

Apuntes para el siglo XXI

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

El deportista de éxito, ¿nace o se hace? Una revisión bibliográfica

Mateo Rodríguez Quijada

Ciencias humanas y sociales – Foro “José María Cagigal” •

Actividad física y salud • Educación física • Pedagogía deportiva •

Entrenamiento deportivo • Opinión • Tesis doctorales

1.º trimestre (enero-marzo) 2016 • 5 € (IVA incluido)
ISSN-1577-4015



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

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 ₂	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 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 somatotípico que caracterizan atletas masculinos de alto rendimiento participantes de futbol 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, somatotípico 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

El deportista de éxito, ¿nace o se hace?

Una revisión bibliográfica

MATEO RODRÍGUEZ QUIJADA

Universidad de Santiago de Compostela (España)

mateo.rodriguez@rai.usc.es

Resumen

¿Ser un deportista de élite está implícito en los genes o se logra mediante un proceso de entrenamiento sistemático? Este interrogante ha sido objeto de estudio de los profesionales e investigadores del ámbito del entrenamiento deportivo desde que este se convirtió en ciencia. La presente revisión bibliográfica tiene por objetivo estudiar la importancia de la genética y el entrenamiento deportivo en el proceso de formación de un deportista de élite. El material analizado incluye libros y artículos del ámbito de la medicina deportiva y el entrenamiento deportivo publicados en los últimos 22 años (1993-2015). El resultado del trabajo es un amplio análisis de la temática, que proporcionará a los lectores los conocimientos básicos necesarios sobre este ámbito específico. El estudio demuestra que el crecimiento profesional de un deportista y sus posibilidades de llegar a formar parte de la élite deportiva dependen en idéntica medida de dos elementos de gran importancia: su herencia genética y el entrenamiento deportivo que realiza. Sin embargo, no se debe despreciar la influencia de los factores ambientales, nutricionales y psicológicos en el desarrollo de un deportista de éxito.

Palabras clave: naturaleza vs entrenamiento, gen, élite deportiva, entrenamiento deportivo, desarrollo del talento deportivo, práctica deliberada

Introducción

El Dr. Per-Olof Astrand, uno de los padres de la fisiología deportiva, afirmaba que la persona que deseara convertirse en campeón olímpico, tenía que tener mucho cuidado a la hora de escoger a sus padres (Gómez, 2013). El motivo de esta situación se debe a que la especie humana se ha ido adaptando y configurando de características que desembocan en seres humanos especializados deportivamente hablando (Gutiérrez, 2013). Las múltiples investigaciones realizadas con respecto a esta temática confluyen en que actualmente existen tres líneas de conocimiento sobre esta materia (Bouchard, Malina, & Pérusse, 1997; Lorenzo, 2003; Epstein, 2014): la primera sostiene que ser un campeón deportivo se encuentra implícito en la genética de cada persona; la predominancia de unos determinados genes en un individuo le permitiría triunfar en una modalidad deportiva en concreto. La segunda línea afirma que el éxito deportivo se logra mediante años de práctica y de entrenamiento reiterados. Ambas áreas de conocimiento generan entre los expertos y los profesionales del sector un constante debate sobre si un campeón deportivo *nace* o si, por el contrario, *se hace*, controversia conocida en los países de lengua inglesa como *nature vs nurture* (Magallanes, 2011). La tercera línea de conocimiento fusiona ambas corrientes anteriores, ya que acepta la importancia del potencial genético de un deportista, el cual, mediante un proceso de entrenamiento cuidadosamente planificado

y estructurado, podría alcanzar el máximo nivel deportivo en una determinada disciplina. En el presente artículo abordaremos esta temática tan compleja con el fin de crear un respaldo teórico que aporte a la formación de una postura sobre esta cuestión.

Material y método

La selección de la documentación analizada se realizó mediante una búsqueda temática en diversos fondos bibliográficos (tabla 1). Los escritos fueron seleccionados en base a dos criterios: la relación directa de su temática con el ámbito de estudio y su actualidad. Para ello únicamente se incluyeron en el estudio documentos publicados en los últimos 22 años (1993-2015).

Las palabras clave empleadas en la búsqueda de documentación fueron *deporte*, *entrenamiento*, *genética*, y *talento deportivo*, en castellano, y *nature vs nurture*, *sport*, *training*, *sport talent*, *genetics*, en lengua inglesa.

Resultados

La idea de que el potencial deportivo de una persona está limitado por su carga genética se ha arraigado entre los profesionales de la formación deportiva. En cualquier campeonato deportivo con rondas de clasificación se puede observar a deportistas con diferentes somatotipos, pero, a medida que avanza la competición,

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

Tabla 1. Documentación analizada en la investigación clasificada por orden alfabético en función del título de cada obra consultada

Parámetro	Heredabilidad	Autor del estudio
Consumo máximo de O ₂	93%	Klissouras (1971)
	79%	Shawartz (1972)
	77%	Venerando (1973)
	73%	Sergiendo (1975)
Productividad aeróbica	70-80%	Platonov & Fesenko (1984)
Producción lactato	81%	Klissouras (1976)
Productividad anaeróbica	70-80%	Platonov & Fesenko (1984)
	90-99%	Svart (1972); Margaria (1973)
Frecuencia cardíaca máxima	86-97%	Klissouras (1976)
Endomorfia	69%	Kovar (1980)
Mesomorfia	88%	Kovar (1980)
Ectomorfia	87%	Kovar (1980)
Tiempo reacción simple	70-80%	Platonov & Fesenko (1984)
Fuerza máxima estática	50-60%	Platonov & Fesenko (1984)
Flexibilidad	91%	Sergienko (1975)
Coordinación	40-50%	Platonov & Fesenko (1984)

Tabla 2. Nivel de herencia de diferentes parámetros funcionales y condicionales, adaptación de García et al. (2003, p. 115)

los competidores comienzan a parecerse mucho entre sí en sus estructuras óseas y musculares (Gutiérrez, 2013). A una conclusión similar llegaron Dantas y Fernandes (2002), Joao y Fernandes (2002), Medina y Fernandes (2002), Byoung & Ju (2005) y Toledo, Roquetti y Fernandes (2010) en sus respectivas investigaciones, en las que demostraron que las características somatotípicas y genéticas eran bastante homogéneas en deportistas de primer nivel de múltiples modalidades deportivas, distinguiéndose de las de la población que no practica deporte de élite. Renshaw, Davids, Phillips y Kerhervé (2002) destacan la importancia de esta característica, que permitiría, en un futuro próximo, identificar a los atletas de élite mediante un simple análisis de ADN. El Dr. Carl Foster responde a esta cuestión que, a pesar del atractivo que pueden suscitar las pruebas genéticas, la detección indirecta de ciertas capacidades es absurda e imprecisa comparada con su detección en directo (Epstein, 2014).

No se puede negar la contribución que la herencia genética tiene en el ámbito del rendimiento deportivo, es más, existen características del deportista que vienen condicionadas genéticamente (Lorenzo & Sampaio, 2005). El hecho de que los seres humanos tengan la capacidad de transmitir rasgos de los progenitores a sus descendientes aporta una gran cantidad de información

sobre qué posibilidades de formar parte de la élite deportiva tendrá un sujeto en el futuro (García, Campos, Lizaur, & Pablo, 2003; Horton, 2012). El proyecto del genoma humano demostró que los seres humanos comparten el 99 % de su información genética, hecho que indica que las diferencias apreciadas entre los individuos son debidas a una pequeña proporción de ADN y su interacción con otros factores (Baker, 2012). El ADN del ser humano está formado por 35000 genes, de los que más de 200, según se ha comprobado, tienen una vinculación directa con el rendimiento deportivo (Gómez, 2013). La investigación realizada por Bray et al. (2009), citada en Roth (2011), aproxima la cifra a 230 genes. Williams & Folland (2008, en Baker, 2012) identificaron 23 modificaciones genéticas relacionadas con un alto grado de rendimiento en los deportes de resistencia, también señalaron que las probabilidades de que se den esas variaciones en un único individuo son de 1 entre 20 millones. Resalta el hecho de que, según se estima, casi el 66 % de las diferencias en la capacidad atlética, de media, pueden explicarse mediante factores genéticos aditivos (Gómez, 2013). En función de estas y otras informaciones, numerosos científicos deportivos se han lanzado en la búsqueda de los genes individuales que tendrían influencia en la práctica deportiva, con el fin de mejorar la eficacia de la actividad física, siendo esta, hasta la fecha, poco fructífera (Padullés, Terrados, Rodas, & Campos, 2004). Los efectos de un solo gen son inapreciables para un estudio de poca entidad o están envueltos en una complejidad genética mucho mayor (Epstein, 2014). Sin embargo, diferentes parámetros relacionados con la actividad física sí muestran un elevado porcentaje de heredabilidad (Padullés et al., 2004). Son muchos los estudios que han analizado la heredabilidad de una determinada característica fenotípica o de ciertos parámetros de la condición física (Bouchard et al., 1997; Ruiz, 1999; Magallanes, 2011), con el objetivo de determinar la probabilidad de ser heredados que presentan ciertos rasgos determinantes en el ámbito del rendimiento deportivo (tabla 2).

A pesar de que diferentes estudios hayan demostrado que la herencia genética influye en la actividad física, los investigadores están comenzando a discernir los procesos biológicos que intervienen en ella (Epstein, 2014). Recientemente se publicaron investigaciones que relacionan al gen ACTN3 (Alfa-actinina-3) con el rendimiento deportivo, asociándolo con la velocidad y la fuerza explosiva de un deportista y con la capacidad de evitar el daño ocasionado por las contracciones excéntricas musculares (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). A los genes *BDKRB2* (Receptor B2 de bradicinina) y *ACE* (Enzima conversora de angiotensina) se los vincula con una mayor capacidad de salto vertical (fuerza explosiva) en los deportistas (Massidda et al., 2014). Además, el gen *ACE* también se asocia con la respuesta muscular al entrenamiento con respecto a su eficiencia y a la hipertrofia muscular (Eleftheriou & Montgomery, 2008; Muniesa et al., 2011; Skipworth, Puthucherry, Rawal, & Montgomery, 2011; González et al., 2013). En esa misma investigación, Muniesa et al. (2011) relacionan al gen *HFE* (Hemocromatosis hereditaria) con el rendimiento deportivo, debido a su capacidad para absorber suplementos de hierro sin que ello ocasione un perjuicio para la salud del deportista. Además, los genes *ACE* y *HFE* inciden en las capacidades físicas de fuerza-resistencia (Muniesa et al., 2011) y de resistencia aeróbica (Gayagay et al., 1998; Álvarez et al., 2000; Nazarov et al., 2001; Collins et al., 2004, todos citados en Eleftheriou & Montgomery, 2008; Skipworth et al., 2011). También, en relación con los deportes de resistencia aeróbica, Fedotovskaya, Mustafina, Popov, Vinogradova y Ahmetov (2014) llevaron a cabo una investigación en la que relacionaron el polimorfismo A1470T del gen *MCT1* con el transporte de lactato en los músculos y con el VO_2 máx, demostrando una mayor presencia de este gen en deportistas que llevan a cabo pruebas de resistencia aeróbica. De cara al futuro, Tucker & Collins (2012) recomiendan analizar la posible contribución de los genes no proteicos como el miARN (micro ARN) a los fenotipos de los deportistas de élite, mientras que otros autores (Kuno, Zempo, & Murakami, 2011) se decantan por estudiar la relación que existe entre mtADN (ADN mitocondrial) y rendimiento deportivo en los atletas profesionales. Ahora bien, debido a las numerosas y complejas interacciones de los genes entre sí y con el ambiente, “es improbable que los científicos puedan hacer campeones al alterar solo uno o dos genes” (Skinner, 2001, p. 6). En consecuencia, Klissouras (1985), en García et al. (2003), señala que la validez de cualquier índice de herencia genética está basado en influencias ambientales idóneas, en el hecho de que la variación hereditaria no muestre efectos dominantes o de interacción, en la inexistencia de correlación entre los progenitores mediante matrimonios causales y en influencias hereditarias y ambientales no correlacionales.

Gracias a estos descubrimientos, podemos afirmar que el factor genético de un deportista es un “limitante no modificable que marca la diferencia entre un campeón y un segundo lugar en una competición” (Gutiérrez, 2013, p. 60). Sin embargo, basar la excelencia en la práctica deportiva únicamente en este factor no permitiría contem-

plar esta imagen en su totalidad sino solo parcialmente (Ruiz, 1999). Debido a que poseer un potencial genético favorable para la práctica deportiva no garantiza el éxito en ella, es necesario un correcto desarrollo a través del entrenamiento (García et al., 2003; Arias, 2008). Por ese motivo, Galton, en Horton (2012), destacó tres componentes principales para el logro de la excelencia deportiva: capacidades innatas, concentración y capacidad de trabajar duro. Existen otros factores ambientales que influyen en el desarrollo de los jóvenes deportistas, como, por ejemplo, el acceso a buenas instalaciones deportivas, la presencia de un buen entrenador o el apoyo familiar (Martindale et al., 2010). Aspectos como la cultura deportiva de un país, el lugar de nacimiento de los jóvenes o su grado de madurez deportiva son también condiciones determinantes que pueden limitar las posibilidades de desarrollo deportivo de los jóvenes (Horton, 2012).

Determinados profesionales del entrenamiento deportivo opinan que la clave del éxito deportivo se encuentra en la regla de las 10.000 horas o teoría de la práctica deliberada, desarrollada por Ericsson, Krampe y Tesch (1993). Según esta teoría, el aspecto genético prácticamente no tendría importancia en la formación de los deportistas de élite (Gonçalves, Rama, & Figueiredo, 2012). En ella se establece que, para ser un profesional de una especialidad, es necesario acumular 10.000 horas de práctica durante la infancia-adolescencia. Se trata de una teoría no exenta de polémica, ya que reduce el éxito deportivo a la cantidad de horas de práctica y excluye otros factores (internos y externos) que pueden ser determinantes en el desarrollo del futuro deportista (Lorenzo, 2003), por lo que suele ser sometida a revisión por diferentes investigadores. Sus seguidores argumentan que la evolución no hubiese permitido alcanzar los niveles de perfeccionamiento en las diferentes competiciones deportivas, por lo que dicha mejora debe atribuirse exclusivamente al aumento de horas de práctica (Epstein, 2014). En su contra, Campitelli & Gobet (2008) encontraron grandes fluctuaciones en la duración de la práctica de diferentes jugadores de ajedrez para convertirse en *maestros*. Mientras algunos jugadores lo conseguían con apenas 3.000 horas, otros necesitaban más de 23.000. Las autorías llegaron a la conclusión de que la cifra de 10.000 horas de práctica tendría una finalidad orientativa. En baloncesto, Baker, Coté y Abernethy (2003) establecieron el número en 4.000 horas; por su parte, Helsen, Starkes y Hodges (1998) también concluyeron que eran necesarias 4.000 horas de práctica para dedicarse profesionalmente al hockey sobre hierba. Con respecto a la lucha libre, Hodges & Starkes (1996) cifraron el número mínimo de horas en 6.000. Con el objetivo

de verificar esta teoría, MacNamara, Hambrick y Oswald (2014) realizaron un metaanálisis de 88 publicaciones científicas para probar si existe una correlación entre el tiempo de práctica y el rendimiento deportivo. Los resultados mostraron que, de media, esta relación únicamente alcanzaba el 18 % del total. Por su parte, Tucker & Collins (2012) escriben que incluso con un rendimiento deportivo similar las horas de formación raramente son semejantes, pudiendo encontrarse más de 20.000 horas de diferencia entre deportistas de un mismo nivel. Estos hallazgos parecen indicar que “sin los genes, la imagen de la experiencia en el deporte está lamentablemente incompleta” (Starkes, en Epstein, 2014, p. 72). Hay que señalar que estas afirmaciones no le restan valor al proceso de entrenamiento, pero sugieren que una definición más aproximada del proceso de formación deportivo sería la “realización del potencial genético” (Tucker & Collins, 2012, p. 560) de un deportista.

