial eina educativa.

El 65,2% dels infants i adolescents del CRAE en practiquen i el futbol es converteix en l'esport més sol·licitat (únic esport col·lectiu). Les altres opcions

són el rem, la natació, la gimnàstica rítmica, les arts marcial i la dansa. En general, els entrenadors/dores destaquen que els infants tenen pocs problemes de conducta, però presenten uns nivells baixos d'acceptació i autoestima personal, accepten poc el seu cos i confien mínimament en les seves possibilitats.

Finalment, i per tal que les millores que representa l'activitat física siguin significatives, es presenta la proposta "Movem el Carrilet. Juguem i xalem fent activitat física i esport", en la qual es plantegen els objectius, la metodologia i la temporització de les actuacions que s'haurien de realitzar des del CRAE per tal que la pràctica física tingui èxit.