Consideraciones finales

En vista de las diferentes investigaciones y estudios comentados en este artículo, podemos afirmar que existen dos elementos clave en la formación de un deportista de élite: primero, el deportista *nace* –debiendo poseer a nivel genético ciertas características y condiciones–, luego, se *hace* durante el proceso de entrenamiento deportivo (Gonçalves et al., 2012; Gutiérrez, 2013). Si bien es probable que “en unas disciplinas se haga más fácilmente” (Padullés et al., 2004, p. 87), mientras que en otras tendrá una mayor importancia el potencial genético de los deportistas (Tucker & Collins, 2012) por el papel que desempeña en la “determinación de muchas de sus características anatómicas, bioquímicas, fisiológicas y conductuales” (Skinner, 2001, p. 1). Que una persona sea una deportista de élite se asocia con el estado actual de sus fenotipos complejos, con un entrenamiento adecuado combinado con una buena nutrición y descanso, y con la habilidad de sus fenotipos de adaptarse a dicho entrenamiento, nutrición y descanso (Skinner, 2001). Estos requisitos están estrechamente ligados entre sí, siendo imposible concebir la formación de un deportista de élite sin la influencia de todos ellos, tal y como afirma Gómez (2013, p. 2): “numerosos estudios de asociación genotipo-fenotipo han puesto de manifiesto que [...] los deportistas de élite presentan unas características genéticas particulares que en presencia de un determinado ambiente derivan en talento.”

A modo de conclusión, podemos destacar que el proceso de desarrollo de la carrera de un/a deportista de

alto nivel es difícil y muy laborioso y que, por desgracia, se encuentra fuera del alcance de cualquier persona que no reúna determinadas capacidades innatas y adquiridas que son necesarias para un rendimiento deportivo elevado (López, Vernetta, & Morenilla, 1995). El futuro de la investigación en la detección, formación y entrenamiento de deportistas requerirá de un enfoque que haga hincapié en la interacción entre los genes, el proceso de entrenamiento deportivo y los factores ambientales (Horton, 2012), nutricionales (Gómez, 2013) y psicológicos (Gutiérrez, 2013).

Agradecimientos

Agradezco a Svetlana Molkova, doctoranda en Lengua, texto y expresión artística por la Universidad de A Coruña, su ayuda y colaboración durante el proceso de redacción del artículo.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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. En J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pp. 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, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España).
- Eleftheriou, K., & Montgomery, H. (2008). Genetics and Sports Participation. En M. Schwellnus (Ed.), *Olympic textbook of medicine in sport* (pp. 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. En J. Baker, S. Cobley & J. Schorer (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pp. 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. En C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pp. 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. En J. L. Hernández-Vázquez (Ed.), *Indicaciones para la detección de talentos deportivos* (pp. 105-144). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y Consejo Superior de Deportes.
- Lorenzo-Calvo, A. (2003). ¿Detección o desarrollo del talento? Factores que motivan una nueva orientación del proceso de detección de talentos. *Apunts. Educación Física y Deportes* (71), 23-28.
- Lorenzo-Calvo, A., & Sampaio, J. (2005). Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes* (80), 63-70.
- Macarthur, D., & Norht, K. (2011). The ACTN3 Gene and Human Performance. En C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pp. 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). Genética y deporte. *Apunts. Educación Física y Deportes* (77), 85-87.
- Renshaw, I., Davids, K., Phillips, E., & Kerhervé, H. (2012). Developing talent in athletes as complex neurobiological systems. En J. Baker, S. Cobley & J. Schorer, (Eds.), *Talent identification and development in sport: international perspectives* (pp. 64-80). Milton Park: Routledge.
- Roth, S. (2011). Genes and Talent Selection. En C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and Molecular Aspects of Sport Performance* (pp. 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. En C. Bouchard & E. Hoffman (Eds.), *Genetic and molecular aspects of sport performance* (pp. 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

Capacidad científica e investigadora de los profesionales de educación en Colombia

Scientific and Research Capacity among Colombian Physical Education Professionals

DANIEL HUMBERTO PRIETO-BENAVIDES

ADALBERTO PALACIOS

LUIS ALBERTO CARDOZO

JORGE ENRIQUE CORREA

ROBINSON RAMÍREZ-VÉLEZ

Centro de Estudios para la Medición de la Actividad Física “CEMA”

Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Universidad del Rosario (Colombia)

Correspondencia con autor

Robinson Ramírez Vélez

robin640@hotmail.com

Resumen

Introducción. La investigación entendida como una actividad indispensable para el desarrollo profesional, se constituye como un elemento primordial en el avance epistemológico de la educación física (EF) para llegar a convertirse en disciplina científica. **Objetivo.** Evaluar el perfil investigativo de los grupos de investigación conformados por profesionales en EF y carreras afines reconocidos por Colciencias en el 2013 y registrados en la plataforma ScienTi-Colombia. **Material y métodos.** Estudio observacional descriptivo, basado en la información descrita en los grupos de investigación en EF y carreras afines contenida en la plataforma ScienTi-Colombia de Colciencias, 2013. Para conocer de forma objetiva la productividad de los autores se aplicó el modelo de Lotka, por grupos de investigación y región geográfica. **Resultados.** Se identificaron 23 grupos de investigación con 622 integrantes, distribuidos en 8 ciudades del país. El artículo científico “original” y la participación en eventos nacionales fue la estrategia de producción científica más usada para la divulgación del conocimiento y la apropiación social de este. Un 3,5 % ($n = 22$) de los integrantes de los grupos concentra la mayor producción científica en los últimos ocho años (índice de Lotka > 1 –grandes productores–). **Conclusiones.** El perfil del investigador esbozado aquí puede proporcionar en beneficio de la comunidad académica una perspectiva sobre su identidad, y ayudar a establecer las prioridades futuras para mejorar el conocimiento y la práctica profesional.

Palabras clave: bibliometría, educación física, investigación, Colombia

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

Introducción

En Colombia, la Ley 115 de 1994 (Presidencia de la República, 1994) consagra entre los fines de la educación física (EF) “la formación, promoción y prevención de la salud y la higiene, prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la educación adecuada del tiempo libre”. Desde el punto de vista integrador, la EF, busca fundamentos capaces de responder y orientar su papel respecto a las exigencias de intervención crítica en un modelo social y de formación humana. Así pues, la capacidad científica y el recurso tecnológico, constituyen un proceso de interpretación, comprensión y organización profesional para afrontar una realidad múltiple y compleja, a través de un proceso que le confiere la ciencia, y que procede del método científico que añade nuevos conocimientos a los ya existentes.

Bajo esta perspectiva, la investigación entendida como una actividad indispensable para el desarrollo profesional, constituye un elemento primordial en el avance epistemológico de la EF para llegar a convertirse en disciplina científica. En el pregrado, la formación en metodología de la investigación no es suficiente para generar impacto en la planificación y respuesta a preguntas de investigación, que contribuyan a reestructurar, cambiar o mejorar el hacer pedagógico como profesional de las ciencias del deporte y la salud (Ramírez-Vélez, González-Ruiz, Domínguez, & Durán-Palomino, 2013). En este sentido, la investigación debería impartirse con un carácter transversal en todos los programas de formación de EF, deporte y carreras afines de manera obligatoria.

En Colombia, aunque no está establecido como requisito en el modelo de evaluación de la práctica profesional que impera, la producción intelectual de los docentes y estudiantes de un programa es un factor que está tomando valor en las evaluaciones curriculares que realiza el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (Presidencia de la República, 2003 y Ministerio de Educación Nacional, 2003) y en ese sentido, son más competitivas las instituciones que demuestren resultados en sus grupos de investigación reconocidos por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) al participar en las convocatorias para financiar proyectos de investigación.

Colciencias es el departamento administrativo que organiza y permite hacer visible la mayor parte de los grupos, el personal investigador y los productos de ciencia, tecnología e innovación con que cuenta el país. A tra-

vés de una plataforma de gestión del conocimiento y de captura de información, denominada ScienTi-Colombia, la cual contiene información de grupos de investigación (GrupLAC), y sus integrantes (CvLAC). Al acceder e indagar sobre la información contenida en la plataforma se puede categorizar el nivel de producción de la investigación en Colombia por áreas de conocimiento, así como identificar las tendencias, las líneas de trabajo y los tópicos sobre los que se está investigando en Colombia (Colciencias, plataforma ScienTi-Colombia, 2014).

Para el año 2012, la plataforma SNIES (Sistema nacional de información de la educación superior) registraba 30 programas de pregrado de licenciatura en EF, 20 pregrados en deporte profesional y 5 programas académicos en administración del deporte en el país. Los datos contenidos del Sistema nacional de gestión en ciencia, tecnología e innovación (SNCTI) en investigación se constituyen en un insumo necesario para construir un mapa propio (investigadores, instituciones, resultados) de los programas y profesionales de EF y carreras afines. Ante la limitada información de estudios bibliométricos que caractericen y cataloguen los producción científica de los grupos de investigación de EF y carreras afines, se enmarca este trabajo de investigación, a pesar de las limitaciones metodológicas que pueden tener por su orientación hacia la cuantificación, más que a evaluación de indicadores, lo que se busca es promover la investigación científica en las profesiones de la EF y a carreras afines.

En este artículo se exponen las descripciones relacionadas con el perfil investigativo de los profesionales en EF y carreras afines reconocidos Colciencias en el 2013 y registrados en la Plataforma ScienTi-Colombia.

Materiales y métodos

Diseño

Se realizó un estudio observacional descriptivo, basado en la información descrita de los grupos de investigación en EF y carreras afines contenida en la plataforma ScienTi-Colombia de Colciencias (Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación, Colciencias. Plataforma ScienTi-Colombia, 2014), durante el primer trimestre del 2014. El registro y categorización de los grupos fue considerada la variable de salida, y como variables explicativas se incluyeron: cantidad de grupos registrados, años de existencia, ubicación geográfica del grupo (departamento y ciudad), número de integrantes del grupo (investigadores y estudiantes), grado máximo de formación del líder, horas de dedicación semanal por

el líder, horas de dedicación semanal por las y los integrantes y su formación (pregrado, especialización, maestría y doctorado).

Indicadores de capacidad científica y gestión de investigación

Para conocer la capacidad científica de las investigaciones en EF se utilizaron los indicadores ScienTi-Colombia según la tipología de los productos obtenidos de los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación desarrollados por los grupos, descritos en cuatro tipos: *a)* nuevo conocimiento (artículos de investigación, libros de investigación y capítulos de libros de investigación); *b)* productos resultantes de actividades de desarrollo tecnológico e innovación (productos tecnológicos certificados o validados como *software*), *c)* productos de apropiación social y circulación del conocimiento (transferencia, comunicación y circulación del conocimiento especializado como la presentación y participación en eventos nacionales o internacionales), y *d)* productos de formación de recursos humanos (tesis de doctorado, trabajo de maestría, especialidad o profesional, proyectos de ID+I con formación y apoyo a programas de formación). Para el análisis de la proporción entre pequeños, medianos y grandes productores, se ha calculado la ecuación de regresión que representa la relación entre el número de artículos por autor y el número de autores que publica exactamente ese número de artículos, para obtener una ecuación del tipo $An = kn^*$ que pudiera ser comparada con la teórica de Lotka ($A_n = A_1 n^2$) y con la obtenida en otros estudios sobre las publicaciones científicas colombianas. En función del denominado índice de productividad (Ip) o *índice Lotka* (logaritmo del número de artículos publicados por cada autor) suele distinguirse tres grupos de autores: los productores ocasionales ($Ip = 0$), los productores medios ($1 > Ip < 0$) y los grandes productores ($Ip \geq 1$). De estos últimos se ha estudiado su producción circulante en las bases de datos y registrados en la plataforma ScienTi-Colombia de 1993 al 2013.

Plan de análisis

En cada uno de ellos se revisó el registro GrupLAC y los CvLAC de los investigadores reportados por los grupos en la plataforma ScienTi-Colombia. La información se organizó en un archivo en Excel® (Microsoft Office 2013) que incluía las variables previamente relacionadas y los datos se procesaron en SPSS® (IBM SPSS Statistics,

versión 22). Para ello, se calcularon medidas de resumen según la naturaleza de las variables: para las cualitativas se calcularon proporciones y para las cuantitativas, medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar, rango, mínimo y máximo).

Aspectos éticos

Tal como se mencionó anteriormente, cada integrante diligenció su CvLAC. La exactitud y veracidad de la información proporcionada y registrada en esta base de datos, está sujeta a verificación por Colciencias. Por lo tanto, se partió de la base que la información disponible era cierta y cada investigador se identificó individualmente manteniendo la confidencialidad de los datos.

Resultados

De los 8.452 registros de GrupLAC, 4.304 cumplieron con los requisitos mínimos para ser reconocidos como Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o Innovación. De los 4.304 grupos reconocidos, 3.760 participaron del proceso de clasificación. De estos, solo 23 grupos, es decir, 0,61 %, fueron clasificados en el Área de conocimiento Ciencias de EF y carreras afines, todos adscritos a instituciones de educación superior. De estos grupos, el 40 %, estaban conformados por comunidades y grupos científicos inscritos en la zona central del país (Bogotá D.C.), dato que coincide con la mayor oferta académica (fig. 1).

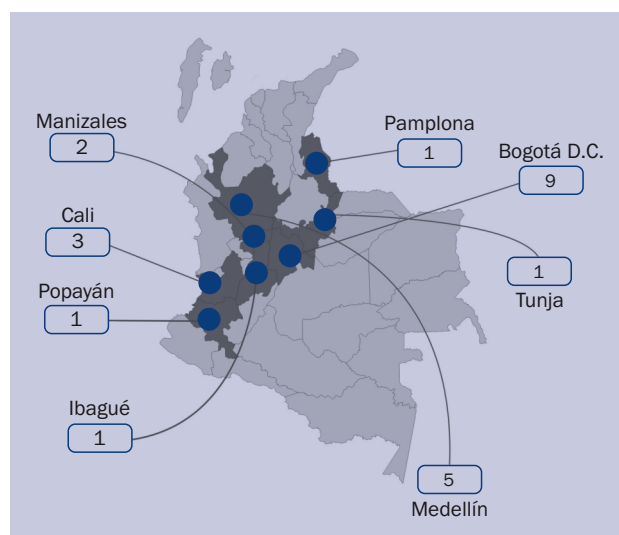


Figura 1. Distribución geográfica de los grupos de investigación de EF y carreras afines de Colombia, Colciencias 2013

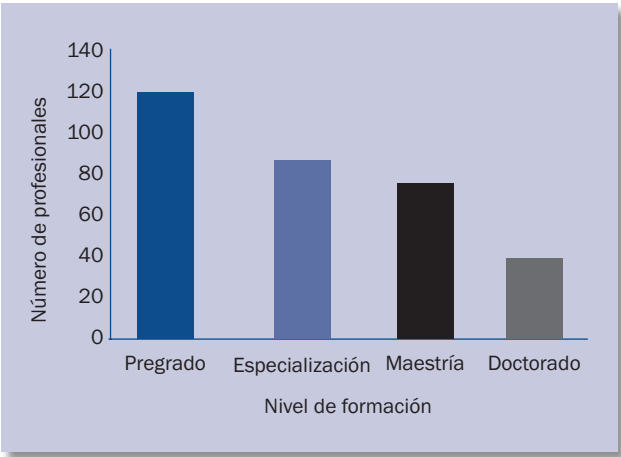


Figura 2. Distribución de los integrantes de los grupos de investigación por nivel de formación, Colciencias 2013

Características del grupo

Los grupos tenían un promedio cercano a ocho años de existencia, con rangos entre 1 y 20 años. En el 61 % ($n = 14$) de los grupos, su líder tenía un grado de formación de doctor/a, seguido de 39 % ($n = 9$) con grado de magister. En cuanto al área de formación de las personas integrantes activas, el 51,9 % ($n = 125$) registraron titulación de maestría, 26 % ($n = 63$) grado de doctor/a, 12,9 % ($n = 31$) formación de pregrado y 9,1 % ($n = 22$) grado de especialista (fig. 2). El promedio de integrantes y estudiantes activos fue 13 ± 7 y 3 ± 1 , respectivamente. Las horas de dedicación semanal a las actividades de investigación por parte de los integrantes y líder del grupo fue 8 ± 4 y 10 ± 8 horas, respectivamente (tabla 1).

Productos de generación de nuevo conocimiento, investigación, desarrollo e innovación

En cuanto a la producción científica de los grupos se halló un promedio de 20 ± 19 artículos “originales” seguidos de 3 ± 7 artículos “cortos”. De los ocho años de existencia de los grupos, se han registrado un promedio de cinco libros de divulgación de conocimiento, cinco capítulos y un desarrollo de *software*. En la tabla 1, se describe la productividad e indicadores de la capacidad científica e investigadora de los profesionales de EF inscritos en el Programa de ciencia, innovación y tecnología de Colombia, Colciencias, 2013 (tabla 1).

Indicadores	Media $\pm$ DE (mínimo-máximo)
Características del grupo	
Total de personal investigador registrado (n)	622
Años de existencia	8 ± 6 (1-20)
Líneas de investigación registrada (n=87)	4 ± 2 (0-7)
Personal investigador activo (n=292)	13 ± 7 (3-28)
Personal investigador no activo (n=326)	15 ± 12 (0-42)
Estudiantes activos (n=2)	3 ± 1 (1-4)
Estudiantes no activos (n=2)	1 ± 0 (0-3)
Horas de dedicación semanal de integrantes del grupo	8 ± 4 (2-17)
Horas de dedicación semanal por el/ la líder del grupo	10 ± 8 (1-20)
Productos de generación de nuevo conocimiento	
Artículo corto (resumen o comunicación breve)	3 ± 7 (0-27)
Artículo original	20 ± 19 (0-68)
Artículo de revisión	1 ± 2 (0-7)
Otros (literatura no indexada)	17 ± 21 (0-71)
Libro publicado	5 ± 6 (0-22)
Capítulo de libro	5 ± 9 (0-40)
Productos resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación	
Desarrollo de <i>software</i>	1 ± 2 (0-5)
Productos de formación de recursos humanos	
Pregrado	55 ± 43 (0-199)
Especialización	7 ± 12 (0-53)
Maestría	10 ± 3 (0-37)
Doctorado	1 ± 4 (0-18)
Productos de apropiación social del conocimiento	
Participación en evento nacional	121 ± 99 (8-420)
Participación en evento internacional	21 ± 23 (0-87)
DE: desviación estándar. n= total.	

Tabla 1. Productividad e indicadores de la capacidad científica e investigativa de los profesionales en EF y ciencias afines de Colombia en los últimos ocho años; Colciencias 2013

Las figuras 3.a y 3.b muestran el número de publicaciones científicas por nivel de formación de indicadores en la categoría “productos de generación de nuevo conocimiento” los cuales incluyen artículo corto o comunicación breve, artículo original, artículo de revisión, otros (literatura no indexada, libro y/o capítulo de libro), observándose la mayor producción en el nivel de doctorado con más de setecientas publicaciones (730), seguido por el nivel de

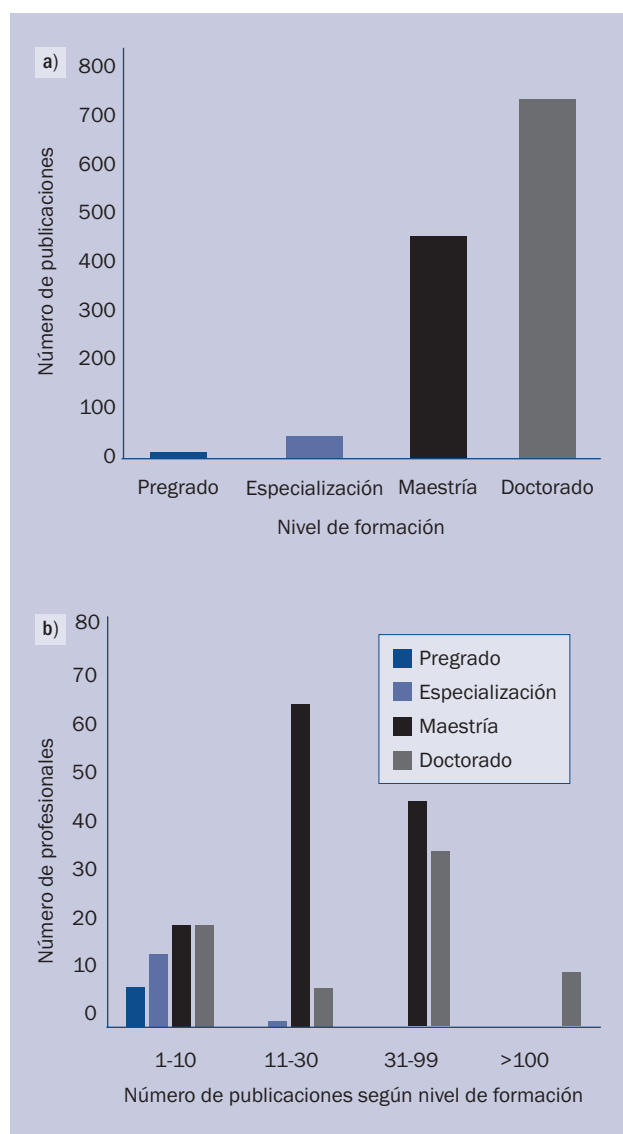


Figura 3. Total de publicaciones realizadas por los integrantes de los grupos de investigación de EF y carreras afines en Colombia, Colciencias 2013. a y b) número de productos de generación de nuevo conocimiento según el nivel de formación

maestría con 449. En el nivel de especialización el número fue de 45 escritos publicados, mientras en el nivel de pregrado se reportaron 12 publicaciones.

Productos de formación de recursos humanos

Respecto a la formación de talento humano, un promedio de 55 ± 43 relacionan trabajos dirigidos en la categoría pregrado, seguido 10 ± 3 de formación máster (tabla 1).

Productos de apropiación social del conocimiento

De los formatos de divulgación incluidos en la plataforma ScienTi-Colombia, el área con mayor producción fue la de participación nacional con 121 ± 99 ponencias, mientras que la internacional alcanzó un promedio de 21 registros (tabla 1).

Impacto de la productividad

La tabla 2 resume la productividad por índice de Lotka del líder y de los dos integrantes con mayor cantidad de artículos “originales” según zona geográfica, Colciencias 2013. Poco más del 3,5 % ($n = 22$) de los 622 autores registrados en la plataforma ScienTi-Colombia, han contribuido sustancialmente en los últimos ocho años (índice de Lotka > 1), grandes productores.

Discusión

El modelo conceptual que soporta la convocatoria No 640 de 2013, fue diseñado como un instrumento para obtener información fiable acerca de las fortalezas y aspectos a mejorar en la investigación científica del país y por ende, de las instituciones que forman parte del SNCTI. La identificación del estado de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en Colombia, permiten el desarrollo de políticas públicas coherentes y por ende la planificación seria, responsable y oportuna de la inversión del recurso destinado para este grupo de profesionales.

En este trabajo, se empleó un estudio bibliométrico con el propósito de describir la labor investigadora en la generación de nuevo conocimiento, con el apoyo de las leyes métricas que evalúa la producción en investigación a través de herramientas cuantificables que permiten estudiar la producción científica y comparar la eficacia de las políticas y ayudan a racionalizar y adecuar los recursos disponibles en una institución (Macías-Chapula, 1998) para la investigación científica. Asimismo, se resumen las necesidades y hábitos de producción del personal investigador en la información que utiliza en el momento de relacionar su trabajo.

Un primer hallazgo, fue que la productividad científica de la EF y carreras afines en Colombia, es más evidente en el Departamento de Cundinamarca (40 %), lo que coincide con la oferta de universidades y comunidades científicas, presente en la ciudad de Bogotá DC (fig. 1). Este resultado se puede explicar, en parte, por el hecho que en la región central del país existe una fuerte tradición investigadora de las universidades y a los

Código y ciudad	Integrante	Índice Lotka (log10°)
Bogotá (n=9)		
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
Medellín (n=5)		
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: integrante.		

Tabla 2. Productividad e índice de Lotka de grupos de Educación física y carreras afines en Colombia en los últimos ocho años; Colciencias, 2013

Código y ciudad	Integrante	Índice Lotka (log10°)
Cali (n=3)		
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
Manizales (n=2)		
COL0081675	Líder	0,48
	Int. 6	0,78
	Int. 5	0,70
COL0000078	Líder	1,54
	Int. 8	0,90
	Int. 6	0,78
Ibagué (n=1)		
COL0017449	Líder	0,78
	Int. 14	1,15
	Int. 22	1,34
Popayán (n=1)		
COL0072765	Líder	1,83
	Int. 17	1,23
	Int. 27	1,43
Tunja (n=1)		
COL0102049	Líder	0,60
	Int. 6	0,78
	Int. 3	0,48
Pamplona (n=1)		
COL0102049	Líder	1,11
	Int. 2	1,33
	Int. 17	1,11
Int: integrante.		

Tabla 2. (Continuación). Productividad e índice de Lotka de grupos de Educación física y carreras afines en Colombia en los últimos ocho años; Colciencias, 2013

sistemas de promoción profesional existentes en ellas, que priman este tipo de actividades científicas como lo expone (Ramírez-Vélez, Escobar, & Flórez, 2010) en un trabajo sobre profesionales de la salud que comparten características como las encontradas en este trabajo.

Un segundo hallazgo, fue la identificación de 137 artículos “originales” publicados en revistas científicas, 59 de ellos en revistas internacionales. Esta información ilustra cómo la publicación científica en la EF en Colombia se debe fortalecer mejorando el nivel de producción. Sin embargo, no hay indicadores que evalúen el impacto de esta investigación, limitándose a analizar el efecto en términos de citación o coautoría. Al retomar la información aportada por el Observatorio de ciencia y tecnología en el 2010, en la que se describe la categorización de todos los grupos de investigación en la plataforma de Colciencias (desde los de mayor desarrollo, clasificados como grupos de categoría A, a los de menor desarrollo, referidos como de categorías C y D) se evidencia que la mayor proporción de grupos de investigación se encuentra en las categorías D (48 %) y C (30 %). Esto podría indicar un escaso desarrollo y un pobre nivel de la investigación en el área de la EF y carreras afines, en relación con el marco investigador de todos los programas, incluido el Ciencia y Tecnología de la salud de Colciencias.

El bajo aporte científico de los EF podría tener su origen en la falta de una definición de una carrera profesional y en la baja relevancia de la actividad investigadora en relación con otros tipos de méritos académicos, pero además en las dificultades que rodean a la investigación en el deporte, la cultura física, y la recreación (Lozano y Sáez 1999). El bajo número de productos de investigación, unido al deficiente nivel de formación académica (licenciatura/pregrado y especialización) durante el período de estudio, probablemente indica que los profesionales de EF colombianos no tienen el hábito de investigar y publicar en revistas indexadas o editoriales con un nivel académico o científico de calidad. Por tanto, se sugieren investigaciones que intenten determinar cuáles pueden ser los factores relacionados con la actividad investigadora de los EF sin formación postgradual.

Un tercer hallazgo fue la productividad de los autores, estimado con el índice Lotka. De los 622 autores registrados en la plataforma ScienTi-Colombia, solo el 3,5 % ($n = 22$) de integrantes han contribuido sustancialmente en los últimos ocho años, y se clasifican como grandes productores. Este resultado es inferior al encontrado en otras disciplinas como medicina, (Romera, 1992, Simó, Gaztabimbe, & Latour, 1999), odontología (Concha, Pieschacón, & Rodríguez, 2014) y fisioterapia (Ramírez-Vélez, Escobar-Hurtado, Flórez-López, & Ágredo-Zúñiga, 2011). No obstante, esta medida debe ser ajustada por otras que ofrezcan una imagen mayor

de la productividad de los autores como colectivo, pues de hecho esta última depende, además, del grado de colaboración en las publicaciones (Ramírez-Vélez et al., 2011, Romera 1992). El bajo nivel de productividad existente en EF en relación con otras disciplinas como las biomédicas se ha puesto en evidencia por el elevado número de artículos con uno o dos autores (Sotera et al., 1990; Abad, Aleixandre, & Peris, 1996). Este hallazgo sugiere la existencia de un mayor grado de apoyo a la investigación que favorezca la creación de grupos de investigación y el diseño de agendas de investigación frente al objeto de estudio de la EF. Mayor productividad supone menos tendencia a la especulación, lo que indica una cierta evolución de lo empírico hacia lo experimental. Se ha puesto de manifiesto que la creación de grupos de investigación suele asociarse a una mayor productividad, y debido precisamente a la colaboración de mayor número de firmas por artículo. A la luz de este resultado se puede deducir que los profesionales de la EF y las carreras afines, todavía no han adquirido el hábito de investigar y publicar, como sí ha ocurrido en otras especialidades médicas de Colombia y España (Romera, 1992; Simó et al., 1999, Ramírez-Vélez et al., 2011), lo que conserva, un reducido aunque muy productivo número de autores.

Consideraciones finales

Ante los resultados de esta investigación, varios pueden ser los condicionantes que generan la baja actividad investigadora en los profesionales de la EF y carreras afines. Por ejemplo, varios autores señalan que la transferencia del conocimiento se ha basado durante mucho tiempo, de forma casi exclusiva, en creencias basadas en opiniones o en las de otros, tendencia que ha sido hegemónica en los programas de EF en Colombia y con ello la dedicación de transmitir el arte de la educación corporal pero no la ciencia (Evidencia Científica disponible) (Correa 1997, Duque-Urrego, 2012; González-Correa & González-Correa, 2010). Si a esto le sumamos la poca formación en metodología de la investigación ofrecida durante el pregrado, el resultado refleja poca planificación y desarrollo en propuestas de investigación más importantes.

En este sentido, la investigación debería impartirse con carácter transversal en todos los currículos de formación de EF de manera obligatoria. Las debilidades encontradas en los productos de esta investigación se convierten pues, en oportunidades para la integración de propuestas diseñadas, a partir de las necesidades

detectadas, de la toma de conciencia y la toma de decisiones, que propicien la investigación con currículos y programas específicos y con acciones generales hacia la construcción de políticas científicas en la EF y carreras afines (Valenciano, Devís-Devís, & Villamón, 2008, Valenciano, Villamón, & Devís-Devís, 2009). Para ello, bastaría planificar unos objetivos de enseñanza y aprendizaje dentro de un modelo de investigación formativa (semilleros de investigación y joven personal investigador) y una metodología adecuada, para que se adquiriera el hábito investigativo en los docentes y estudiantes (Cabezas-Clavijo, Jiménez-Contreras, & Delgado, 2013).

La ventaja que esta alternativa ofrece es la opción de describir las características de estos grupos y de su producción, sustentados en fuentes secundarias (GrupLAC y CvLAC) que están a disposición del público en general y que son el reflejo del proceso histórico de los grupos, el personal investigador y una representación de la dinámica de los grupos en la generación del conocimiento. Sin embargo, este proceso representó ciertas dificultades que deben expresarse con el propósito de reconocer las potenciales limitaciones del presente trabajo, y tienen que ver con la forma como se sistematiza y se actualiza la información en las aplicaciones del GrupLAC y del CvLAC de la plataforma ScienTi-Colombia, lo que implica la existencia de posibles inconsistencias entre lo que realmente hay y lo que aparece registrado en el sistema.

A la luz de este resultado, los autores de este trabajo proponen la adquisición de nuevas competencias que estimulen evaluar aspectos ontológicos, epistemológicos, metodológicos y praxológicos de la producción científica en el área de la EF y la habilidad para implementar y evaluar los cambios propios de la profesión. La implementación de estas estrategias se convierte en una oportunidad para el cambio que se reflejará en los indicadores de producción en ciencia, tecnología e innovación en la EF durante los próximos años.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración al alumnado de tercer semestre de la Maestría de Actividad Física y Salud de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá DC, Colombia por el apoyo en la recolección de datos de las aplicaciones del GrupLAC y del CvLAC de la plataforma ScienTi-Colombia, 2013.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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-Colombia. Recuperado de www.colciencias.gov.co/scienti
- Departamento Administrativo de Ciencias, Tecnología e Innovación, Colciencias. Plataforma ScienTi-Colombia. Recuperado de 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.
- Ministerio de Educación Nacional. Resolución número 2772 de noviembre 13 de 2003: Por la cual se definen las características específicas de calidad para los Programas de pregrado en Ciencias de la Salud. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional, 2003.
- Macías-Chapula, C. A. (1998). Papel de la informetría y de la ciencia-metría y su perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, 27(2), 35-41. doi:10.1590/S0100-19651998000200005
- Presidencia de la República. Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003: Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Presidencia de la República, 2003.
- Presidencia de la República. Ley 115 de Febrero 8 de 1994: Por el cual se establecen la ley de educación y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Presidencia 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-Palmino, 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.

Revisión de los beneficios físicos de la electroestimulación integral

Review of the Physical Benefits of Whole-body Electromyostimulation

MIGUEL ÁNGEL DE LA CÁMARA SERRANO

Universidad Autónoma de Madrid (España)

ANA ISABEL PARDOS SEVILLA

Hospital Universitario del Henares, Madrid (España)

Correspondencia con autor

Miguel Ángel de la Cámara Serrano
miguelangeldelacamara@gmail.com

Resumen

La electroestimulación integral (WB-EMS) está cobrando gran relevancia debido a la irrupción de esta tecnología en el sector del *fitness* y a la propagación viral de multitud de centros que ofertan este sistema que promueven una serie de beneficios asociados al uso de WB-EMS que consideramos no están lo suficientemente justificados o fundamentados. El objetivo de esta revisión es valorarlos y razonar sobre su práctica. Observamos que las investigaciones sobre EMS no apoyan los beneficios que estos promueven más allá de los relacionados principalmente con los parámetros de fuerza. Investigaciones sobre WB-EMS tampoco apoyan estos beneficios siendo además poco extensibles debido a que se han realizado con poblaciones específicas. Asimismo, los resultados de estos son muy modestos, especialmente en el gasto energético que, sumado al máximo tiempo que puede practicarse (20 minutos, dos veces por semana), no se aconseja ni como alternativa ni como sustitutivo a la actividad física tradicional.

Palabras clave: electroestimulación integral, electroestimulación neuromuscular, beneficios electroestimulación, ejercicio, pérdida de peso

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

Introducción y objetivo

Desde el año 2013, los centros que utilizan la electroestimulación muscular integral (WB-EMS) han aumentado de forma exponencial. Estos centros de electroestimulación suscitan una serie de beneficios físicos asociados a su utilización.

La electroestimulación muscular (EMS) o electroestimulación neuromuscular (NMES) ha sido objeto de estudio durante los últimos treinta años tanto en el ámbito de la rehabilitación como en el deportivo. Sus princi-

pales ventajas se producen en diversos parámetros del entrenamiento, principalmente los relacionados con los de la fuerza muscular, Seyri y Maffiuletti (2011); Filipovic, Kleinöder, Dörmann y Mester (2012). Diferentes estudios y autores coinciden en que estas mejoras son mayores cuando se realizan de forma simultánea con el ejercicio voluntario, Paillard (2008); Benito y Martínez (2013) y que deben considerarse como complementarias al entrenamiento y no como método aislado o alternativo, Herrero, Abadía, Morante y García (2007); Gondin,

Cozzone y Bendahan (2011), a excepción de los programas de rehabilitación en periodos de inmovilización.

Este artículo tiene como objetivo evaluar la validez de los beneficios físicos que se divulgan o asocian a la práctica de WB-EMS.

Método

Se realizó una revisión bibliográfica. Las palabras claves empleadas para la búsqueda fueron: electroestimulación muscular, electroestimulación integral, beneficios electroestimulación. En lengua inglesa, se emplearon las palabras: *electromyostimulation*, *electromyostimulation benefits*, *muscle stimulation*, *whole body electromyostimulation*. Se utilizó el motor de búsqueda Google Académico y los buscadores científicos SportDiscus y PubMed (MEDLINE). Además de estos, se realizó una búsqueda manual en libros y artículos publicados fuera de estas fuentes.

Con respecto a los criterios de inclusión, se utilizaron artículos que hicieran referencia a la EMS, NMES o WB-EMS de forma preferente en el ámbito deportivo y no en el terapéutico. Se limitaron los años de búsqueda con el fin de obtener una información actualizada del objeto de revisión, por lo que los datos estudiados empiezan en el año 2000.

La electroestimulación integral

WB-EMS es un sistema de NMES aplicada de forma general en diferentes grupos musculares. El equipamiento con el que se realiza WB-EMS consiste en un chaleco y unas cinchas o bandas que rodean brazos y muslos. A ellos se les han integrado o acoplados una serie de electrodos. Todo ello queda unido mediante cables entre estas piezas y la consola o dispositivo que emite la corriente. Este equipamiento permite la activación simultánea de entre 14 y 18 regiones u 8-12 grupos musculares Kemmler, Von Stengel, Schawarz y Mayhew (2012); Kemmler y Von Stengel (2013).

La consola genera una corriente de baja frecuencia y utiliza un tipo de impulso u onda rectangular, bifásica y simétrica Kemmler, Bebenek, Engelke y Von Stengel (2014); Von Stengel, Bebenek, Engelke y Kemmler (2015); Kemmler et al. (2012); Kemmler y Von Stengel (2013). Este tipo de impulso es el más documentado en la literatura científica, Herrero, Abadía, Abardía y Maffiuletti (2008). También parece ser el más cómodo (mejor tolerancia) y optimiza el rendimiento de la electroes-

timulación Boschetti (2004). Por otro lado una corriente diferente a la rectangular puede hacer que se tenga que aumentar la intensidad para conseguir la misma cantidad de cargas eléctricas, por lo que este tipo de impulso abarca mayor superficie con unos parámetros de intensidad mínimos, Pombo, Rodríguez, Brunet y Requena (2004).

El entrenamiento de electroestimulación integral generalmente tiene una duración de 20 minutos (máximo 2 veces por semana) y se realiza de forma simultánea a la activación muscular generada por la EMS, ejercicios estáticos o dinámicos, incluso, se suelen combinar con dispositivos de entrenamiento cardiovascular como la elíptica o simulador de esquí de fondo y la bicicleta estática o cicloergómetro.

Beneficios teóricos que suscitan los centros de WB-EMS

- 20 minutos de electroestimulación integral equivalen a más de 3 horas de ejercicio convencional.
- Aumento de la resistencia muscular.
- Aumento de la tonificación e hipertrofia muscular.
- Reduce la grasa corporal general y localizada.
- Aumento del consumo de calorías posterior a la electroestimulación integral.
- Previene la osteoporosis.
- Mayor reclutamiento muscular y profundidad de activación.
- Mejora la circulación sanguínea.
- Reduce la celulitis.
- Reduce el dolor de espalda y recupera la musculatura.
- Ayuda a la recuperación posparto y aumenta el tono del suelo pélvico.

WB-EMS en la bibliografía científica

WB-EMS, al ser un dispositivo relativamente nuevo, no posee una bibliografía científica extensa al respecto. En la búsqueda realizada encontramos un total de 11 referencias, de las cuales, 6 de ellas son referencias directas de estudios sobre WB-EMS; Kemmler, Schliffka, Mayhew y Von Stengel (2010); Kemmler et al., 2012 Kemmler y Von Stengel (2012); Kemmler y Von Stengel (2013); Kemmler et al. (2014); Von Stengel et al. (2015) y las otras cinco son referencias realizadas dentro de una revisión sistemática de diferentes métodos de electroestimulación, Filipovic et al. (2012).

Resultados y discusión

WB-EMS y gasto energético

La EMS no parece tener un efecto importante sobre el gasto energético (GE). Grosset, Crowe, De Vito, O'Shea y Caulfield (2013) compararon los efectos sobre el GE y la oxidación de sustratos en sujetos obesos que realizaban 1 hora de caminata y 1 hora de EMS aplicada de forma local sobre los músculos glúteo mayor, cuádriceps e isquiotibiales de forma bilateral. La EMS produjo un GE de $318,5 \pm 64,3$ kcal/h equivalente a caminar a una velocidad de 3 km/h. Hsu, Wei y Chang (2011) comprobaron el efecto de la EMS aplicada de forma local en músculo recto abdominal, glúteos, cuádriceps e isquiotibiales en sujetos sedentarios, realizando tres intensidades diferentes de trabajo (10 minutos cada una). En la máxima intensidad realizada (máxima intensidad tolerada de forma confortable) la EMS produjo un gasto energético de 19,13 kcal/h. El estudio de Kemmler et al. (2012) es el único estudio realizado hasta la fecha sobre el GE producido por una sesión de WB-EMS. Compararon los efectos de ésta, sumados a diferentes ejercicios voluntarios realizados de forma dinámica (16 minutos de duración) con otra sesión donde se realizaban los mismos ejercicios dinámicos sin WB-EMS. La sesión de ejercicios voluntarios produjo 352 ± 60 kcal/h a una intensidad media de $11,9 \pm 1,8$ en la escala de esfuerzo percibido de Borg (RPE) mientras que WB-EMS generó un gasto calórico de 412 ± 60 kcal/h a una intensidad media superior, $14,7 \pm 1,5$ en la EEP de Borg. Por último, a similar intensidad (15 EEP) utilizando una máquina de entrenamiento cardiovascular (elíptica) se obtuvo una GE en mujeres y hombres de $637,23 \pm 35,21$ kcal/h y $1.000,5 \pm 29,02$ kcal/h. respectivamente (Chuvi-Medrano & Masiá, 2012).

Según los resultados de Kemmler et al. (2012) una sesión de 20 minutos con WB-EMS (simultánea a un protocolo de ejercicios estándar que incluyen flexiones y extensiones de rodilla, brazos y tronco) generaría un GE de ± 136 kcal. Este GE no llegaría a acumular el mínimo aceptado (300-350 kcal), González, Benito y Meléndez (2008) para que la sesión de trabajo tenga un efecto positivo en la pérdida de grasa corporal, por lo que no podemos afirmar que el entrenamiento con WB-EMS pueda producir un mayor GE ni pérdida de grasa.

WB-EMS hipertrofia muscular y tonificación

La EMS produce hipertrofia muscular por lo que aumenta y mejora el tono de la musculatura, aunque es-

tas ganancias no parecen mayores que las obtenidas con entrenamiento convencional, Paillard, Noe, Passelergue y Dupui (2005); Wilmore y Costill (2007). Holcomb (2005) comenta que existe evidencia en cuanto a hipertrofia muscular en el ámbito terapéutico (como en inmobilizaciones tras cirugías) pero no ocurre de igual forma en sujetos sanos. Gran parte de los estudios comparan el efecto de la EMS superpuesta al ejercicio voluntario en el incremento del área de sección transversal (CSA) respecto al entrenamiento voluntario sin EMS y no frente al entrenamiento con EMS de forma aislada. Un ejemplo de esta metodología es el estudio realizado por Bezerra, Zhou, Crowley, Brooks y Hooper (2009) donde investigaron el efecto de la EMS en el CSA en tres grupos; un grupo control (GC) el cual no realizó ningún tipo de actividad, un grupo que realizó ejercicios voluntarios y por último un grupo que realizó un entrenamiento voluntario con EMS superpuesta. Existe evidencia de que este tipo de entrenamiento aumenta el CSA tras varias semanas utilizando EMS, en Herrero et al. (2007).

Se ha comprobado un aumento de la masa muscular en estudios que analizan el efecto de WB-EMS sobre la masa muscular, Kemmler y Von Stengel (2013); Kemmler et al. (2014) pero los diferentes tiempos de entrenamiento impuestos a los grupos de estudio; grupo WB-EMS (18 minutos de sesión, 3 veces cada 2 semanas, durante 54 semanas con 2 semanas de vacaciones) frente a un GC que realizó 10 semanas de entrenamiento (60 minutos, 1 vez a la semana) alternas con 10 semanas de vacaciones, pueden haber condicionado los resultados. Se debe tener en cuenta además que las mediciones se realizaron en la semana 54 por lo que el GC tuvo además 4 semanas de desentrenamiento. Para finalizar, Meynial-Denis, Guérin, Schneider, Volkert y Sieber (2012) hacen referencia a los estudios realizados con WB-EMS y señalan que aunque pueden aumentar la fuerza y la potencia no mejoran la masa muscular.

WB-EMS reclutamiento muscular y profundidad de activación

En cuanto a la profundidad de activación, Herrero et al. (2008) citan varios estudios que muestran un reclutamiento principalmente de unidades motoras cercanas a los electrodos y que la EMS pudo activar zonas musculares profundas posiblemente por dos motivos: la ubicación de los electrodos y la fisiología muscular propia de cada individuo. Hay que comentar que esta activación se

produce principalmente al 75 % de la máxima contracción voluntaria isométrica (MCV).

La corriente excitomotora aplicada por la EMS activa un mayor número de unidades motoras grandes en comparación con las unidades motoras de menor tamaño, invirtiendo el orden de activación fisiológico de una contracción producida de forma voluntaria (Ley de Hennemann o principio del tamaño) Cometti (2014); Herretero et al. (2008). En una contracción voluntaria de larga duración, el sistema nervioso central (SNC) realiza un intercambio/activación de otras fibras para suplir a las fatigadas. Este proceso de intercambio no se produce en la EMS por lo que el patrón de reclutamiento de las unidades motoras es fijo durante el tiempo que dure la EMS, lo que produce una mayor fatiga y daño muscular en comparación con la contracción voluntaria, Jubeau et al. (2008); Gregory y Bickel (2005). Dicho daño muscular se puede observar en los aumentos de Creatina Quinasa (CK) que produce la EMS (superpuesta con ejercicio voluntario o aislada) en comparación con el ejercicio voluntario o isométrico, Jubeau et al. (2008); Jubeau, Muthalib, Millet, Maffiuletti, y Nosaka (2012); Wahl, Hein, Achtzehn, Bloch y Mester (2015). Por último debemos añadir que el primer caso de rabdomiolisis por uso de EMS fue reportado por Guarascio, Lusi y Soccorisi (2004) y que recientemente se están observando casos de rabdomiolisis con el uso de WB-EMS en sujetos que han utilizado WB-EMS una única vez; Guillén, Zegarra y Medina (2014); Boteanu, Cardeñosa y Espejo (2015).

WB-EMS y suelo pélvico

No hay referencias directas sobre WB-EMS y mejoras en el tono del suelo pélvico. En cuanto a la EMS como herramienta para mejorar la incontinencia urinaria (IU) y mejorar el tono del suelo pélvico las referencias están más orientadas al ámbito fisioterápico e incluso médico debido a que el procedimiento es muy diferente al que se utiliza o se conseguiría utilizando WB-EMS, como puede observarse en Pena, Rodríguez, Duarte, Mármol y Lozano (2007). Existe evidencia sobre mejoras en la reducción de la IU, Pereira, Bonioti, Correia y Driusso (2012) y aumento del tono del suelo pélvico tras sesiones de EMS perineal pero, como comentábamos anteriormente, la metodología difiere de la que se pueda realizar con WB-EMS dado que esta EMS perineal se realiza de forma habitual de dos formas: superficial (electrodos situados en la zona perineal y en contacto con la piel y mucosas) y profunda (estimulación anal o vaginal).

WB-EMS y osteoporosis

En la investigación realizada por Von Stengel et al. sobre la utilización de WB-EMS para combatir la osteopenia en un grupo de mujeres (media de edad de $74,7 \pm 3,7$ años) la aplicación de una sesión de WB-EMS superpuesta a ejercicios voluntarios, con una duración 18-19 minutos, 3 veces en dos semanas durante 54 semanas no obtuvo diferencias significativas en la masa mineral ósea (BMD) de la columna lumbar L1-L4 ($P = 0,51$) ni en la BMD de la cadera ($P = 0,771$) entre el GC y el grupo de WB-EMS. Con estos resultados, no podemos afirmar que la WB-EMS sea un método efectivo que impacte de forma clara y directa sobre la osteopenia.

WB-EMS y pérdida de grasa

WB-EMS parece no tener un fuerte impacto en la pérdida de grasa. En el estudio de Kemmler y Von Stengel (2012) se observan los siguientes resultados entre un grupo con WB-EMS y un GC; disminución de la masa grasa total $-1,35 \pm 0,88$ kg frente a $-0,42 \pm 0,85$ kg, disminución de la masa grasa abdominal -252 ± 196 g frente a -52 ± 128 g y circunferencia de la cintura $-5,7 \pm 1,8$ cm frente a $-3,0 \pm 2,0$ cm. Hay que destacar que el GC solo realizó su programa de entrenamiento habitual (60 minutos dos veces por semana) y que al grupo de WB-EMS además del mismo entrenamiento que el GC se le añadió WB-EMS en sesiones de 20 minutos cada 5 días durante un periodo de 14 semanas. En otro estudio publicado por los mismos autores, Kemmler y Von Stengel (2013) se observan unos resultados muy parecidos; grasa corporal abdominal -126 ± 560 g frente a 243 ± 607 g y una circunferencia de cintura de $-1,1 \pm 2,1$ cm frente a $1,0 \pm 2,8$ cm entre WB-EMS y GC respectivamente. Hay que destacar que el grupo de WB-EMS realizó WB-EMS (18 minutos, 3 veces en semana, en dos semanas durante 54 semanas con 2 de vacaciones) superpuesto a ejercicios voluntarios frente a un GC que realizaba los mismos ejercicios sin WB-EMS pero con una frecuencia distinta (60 minutos 1 vez a la semana, alternando 10 semanas de ejercicios con otras 10 de descanso). En los estudios de Kemmler et al. (2010) y Kemler et al. (2014) se extraen resultados parecidos a estos debido a que forman parte del mismo estudio o se realizaron con la misma metodología.

El ritmo de intercambio respiratorio (RER) puede utilizarse como un índice para evaluar la utilización de sustratos en la producción de energía. Cuando los ácidos grasos son el principal sustrato el RER es de 0,7

mientras que cuando se oxidan los hidratos de carbono (CH) el RER es de 1,0, Benito (2014). La EMS superpuesta parece aumentar el RER proporcionalmente a la intensidad que se aplica. El RER durante la EMS se eleva o permanece en niveles correspondientes a la utilización preferente de CH, como se muestra en diferentes gráficas de RER en Hamada, Hayashi, Kimura, Nakao y Moritani (2004); Hsu et al. (2011); Wahl et al. (2015).

WB-EMS, dolor de espalda y recuperación posfatiga

Aunque la EMS puede emplearse para analgesia, Rodríguez (2004) es la Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) el dispositivo más estudiado para el tratamiento del dolor crónico o agudo en patologías asociadas al dolor musculoesquelético. En la bibliografía científica existe controversia en relación con su efectividad en el dolor crónico, Brosseau et al. (2002); García, Márquez, Gómez y Beltrán (2013). No existen, hasta la fecha, estudios de WB-EMS que justifiquen o muestren su eficacia.

Por otro lado, la EMS no parece ser el mejor método de recuperación posterior al ejercicio en comparación con otros métodos para llevarla a cabo como la recuperación activa o el descanso pasivo, Vanderthommen, Makrof y Demoulin (2010); Pinar, Kaya, Bicer, Erzeybek y Cotuk (2012).

WB-EMS y celulitis

No hemos encontrado estudios que hicieran referencia a la mejora o reducción de la celulitis con WB-EMS o EMS. Revisiones sobre la etiología y tratamiento de la celulitis no contemplan la EMS como tratamiento para prevenirla o reducirla, Rossi y Vergnanini (2000); Rawlings (2006); Gold (2012) por lo que no podemos afirmar que sean unos métodos efectivos para su tratamiento.

Conclusiones

Aunque WB-EMS es un método de entrenamiento nuevo, la EMS utilizada en su tecnología o dispositivos ha sido ampliamente estudiada durante las últimas décadas y sus beneficios o mejoras no apoyan los promovidos por los centros de WB-EMS. Tampoco las recientes investigaciones sobre WB-EMS han obtenido resultados que apoyen los beneficios suscitados siendo estos muy

modestos y poco extensibles al haberse realizado en su mayoría sobre poblaciones específicas. Además, no impacta de forma clara sobre la pérdida de grasa corporal y no cumple con el mínimo de minutos de actividad física semanal recomendada por la Organización Mundial de la Salud, por lo que no debe utilizarse como sustituto o alternativa al ejercicio físico tradicional.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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. En P. J. Benito, S. C. Calvo, C. Gómez & C. Iglesias, *Alimentación y nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte* (pp. 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., Cardeñosa, A. B., & Espejo, A. (2014). Rabdomiolisis 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 non-invasive 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. En J. L. Chicharro & M. López, *Fisiología clínica del ejercicio* (pp. 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/bjsm.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. En M. Izquierdo, *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. (pp. 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 pp.
- 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 and 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.

Competencias básicas y educación física: estudios e investigaciones

Core Skills and Physical Education: Studies and Research

SARA FIGUERAS COMAS

Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna
Universidad Ramon Llull (España)

MARTA CAPLLONCH BUJOSA

Facultad de Educación
Universidad de Barcelona (España)

DOMINGO BLÁZQUEZ SÁNCHEZ

Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña - Centro de Barcelona (España)

NÚRIA MONZONÍS MARTÍNEZ

Escuela Montseny (Barcelona, España)

Correspondencia con autora

Sara Figueras Comas

sarafc@blanquerna.url.edu

Resumen

Este artículo presenta una revisión crítica de la literatura científica nacional e internacional sobre los estudios e investigaciones que se han desarrollado en los últimos diez años en torno a las competencias clave y la educación física. Responde a la revisión bibliográfica realizada para el proyecto I+D+i “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)”. A partir de la revisión profunda de las bases de datos que recogen las publicaciones de mayor impacto nacional e internacional, clasificamos los temas que están despertando mayor interés entre el personal investigador de nuestra área en seis categorías obtenidas de manera deductiva: 1) estudios vinculados a la contribución de la educación física al desarrollo de las competencias básicas; 2) percepciones del profesorado sobre la implementación de las competencias básicas en los centros docentes; 3) el enfoque competencial en busca de la calidad educativa; 4) estrategias para la incorporación de las competencias básicas en las programaciones de educación física; 5) reflexiones sobre la competencia motriz como la gran olvidada entre las competencias básicas, y 6) posturas críticas al enfoque competencial. Los resultados de este trabajo aportan una ordenación sistemática que puede servir de referente para otros estudios posteriores de este ámbito.

Palabras clave: educación, educación física, currículum, calidad, competencias básicas, competencia motriz

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

Introducción

En el Consejo de Lisboa del año 2000 (European Council, 2000) se plantea que Europa llegará a ser la economía del conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de un crecimiento sostenible acompañado de una mayor calidad y cantidad de ocupación y de una mayor cohesión social. Es en este marco donde adquieren sentido la adquisición de competencias para la ciudadanía (OCDE, 2005) que se materializa en el proyecto de Definición y Selección de Competencias Básicas Teóricas y Conceptuales (DeSeCo) (Rychen & Salganik, 2006), base para las directrices del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea (2006), que finalmente se implementarán en los sistemas educativos de los países de la Unión Europea.

En nuestro contexto, el desarrollo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE), define por primera vez las competencias básicas (CCBB) como aquellas que deben adquirir los jóvenes a lo largo de su formación, para su realización personal, desenvolverse en el mundo actual y ser aptos para desempeñar una profesión que a la vez sea beneficiosa para la sociedad. La nueva Ley orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE), denomina las CCBB como competencias clave (CV)¹ que siguiendo las directrices europeas (European Commission, 2007), se concretan en: *a)* comunicación lingüística, *b)* competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, *c)* competencia digital, *d)* aprender a aprender, *e)* competencias sociales y cívicas, *f)* sentido de iniciativa y espíritu emprendedor y *g)* conciencia y expresiones culturales.

En las últimas décadas el término competencia ha invadido todos los ámbitos de la educación obligatoria, incluida la educación física (EF). En este sentido, un gran número de autores reflexionan sobre las aportaciones del área al logro de estas competencias (Blázquez & Sebastiani, 2009; Contreras & Cuevas, 2011; Gillespie, 2009; Goudas, Dermizaki, 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; Zagalaz, Cachón, & Lara, 2014). Y es que, en efecto, la EF al centrar su acción educativa en la adquisición de una cultura corporal y en el desarrollo de la motricidad, pone en contacto al alumnado simultáneamente con el

entorno físico, social y cultural. Por ello constituye una vía privilegiada para favorecer la adquisición de las CV del currículo (Lleixà, 2007).

Objetivo

El objetivo de este artículo es exponer de manera categorizada los estudios e investigaciones que se han realizado en el área de (EF) en relación con las competencias.

Metodología

Para llevar a cabo la revisión de la literatura científica nacional e internacional sobre los estudios realizados en relación con las CCBB² y la EF, se ha efectuado una búsqueda a través de bases de datos que recogen las publicaciones de mayor calidad nacional mediante la base de Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas (DICE), e internacional a través de la Science Citation Index, y Social Sciences Citation Index. Concretamente se ha operado con los siguientes descriptores: cada una de las CCBB, educación, educación física, currículo, calidad, evaluación de competencias, education, Key Competences/ Key Competencies, Physical Education, acotando el intervalo a 10 años.

Resultados

Son numerosos los estudios e investigaciones centradas en la EF y las CCBB/CV en la enseñanza obligatoria. A continuación mostramos los seis ámbitos en los que de manera deductiva hemos podido clasificar los distintos trabajos hallados.

Contribución de la educación física a las competencias clave

Como indica la LOMCE (Ley orgánica 8/2013), mediante las áreas y materias del currículo se pretende que el alumnado alcance los objetivos educativos, y en consecuencia, también que adquieran las CV. Podemos encontrar las CV incorporadas en mayor o menor medida a las diferentes áreas-materias descritas en el currículo,

¹ En algunas comunidades autónomas como en Cataluña en el desarrollo del currículo se continúa utilizando el término de *competencias básicas*.

² En el momento de la revisión bibliográfica todavía no se utilizaba el término de *competencia clave* en la literatura científica en España.

lo que hace que todo docente en su actividad de aula esté ayudando al alumnado a desarrollar diferentes niveles competenciales (Rodríguez Moneo & González Briones, 2013).

La revisión de la literatura científica muestra dos claras tendencias. Por un lado, los estudios centrados en una reflexión holística del desarrollo de las CCBB/CV a través de la 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), y por otro lado, encontramos estudios más específicos para cada una de las CCBB/CV. Detallamos los más significativos:

a) La competencia lingüística se refiere a la utilización del lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, la representación, interpretación y comprensión de la realidad, la construcción y comunicación del conocimiento, y la organización y autoregulación del pensamiento, las emociones y la conducta (LOMCE, 8/2013). Según la Comisión Europea (2004), esta competencia ha de permitir consolidar habilidades comunicativas para “expresar e interpretar pensamientos, sentimientos y hechos tanto de forma oral como escrita (escuchar, hablar, leer y escribir), y para interactuar lingüísticamente de forma apropiada en una amplia gama de contextos sociales y culturales” (p. 8). Por lo tanto, esta competencia puede considerarse como la más transversal de todas por su gran valor instrumental, ya que la comprensión y la expresión, en diferentes lenguajes, es el vehículo esencial de aprendizaje y de intercambio de información y conocimiento (Escamilla, 2008).

La EF contribuye a esta competencia ofreciendo una gran variedad de intercambios comunicativos, que requerirán de habilidades comunicativas verbales y no verbales y de vocabulario específico para transmitir ideas, emociones o sentimientos. Además, representa un espacio privilegiado para la incorporación de lenguas extranjeras. Destacan los estudios de Chavarría (2003), Coral (2010, 2012) Coral y Lleixà (2013), Escamilla (2008), Noguerol, (2005) o Ramos y Ruiz Omeñaca (2011).

b) La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de

la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. Será adquirida cuando el alumnado sea capaz de aplicar elementos y razonamientos matemáticos de manera espontánea en su vida cotidiana para interpretar y producir información, resolver problemas y tomar decisiones (Doncel & Leena, 2011; Real decreto 126/2014).

La EF contribuye a la adquisición de esta competencia favoreciendo aspectos como la toma de decisiones sobre medidas y distancias en los escenarios de juego, los registros de resultados y el cálculo de porcentajes de éxito individual o grupal en acciones deportivas, los cálculos de frecuencias cardíacas y elaboración de planes de acción a partir de resultados obtenidos. En este sentido destacan las contribuciones de Gómez Rijo et al. (2008), López Pacheco (2010) o Sierra-Arizmendiarieta, Méndez-Giménez y Mañana-Rodríguez (2012).

c) La competencia en el conocimiento y la interacción, como tal, no se menciona entre las competencias que se recogen en los reales decretos 126/2014 y 1105/2014. Sin embargo, continua presente en algún decreto comunitario (ver Decreto 119/2015 de la Generalidad de Cataluña). Esta competencia se vincula aprender a interpretar el mundo adquiriendo habilidades destrezas y valores, aplicables en diferentes contextos, que permiten el análisis de fenómenos de diferentes campos científicos relacionados con la vida, el consumo, el entorno natural y artificial, la tierra y la tecnología (Escamilla, 2008; Méndez Gimenez, López-Téllez, & Sierra-Arizmendiarieta, 2009). El dominio de estas habilidades y conceptos científicos permitirán ejercer una ciudadanía activa, puesto que la persona tendrá recursos para analizar, valorar, criticar y decidir autónomamente sobre el uso racional de los avances científicos y tecnológicos que influyen en la vida personal, la sociedad y el mundo natural (Doncel & Leena, 2011; Marco Stiefel, 2008).

La EF contribuye a esta competencia con conocimientos y destrezas relacionadas con los hábitos saludables y el uso responsable del medio natural. En este punto cabe destacar que los elementos definitorios de la competencia motriz se integraron dentro de esta competencia. En este ámbito destacamos los trabajos de Doncel y Lena (2011), Escamilla (2008), González (2011), Marco Stiefel (2008), Méndez Giménez et al. (2009), o Méndez-Alonso, Méndez Giménez y Fernández-Rio (in press).

d) La competencia digital conlleva hacer uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles, de manera crítica, para comunicarse en diferentes contextos,

resolver problemas reales de modo eficiente y poder producir conocimiento (Ala-Mutka, Punieand, & Re-decker, 2008). Esta competencia fomentará habilidades para buscar, obtener, procesar y comunicar información y transformarla en conocimiento en diferentes situaciones y contextos. Al mismo tiempo, posibilitará evaluar y seleccionar nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas a medida que van apareciendo, en función de su utilidad para acometer tareas u objetivos específicos. Implicará ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, así como las distintas herramientas tecnológicas. Además, puesto que vivimos en la era de la sociedad de la información el sistema educativo debe adaptarse y presentar gradualmente las tecnologías como medio de acceso a otros conocimientos y también como objeto directo de enseñanza-aprendizaje (Calvo & Capllonch, 2013; Escamilla, 2008).

La EF contribuye a esta competencia mediante la organización y el afianzamiento del aprendizaje de contenidos relacionados con conceptos, actitudes, valores y normas; pero también para reflexionar sobre la práctica, trabajar de manera colaborativa con otros, simular viajes, planificar excursiones, etc., o dominar y aplicar en distintas situaciones y contextos lenguajes específicos básicos: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro (Calvo & Capllonch, 2013; Muñoz Díaz, 2010). Otros autores que mencionan el desarrollo de esta competencia mediante la EF son Ala-Mutka et al. (2008), Escamilla (2008), Méndez Giménez et al. (2009), Lleixà (2007), o Vaca (2008).

e) Las competencias sociales y cívicas requieren comprender la realidad social en que se vive para afrontar la convivencia y los conflictos a través de prácticas democráticas y ejercer la ciudadanía desde una actitud constructiva, solidaria y responsable que colabore en la construcción de la paz a través del diálogo (Canals & Pagès, 2011; Real decreto 1105/2014). Para ello será necesario la comprensión de la realidad social como elemento cognitivo, el aprendizaje de las destrezas de cooperación, convivencia y participación y el desarrollo de un compromiso activo con la sociedad (González, Catalán, & Lara, 2011). Por lo tanto, esta competencia incluye los comportamientos que un individuo debe asimilar para participar de manera eficiente y constructiva en la sociedad, las habilidades de resolución de conflictos y las destrezas de interacción individual o grupal en el ámbito público y privado (Comisión Europea, 2004; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2006).

Nuestra área es fuente de desarrollo de aspectos como la integración, la tolerancia, la solidaridad o el respeto y, a la vez, contribuye al desarrollo de la cooperación, la igualdad, el trabajo en equipo, las relaciones fluidas, el cumplimiento de las normas y la resolución pacífica de los conflictos. En este sentido nos fijamos especialmente en los estudios de Canals y Pagès (2011), Chavarría (2009), González (2011), Jacobs et al. (2012), Monzonís y Capllonch (2014) Moreno (2012); Pennington, Prusak y Wilkinson (2014), Ureña (2010), o Wang y Sugiyama (2014).

f) Conciencia y expresiones culturales, hace referencia a conocer, comprender, apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas, así como disfrutar con ellas y considerarlas parte del patrimonio de los pueblos. Alsina (2011), añade que esta competencia la forman dos dimensiones: la identidad artística y cultural y la expresión creativa. Por un lado, estimula la expresión a partir de las propias capacidades innatas, de manera que será más importante la expresión artística que las técnicas y los lenguajes utilizados. No obstante, esta competencia procura el desarrollo de habilidades manipulativas en una realidad cada vez más digitalizada, fomentando y estimulando las capacidades creativas y el pensamiento divergente, tan necesarios en la sociedad actual. Por el otro lado, la dimensión cultural aproxima al mundo cultural y más íntimo del alumnado y fomentará las relaciones interpersonales y las actitudes y habilidades de participación y cooperación en experiencias grupales, así como el diálogo intercultural y la participación activa en la vida cultural (Doncel & Leena, 2011).

El área de EF aporta a esta competencia la valoración de las manifestaciones culturales de la motricidad humana y su consideración como patrimonio cultural, así como la exploración y utilización de las posibilidades expresivas del cuerpo y el movimiento (Coterón & Sánchez, 2010; Konukman, 2014). Molina y Antolín (2008), añaden la posibilidad de apreciar, comprender y valorar los deportes y los juegos tradicionales.

g) La competencia de aprender a aprender supone disponer de habilidades como planificar, desarrollar y evaluar para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo, de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo con los propios objetivos y necesidades (Arreaza, Gómez-Pimpollo, & Pérez, 2009; Reyes & Fuentes, 2011). Su enfoque es el del aprendizaje permanente y conlleva que desde la escuela se pongan los cimientos para aprender autónomamente en el futuro

(Marco Stiefel, 2008). Para conseguirlo, será imprescindible experimentar procesos de aprendizaje conscientes y gratificantes, tanto individuales como colectivos, que despierten la confianza en uno mismo y el gusto por aprender en diferentes ámbitos (Puig Rovira & Martín García, 2007; Reyes & Fuentes, 2011).

La EF contribuye a esta competencia en la planificación de actividades físicas a partir de la experimentación, el trabajo en equipo y el aprendizaje de elementos técnicos, estratégicos y tácticos. Destacamos los trabajos de Cañabate y Zagalaz (2010), Lleixà (2007) y López Pintor (2009).

h) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor supone ser capaz de imaginar, emprender, desarrollar y evaluar acciones o proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico para responder a las demandas de la sociedad del conocimiento; actuando con criterio propio y conociéndose a sí mismo, a los demás y al contexto social y cultural (Contreras & Cuevas, 2011). A nivel europeo, esta competencia se denomina espíritu emprendedor e incluye el desarrollo de una visión estratégica, marcar y cumplir objetivos y estar motivado para superarse a uno mismo, triunfar y adaptarse a los cambios (Comisión Europea, 2004).

El área de EF permite al alumnado aprender a gestionar su propia actividad física, autosuperarse ante las dificultades, responsabilizarse de proyectos y del cumplimiento de las normas, así como contribuir a su capacidad para aceptar de los diferentes niveles de condición física y de ejecución motriz del grupo. En esta línea encontramos las aportaciones de Cañabate, Zagalaz Lara y Cachón (2008), López Pacheco (2010) o Vaca (2008).

Percepciones del profesorado sobre la implementación de las CCBB/CV en los centros educativos

Bajo este epígrafe encontramos los estudios orientados a determinar la percepción que tienen los docentes de EF sobre las CCBB/CV y las dificultades con que se encuentran para implantarlas (Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Hortigüela, Abella, & Pérez Pueyo, 2014; Hortigüela, 2014; Méndez-Alonso et al., in press; Monarca & Rappoport, 2013; Pérez Pueyo et al., 2013). Según sus resultados los especialistas de EF se encuentran inseguros a la hora de plantear el trabajo competencial y consideran que los obstáculos son dados por la precariedad de los recursos y de formación,

la poca implicación del profesorado, tutores y alumnado, la dificultad de interpretar la legislación y la necesidad de crear proyectos educativos por competencias. En cuanto a las estrategias aplicadas para introducir las CCBB/CV en las programaciones concluyeron que se relacionaban con la toma de decisiones en el diseño curricular y la búsqueda de estrategias para aumentar la promoción y la motivación del alumnado.

CCBB/CV y currículum. Calidad y enfoque competencial

Los trabajos que estudian este problema coinciden en que para conseguir un nivel de calidad y fomentar el desarrollo de todas las CCBB/CV a través de la EF es necesario tener en cuenta aspectos como el desarrollo del pensamiento crítico del alumnado, el currículo integrado y la metodología activa e interdisciplinar (Blázquez & Sebastiani, 2009; Gillespie, 2009; Tirado & Ventura, 2009), así como promover problemas auténticos a resolver mediante dinámicas que impliquen la adquisición y puesta en práctica de conocimientos en función del contexto (Calahorra, Lara Sánchez, & Torres-Luque, 2010). Caballero (2013) destaca la inclusión de las CCBB como una oportunidad para reforzar el prestigio y la presencia de la EF, y Barrachina y Blasco (2012), añaden que introducirlas en el currículum supone reorganizar los escenarios educativos para dirigirlos hacia contextos funcionales y de orientación práctica. Estos estudios también corroboran que un enfoque competencial requiere un trabajo globalizado y participativo, planteado por actividades que involucren otras áreas y diversas competencias (Zamorano, 2011).

Las CCBB/CV en la programación de la EF

La LOMCE (2014) sitúa las CV como eje central de la enseñanza. Su despliegue curricular no prevé un procedimiento operativo único para la inclusión y el desarrollo práctico de las CV en el currículum de educación obligatoria. Así, las formas de inclusión de las CV en la programación del aula, las decisiones sobre los diseños metodológicos más adecuados y las formas de evaluar las competencias han sido responsabilidades delegadas a los centros educativos que de forma libre han tomado sus propias decisiones pedagógicas. Ello ha generado multitud de interpretaciones sobre su integración y desarrollo en los documentos de programación y puesta en práctica (Pérez Pueyo et al., 2013).

Algunas interpretaciones sobre cómo se deberían introducir las CCBB/CV en la programación sugieren un modelo de programación centrado en los objetivos didácticos y en los contenidos (Ambròs, 2009); este modelo las introduce como un elemento más, añadido a la programación y no como un cambio conceptual en la forma global de programar. De esta forma estaríamos hablando de una programación *de* las competencias y no de una programación *por* competencias (Pérez Pueyo et al., 2013). El modelo competencial implica para muchos autores un enfoque distinto de la programación (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 y Casanova (2012) proponen agrupar las propuestas de programación por competencias en dos tipologías distintas, a saber: *a)* las deductivas, que se refieren a aquellas que parten de marcos competenciales comunes generados desde los centros educativos y que se desarrollan de forma transversal en todas las materias. En esta línea destacaríamos las aportaciones de Zabala y Arnau (2007), Bolívar y Moya (2007), Moya y Luengo (2011), Ortega y Vázquez (2010), Vázquez y Ortega (2011), o la propuesta de Pérez Pueyo (2013). *b)* Las propuestas inductivas parten de concreciones que surgen de las propias materias con el objetivo de llegar a la generalidad. Con este mismo enfoque se encuentran las aportaciones de Escamilla (2008, 2009), Gómez-Pimpollo, Pérez-Pintado y Arreaza (2007), Blázquez y Sebastiani (2009), y Sierra-Arizmendiarieta et al. (2012).

Reflexiones en torno a la ausencia de la competencia motriz entre las CV

Entre los estudios sobre las CCBB/CV en EF encontramos un amplio sector que denuncia la ausencia de la competencia motriz como competencia básica o clave (Chavarría, 2009; Del Villar, 2009; Méndez Gimenez et al., 2009). En su lugar, parece pretenderse que la competencia en el “conocimiento e interacción con el mundo físico” asuma esta laguna atribuyéndosele como ámbito propio el desarrollo de la capacidad para lograr una vida saludable en un entorno también saludable (LOMCE, 2014). Sin embargo, el concepto de competencia motriz es más amplio y no parece quedar plenamente representado por esta competencia, ya que no refleja el conocimiento o los aprendizajes motrices específicos propios de la EF (Del Villar, 2009; Ureña, 2010).

La mayoría de investigaciones asumen como noción de competencia motriz la que aporta Ruiz Pérez (1995). Para este autor, el concepto de competencia motriz es un concepto próximo al de inteligencia motriz y hace referencia a:

(...) conjunto de conocimientos, procedimientos, actitudes y sentimientos que intervienen en las múltiples interacciones que el sujeto realiza en su medio y con los demás, y que permiten que los escolares superen los diferentes problemas motrices planteados en las sesiones de educación física como en su vida cotidiana (Ruiz Pérez, 1995, p. 19).

En la competencia motriz encontraríamos dimensiones como los beneficios psicológicos y físicos de la actividad física regular, la capacidad de expresión y comunicación corporal, el desarrollo de esquemas motores, etc. Para Castelli y Valley (2007), la competencia motriz hace referencia al dominio de habilidades motrices y patrones de movimiento que capacitan al escolar para participar en los programas de actividad física.

Crítica al enfoque competencial

La revisión de la literatura en castellano que circula en nuestro ámbito parece, en su mayoría, proclive a destacar las bondades de un currículum y de un aprendizaje basado en competencias, mostrando así una postura acrítica. Pero no todo es así. Hay muchos estudios que se muestran críticos al analizar este enfoque educativo. Para algunas autorías el enfoque competencial representa una imposición de los organismos internacionales que responden a intereses económicos y empresariales. Retienen la idea siguiente: ¿Cómo es posible que un modelo por competencias que no tiene historia pedagógica sino dentro de la economía, se haya convertido en el principal modelo de la pedagogía? (Moreno Moreno & Soto Martínez, 2005).

A la luz de lo que menciona Díaz Barriga (2006), ni siquiera en el plano conceptual existe una teoría lo suficientemente robusta y articulada sobre la que pudiera asentarse el enfoque de competencias en educación, tampoco existe consenso respecto del concepto de competencia, por ende, es posible suponer las dificultades que surgen cuando se quiere implementar en la práctica un currículum por competencias (Díaz Barriga, 2006). Asimismo, autores como Gimeno Sacristán (2008), se preguntan qué hay de nuevo en todo esto, su respuesta es “Solamente un nuevo lenguaje, una jerga, una técnica

convertida en una ideología fácil de echar raíces en terrenos baldíos” (Gimeno Sacristán, 2008, p. 57).

Finalmente, existe otro grupo de estudios que lo conforman: son aquellos que intentan clarificar el discurso “oficial” sobre las CCBB/CV desde una perspectiva crítica (Álvarez Morán, Pérez Collera, & Suárez Álvarez, 2008; Molina & Antolín, 2008; Vicente Pedraz, 2011). Para estos autores, la enseñanza por competencias no es precisamente la reforma que más necesitaban los sistemas educativos occidentales, y mucho menos la EF (Araya Muñoz, 2011; Vicente Pedraz, 2011). Ante esta perspectiva, Jurado Valencia (2009) aboga por una clara separación entre competencias académicas y profesionales cuando se trata de orientar los procesos de evaluación de la educación.

Discusión

Una de las principales conclusiones que se pueden establecer después de analizar los resultados procedentes de la revisión bibliográfica en torno a la CCBB/CV y la EF, es la gran cantidad de estudios e investigaciones que se han desarrollado en los últimos diez años en relación con el tema. La introducción del concepto “competencia” en el ámbito educativo (OCDE, 2005) y su desarrollo definitivo en el sistema educativo de nuestro país a través de la LOE y LOMCE, generaron una lógica y patente preocupación por parte de investigadores y docentes por analizar y profundizar sobre éste tema. El cuerpo científico sobre el estudio de las CCBB y CV y la EF se han ido desarrollando progresivamente en categorías cada vez más específicas y complejas en la medida que éste se ha ido ampliado.

En este sentido, el conjunto más amplio y temprano de estudios e investigaciones realizadas se han centrado en analizar cómo podía contribuir la EF al desarrollo de las CCBB. Estas producciones muestran dos tipos de enfoques, por una parte, los que proponen una reflexión holística del desarrollo de las CCBB a través de la EF, y por otra, los más específicos que abordan la contribución de la EF para cada una de las CCBB. La literatura científica nos muestra que algunos de estos estudios e investigaciones se inician y desarrollan a principios del año 2000 (ver Blázquez & Sebastiani, 2009; Cañabate et al., 2008; Chavarría, 2003; Méndez Giménez et al., 2009; Molina & Antolín, 2008; Lleixa, 2007; Vaca, 2008) con aportaciones que sientan las bases sobre el desarrollo de los distintos niveles competenciales (Rodríguez Moneo & González Briones, 2013) a través de la

EF. En la actualidad, continuamos encontrando contribuciones al respecto que confirman la actualidad y preocupación del mundo científico por este tipo de reflexión (ver Barrachina Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Calvo & Capllonch, 2013; Coral & Lleixà, 2013; Monzonís & Capllonch, 2014).

En una línea cronológica parecida encontramos estudios e investigaciones vinculadas a las CCBB en las programaciones de EF (ver 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 de unas directrices claras que marcaran el desarrollo de las competencias en el currículum y la programación por parte de la administración, continúa generando en la actualidad un volumen importante de producción científica con el objetivo de proponer modelos de introducción y desarrollo de las CV en la programación. Las propuestas basadas en la programación tradicional de las competencias dieron paso a los modelos vigentes de programación por competencias, ofreciendo desde un planteamiento deductivo o inductivo, una programación donde el acento recae en las competencias y sus dominios (Pérez-Pueyo et al., 2013). Sin duda, la actualidad y el interés que ha generado este tema entre la comunidad científica, responde a la necesidad que existe entre el profesorado de la educación obligatoria de encontrar propuestas adecuadas y coherentes para llevar a cabo la programación en un modelo pedagógico competencial.

Como consecuencia de la implementación del currículum competencial, se inician las primeras investigaciones orientadas a un planteamiento reflexivo/crítico en torno a distintas variables vinculadas al despliegue de las CCBB en el área de EF. En esta línea encontraríamos los estudios que reflexionan sobre la necesidad y congruencia de una competencia motriz entre las CCBB (Chavarría, 2009; Del Villar, 2009; Méndez Giménez et al., 2009); el cuestionamiento de la adaptación del modelo competencial en el ámbito educativo (Moreno Moreno & Soto Martínez, 2005), y opuestos a éstos, los estudios que profundizan en los aspectos que garantizan la calidad y excelencia del enfoque competencial (Blázquez & Sebastiani, 2009; Calahorra et al., 2010; Gillespie, 2009); finalmente, en estos últimos años se inician las primeras investigaciones que pretenden interpretar las percepciones de los docentes de EF en relación con las CCBB y a su desarrollo curricular (Barrachina

Peris & Blasco Mira, 2012; Caballero, 2013; Hortigüela, Abella, & Pérez Pueyo, 2014; Hortigüela, 2014; Méndez-Alonso et al., in press; Monarca & Rappoport, 2013; Pérez Pueyo et al., 2013).

Conclusiones

Las CV se contemplan como propósitos que deben conseguirse junto con los objetivos educativos y los contenidos. Por ello, deben ser motivo de preocupación de todas las asignaturas y de todo el profesorado. La EF puede y debe mostrar en qué medida contribuye al logro de estas competencias.

El aprendizaje del respeto y aceptación de las reglas en los juegos y actividades deportivas; la adquisición de hábitos de vida saludables; la participación en actividades expresivocorporales de diferentes culturas; el conocimiento de las propias posibilidades para fijarse metas realistas: la exigencia de tomar sus propias decisiones; la posibilidad de utilizar las nuevas tecnologías; el hecho de manejar el lenguaje corporal como vía de diálogo y comunicación; la necesidad de manejar el espacio y dominar los conceptos que surgen a su alrededor, son, entre otros, aprendizajes que caracterizan a nuestra área, y que dejan claro las potenciales contribuciones que esta puede ofrecer a las CV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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. En A. Zabala (Ed.), *Què, quan i com ensenyar competències bàsiques a primària*. (pp. 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. Recuperado 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). Análisis del desarrollo de las competencias básicas en el currículum de la Educación Física en la ESO en la Marina Baixa. Un estudio de caso. *Apunts. Educación Física y Deportes* (110), 36-44. doi:0.5672/apunts.2014-0983.es.(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. Recuperado 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.
- Calahorro, 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. Recuperado de 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. En *Congrés de Competències bàsiques* (Vol. Barcelona).
- Chavarría, X. (2009). Competencias y educación física. En D. Blázquez & E. Sebastiani (Eds.), *Enseñar por competencias en educación física* (pp. 83-96). Barcelona: INDE.
- Comisión Europea. (2004). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia Europeo*. Bruselas. Recuperado de 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. Recuperado 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 apren". *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 cycle superior de primària. Physical education and English integrated learning: PE-in-CLIL in 5th grade of primary school*. Barcelona: University. Recuperado 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. Recuperado de 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., Celtre, ... & Bilbao, A. (2008). El desarrollo de las competencias básicas a través de la Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 118. Recuperado de <http://www.ef-deportes.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*. Recuperado de 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. Recuperado de http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/il-learning/keycomp_en.pdf
- European Council. (2000). *Lisbon European Council 23-24/03/2000: Presidency conclusions*. Lisboa. Recuperado de 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. Recuperado de 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. *Wanceulen: Educación Física Digital* (6), 51-56. Recuperado 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., Gorriñ 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. Recuperado de <http://www.slideshare.net/orientacionliceo/programa-desarrollo-y-evaluacion-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. En O. R. Contreras & R. Cuevas (Eds.), *Las competencias básicas desde la educación física* (pp. 63-78). Barcelona: INDE Publicaciones.
- Goudas, M., Dermizaki, 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* (Tesis doctoral inédita, 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). Recuperado 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). *Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación*. Madrid: BOE, 106.
- Jefatura del Estado (2013). *Ley Orgánica 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. Recuperado 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. Recuperado 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. Recuperado 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*.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2014). *Real Decreto 126/14 de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de Educación Primaria*. Madrid: BOE, 52.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2015). *Real Decreto 1105/14 de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Madrid: BOE, 3.

- Ministerio de Educación y Ciencia (2006). *Real Decreto 1513/2006 de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria*. Madrid: BOE, 293.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondiente a la 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. Recuperado 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*. Recuperado de 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*. (pp. 9-47). Barcelona: Generalitat de Catalunya. Recuperado 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*. Recuperado 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. Recuperado de http://redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS_Y_LIBROS/COMPETENCIAS/I CONGRESO INSPECCION ANDALUCIA/downloads/ortegaosuna.pdf
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo del 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente., Pub. L. No. L 394/310-330 de diciembre del 2006 (2006). Diario Oficial de la Unión Europea. Recuperado de 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. En A. Zabala (Ed.), *Què, quan i com ensenyar competències bàsiques a primària*. (pp. 77-86). Barcelona: Graó.
- Rodríguez Moneo, M., & González Briones, E. (2013). *Reflexiones sobre las competencias básicas y su relación con el currículo*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- 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. Recuperado 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. Recuperado 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. Recuperado 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.

Percepción del alumnado de las clases de educación física en relación con otras asignaturas

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

DAVID HORTIGÜELA ALCALÁ

Facultad de Educación
Universidad de Burgos (España)

ÁNGEL PÉREZ PUEYO

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de León (España)

Correspondencia con autor

David Hortigüela Alcalá
dhortiguela@ubu.es

Resumen

El objetivo del presente estudio ha sido valorar la percepción del alumnado que ha participado en procesos de evaluación formativa en el ámbito universitario, incidiendo en tres factores fundamentales: la carga de trabajo, el aprendizaje final y la responsabilidad en el proceso. La investigación se ha llevado a cabo en el curso académico 2013-2014 en 20 asignaturas de 7 universidades españolas (1220 alumnos). La totalidad de asignaturas se ha dividido en 2 grupos, uno que engloba 10 asignaturas vinculadas con la enseñanza de la educación física (EF) y el deporte (587 alumnos), y otro compuesto por otras 10 asignaturas de diferentes campos y especialidades (633). En todas se ha aplicado un sistema de evaluación formativa y compartida. Se realiza un pretest-posttest. Se utiliza el cuestionario validado sobre metodología y evaluación en formación inicial. Se emplea un análisis cuantitativo, tanto descriptivo (medias y desviaciones típicas) como inferencial (correlaciones de Pearson, y Anovas). A pesar de que en el pretest no se encuentran diferencias significativas en ninguno de los grupos en el posttest sí que existieron, obteniéndose en el grupo de EF un mayor aprendizaje y responsabilidad en el proceso. Por otro lado, y en relación con la dificultad para superar la asignatura, en el grupo de EF se alcanzan diferencias entre aquellos alumnos que han participado más y menos veces en evaluación formativa, mientras que en el grupo de otras disciplinas las diferencias se encuentran en función del curso. El número de alumnos en clase no influye en este hecho.

Palabras clave: evaluación formativa, carga de trabajo, aprendizaje, responsabilidad, educación 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

Introducción

Las finalidades y principios establecidos con la implantación del Espacio europeo de educación superior (EEES) (Real decreto 55/2005; Real decreto 56/2005) han generado una prolija bibliografía relacionada con el proceso de evaluación (Bonsón & Benito, 2005; López-Pastor, 2009; López-Pastor, Martínez, & Julián, 2007; Palacios & López-Pastor, 2013). Éste requiere de un cambio en el tipo de metodología empleada, solicitando sistemas de evaluación que permitan la implicación del alumnado en el proceso de enseñanza (López-Pastor, Pintor, Muros, & Webb, 2013). Por lo tanto es fundamental que el estudiante sea consciente de lo que aprende y como consecuencia se motive en el proceso de enseñanza, lo que permitirá regular mejor el trabajo y ser más responsable independientemente de la especialidad en la que se imparta docencia (Bonsón & Benito, 2005).

Sanmartí (2007), atendiendo al rol que desempeña la evaluación en la adquisición de aprendizajes, determina la existencia de dos tipos de finalidades de la evaluación. Por un lado, la que tiene un carácter más social y que se vincula con la calificación y la certificación; y, por otro, la pedagógica, relacionada con la identificación de los cambios necesarios para generar aprendizaje en el alumnado. Y es precisamente, en relación con esta última, con la que se vinculan las finalidades y principios del EEES. En este sentido, Buscá et al. (2011) comentan que los sistemas tradicionales de evaluación se encuentran más centrados en la medición objetiva del rendimiento que en una verdadera valoración que justifique aquellos aprendizajes que adquiera el alumnado, por lo que parece imprescindible pasar de una finalidad exclusivamente social hacia una función pedagógica, aspecto de verdadera relevancia en el área de EF.

En este sentido, algunos autores indican la necesidad de desarrollar sistemas de evaluación formativa y compartida para mejorar los aprendizajes (Brockbank & McGill, 2016; Denton, 2014; Ibarra & Rodríguez-Gómez, 2010) debido, entre otros factores, a la mayor coherencia que existe a lo largo del proceso y a la necesidad de regular las tareas del alumnado en el desarrollo de la asignatura. No obstante, parece necesario incidir en cuál es la percepción sobre estos sistemas de aprendizaje, y comprobar así si existen diferencias por ejemplo entre los estudiantes de EF y los de otras materias.

Por lo tanto, y atendiendo a la metodología de enseñanza, es necesario que exista una retroacción entre docente y alumnado que favorezca la regulación del tra-

bajo, su implicación en el proceso y la posibilidad de mejora y conocimiento sobre las tareas demandadas desde el inicio (Palacios & López-Pastor, 2013).

De hecho, uno de los aspectos que más condicionan la puesta en práctica de sistemas de evaluación formativa es encontrar la manera en la que puedan aplicarse a diferentes asignaturas, siendo la EF una de las materias que más posibilidades ofrecen de cara al aprendizaje (Valles, Ureña, & Ruiz, 2011). Es por ello que se hace necesario valorar la percepción que tiene el alumno en relación con estos procesos, incidiendo en aquellos factores que pueden incidir en su puesta en práctica.

Algunos estudios han demostrado que la mayoría del alumnado al que se le ofrece este tipo de propuestas suele preferirlas por el aprendizaje que supone, a pesar de requerir una mayor carga de trabajo en comparación con planteamientos más tradicionales y sumativos (Castejón, López-Pastor, Julián, & Zaragoza, 2011).

Es imprescindible que estos procesos metodológicos y evaluativos se estructuren en función del contexto en el que se va a poner en práctica (Julián, Zaragoza, Castejón, & López-Pastor, 2010). Éste atenderá al número de alumnos, experiencia del docente o al tipo de tareas que se desarrollan dependiendo de la especialidad que se trate, algo en lo que se incide en el presente estudio.

Por ello, a partir de la percepción de alumnos que han participado en procesos de evaluación formativa, en este trabajo se realiza un pretest-posttest, analizando el cambio experimentado por el alumnado en las variables de carga de trabajo, aprendizaje y responsabilidad percibida en el proceso. Además, otro rasgo diferenciador de este estudio respecto a la bibliografía existente en este tema es la comparación entre grupos de alumnos que han participado en asignaturas vinculadas a la enseñanza de la EF y el deporte y a otras especialidades, analizando si la parte motriz inherente a la especialidad de EF puede modificar la percepción del alumnado respecto a otras asignaturas.

Por lo tanto, los objetivos de la investigación son:

- Comparar la percepción que tiene el grupo de EF y el de otras especialidades antes y después de haber vivenciado el sistema de evaluación formativa implementado en la asignatura.
- Conocer la relación existente para cada uno de los grupos en los tres factores de estudio: carga de trabajo, aprendizaje y responsabilidad en el proceso.
- Analizar de qué manera influye en cada uno de los grupos el número de veces que se ha

participado en sistemas de evaluación formativa, el número de estudiantes y el curso sobre la percepción de dificultad encontrada para superar la asignatura.

Método

Participantes

El estudio se ha llevado a cabo con una muestra de 1.220 alumnos (54,5 % varones y 45,5 % mujeres). La media de edad fue de $21,16 \pm 1,65$ años. Estos formaban parte de 20 asignaturas, repartidas en siete universidades de España. Todas las asignaturas pertenecen a los grados de infantil, primaria y CAFD. Se ha utilizado un muestreo por conveniencia, debido a la accesibilidad a los participantes y la facilidad en la obtención de los datos por parte de la persona investigadora. Se han creado dos grupos, uno compuesto por 587 alumnos y 10 asignaturas relacionadas con la enseñanza de la EF escolar y el deporte y otro integrado por 633 alumnos que han cursado 10 asignaturas de otras especialidades. Los docentes del grupo de EF tienen una experiencia en evaluación formativa de 8,4 años, mientras que los de otras especialidades de 4,6.

De las siete universidades que componen la muestra seis son de carácter público y una privada. En relación con las comunidades autónomas (CCAA) a las que pertenecen, dos son de Castilla y León, dos de la comunidad de Madrid, una de Cataluña, una de Andalucía y otra de Murcia.

Los criterios de elección de las asignaturas se fundamentaron exclusivamente en la aplicación del sistema de evaluación formativa que se utilizaba en las mismas. Los docentes que las imparten forman parte de la Red nacional de evaluación formativa y compartida en el ámbito universitario. Cada docente tiene al menos tres años de experiencia en estos procesos evaluativos.

La única diferenciación que se hizo en la selección de las asignaturas es que 10 se vincularan a la EF escolar y las otras diez no, comprobando si este hecho incide en la responsabilidad, aprendizaje y carga de trabajo del alumnado.

Instrumentos

El instrumento utilizado para la obtención de datos ha sido el cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial (Castejón, Santos, & Palacios, en

prensa). Este cuestionario ha sido validado y obtiene una fiabilidad según el Alfa de Cronbach de 0,84, obteniendo para los ítems un $r = 0,723$ un nivel de confianza del 95 % superior al límite inferior, que según Corbetta (2007) es aceptado como fiable. El cuestionario final que se utilizó con la muestra tiene un total de 23 cuestiones a las que los estudiantes responden en grado al acuerdo con el enunciado en una escala tipo Likert, cuyos valores van desde 1 (Nada) hasta 5 (Mucho).

Al realizar el análisis factorial se obtienen 3 factores que constituyen las variables dependientes del estudio y el eje principal de la investigación. Estos factores son:

1. Responsabilidad (8 ítems). Se incluyen aspectos relacionados con la manera en la que el estudiante se implica en las actividades solicitadas y adquiere compromiso con la asignatura. Estos ítems son: 1.a) el sistema de evaluación requiere compromiso; 1.b) se necesita una continuidad a lo largo de la asignatura; 1.c) es necesario ser consciente del aprendizaje que se va adquiriendo; 1.d) se permite formar parte del proceso de evaluación; 1.e) se registra el trabajo que se va realizando; 1.f) se delimitan roles de trabajo en el grupo; 1.g) existe una retroacción con el profesor, y 1.h) se asumen y comprenden las valoraciones y críticas de los compañeros.

2. Aprendizaje (7 ítems). Este factor engloba ítems relacionados con el tipo de aprendizaje obtenido por el alumno y su relación con las tareas desarrolladas. Los ítems son: 2.a) el aprendizaje obtenido es significativo; 2.b) el aprendizaje se relaciona con las tareas abordadas en la asignatura; 2.c) la continuidad exigida provoca una mayor implicación en las tareas; 2.d) existe una transferencia entre el aprendizaje obtenido y las competencias profesionales; 2.e) la retroacción con el profesor favorece la mejora de los trabajos; 2.f) los procedimientos de evaluación empleados favorecen la implicación en las tareas, y 2.g) se permite una autorregulación del trabajo llevado a cabo.

3. Carga de trabajo (8 ítems). En este factor se incluyen cuestiones relacionadas con la percepción que tiene el alumnado sobre la regulación del trabajo y el nivel de tiempo invertido a lo largo de las asignaturas. Estos ítems son: 3.a) se organizan adecuadamente las tareas; 3.b) existe una temporalización en las entregas; 3.c) se delimitan demasiados procedimientos de evaluación; 3.d) La carga de trabajo es excesiva para los créditos que tiene la asignatura; 3.e) se delimitan recursos para la organización del trabajo; 3.f) el trabajo individual es

asumible; 3.g) el trabajo grupal es asumible, y 3.h) si te organizas desde el principio el trabajo es realizable.

Diseño y procedimiento

El diseño del estudio es cuasi experimental (Fernández-García, Vallejo, Livacic, & Tuero, 2014), ya que las y los participantes no estaban asignados aleatoriamente. Se busca la relación entre variables sin conocer si existe causalidad o no. Aunque no es absoluto se intenta tener el mayor control posible en cada uno de los grupos ya formados. Se realizó un pretest y posttest, comprobando en este caso el nivel de influencia que tiene en los factores de estudio el tipo de contenido abordado en las asignaturas.

Todas las asignaturas tenían en común que se impartieron bajo metodologías de evaluación formativa, existiendo una retroacción regular entre el docente y el discente que permite la mejora constante de cada una de las tareas. Las metodologías utilizadas en todos los casos fueron abiertas y participativas, conociendo el discente desde el comienzo cómo iba a ser calificado y su participación individual o en grupo.

Es preciso destacar que en cada uno de los grupos generados en el estudio (grupo EF y grupo de otras especialidades) los procedimientos de evaluación e instrumentos de calificación utilizados se adaptaron a la estructura de evaluación formativa. Por lo tanto, lo que varía en cada uno de los grupos es el tipo de contenidos a impartir y los objetivos a conseguir en las asignaturas, comprobando en qué medida esto afecta a la percepción del alumnado en las variables de estudio. En todos los grupos de EF hubo práctica motriz, enfocada al diseño y planificación de estrategias y tareas para el desarrollo de unidades didácticas en el ámbito escolar. Esta práctica motriz y vinculación directa al ámbito escolar no existió en el grupo de otras especialidades.

La estructura de recogida de información fue la siguiente. Antes del comienzo de la asignatura cada alumno/a cumplimentó el cuestionario, indicando su percepción sobre la experiencia previa en las asignaturas cursadas hasta el momento. Al finalizar la asignatura los estudiantes respondieron al mismo cuestionario, valorando ahora exclusivamente la percepción sobre esa asignatura en concreto. En ambos casos el cuestionario se cumplimentó de forma individual en una única sesión de una hora de duración. En todo momento se garantizó el anonimato para que sus respuestas fueran lo más

sinceras posibles, al igual que la confidencialidad en el tratamiento de los datos.

Análisis empleado

Esta investigación se estructura dentro de una metodología cuantitativa, en la que se realiza, por un lado, un análisis descriptivo (medias por factores) y, por otro, uno inferencial mediante el paquete estadístico SPSS 20.0. En este se han elaborado Correlaciones de Pearson para comprobar el grado de significatividad obtenido entre los 3 factores de trabajo, y Anovas y *post hoc* Bonferroni, viendo que dificultad tiene cada uno de los grupos para superar la asignatura en función de las variables independientes de experiencia en evaluación formativa, curso y número de alumnos por clase.

Como la n es mayor de 50 se aplicó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, obteniendo una p de 0,314, lo que justifica el empleo de pruebas paramétricas.

Resultados

Tras aplicar la prueba T de Student para grupos independientes, se observa en la *tabla 1* cómo en el pretest las medias son prácticamente similares entre el grupo de otras especialidades y el de EF, siendo ligeramente más elevadas en este último en los factores de responsabilidad y aprendizaje. Además, no existen diferencias significativas entre grupos en ninguno de los 3 factores. En el posttest los datos varían sustancialmente, ya que se aumentan las medias de los factores en el grupo de EF. En el de otras especialidades descienden los valores en la responsabilidad y aprendizaje, mientras que se incrementa el relativo a la carga de trabajo. Se aprecian diferencias significativas en los factores 1 y 2 de responsabilidad y aprendizaje, obteniendo el grupo de EF un valor de más de un punto en cada uno de ellos.

En relación con los cambios acontecidos entre el pretest y el posttest se aprecian diferencias significativas en los dos grupos en el factor 3 relativo a la carga de trabajo, aumentándose la media en más de un punto en los dos casos.

Correlaciones de Pearson

Una vez que ya se ha extraído la significatividad en las diferencias encontradas por factores entre grupos (*tabla 1*), en la *tabla 2* se analiza el grado de correlación

	Pretest				Posttest		
	N	Media	DT	Var	Media	Dt	Var
Grupo EF (a)							
Factor 1 (responsabilidad)	587	3,57	,431	,185	4,12^{*ab}	,382	,145
Factor 2 (aprendizaje)	587	3,72	,731	,534	4,31^{**ab}	,231	,053
Factor 3 (carga de trabajo)	587	3,12	,613	,375	4,45^{***aa}	,176	,030
Grupo otras especialidades (b)							
Factor 1 (responsabilidad)	633	3,21	,841	,707	3,08	,531	,281
Factor 2 (aprendizaje)	633	3,65	,514	,264	3,27	,316	,099
Factor 3 (carga de trabajo)	633	3,41	,694	,481	4,52^{****bb}	,251	,063
Nivel de significación en las diferencias: * $p < ,05$.							
* Diferencias en el post entre el grupo A y B en el factor 1.							
** Diferencias en el post entre el grupo A y B en el factor 2.							
*** Diferencias entre el pre y el post en el grupo A en el factor 3.							
**** Diferencias entre el pre y el post en el grupo B en el factor 3.							

Tabla 1. Comparación de medias por factores para cada uno de los grupos en el pretest-posttest

Correlaciones entre factores	N	Correlación de Pearson	Sig. (2-tailed)
Grupo de EF (a)			
Factor 1 respons./Factor 2 aprend.	587	,132	,021
Factor 1 respons./Factor 3 c. trab.	587	,234	,312
Factor 2 aprend./Factor 3 c. trab.	587	,351	,241
Grupo de otras especialidades (b)			
Factor 1 respons./Factor 2 aprend.	633	,345	,124
Factor 1 respons./Factor 3 c. trab.	633	,413	,512
Factor 2 aprend./Factor 3 c. trab.	633	,258	,531

Tabla 2. Correlaciones de Pearson entre factores intragrupos (posttest)

obtenido de los factores para cada uno de los grupos, lo que permite comprobar el grado de linealidad y concordancia mostrada en las respuestas de los participantes. Se observa cómo únicamente se alcanza la significatividad entre los factores 1 de responsabilidad y 2 de aprendizaje en el grupo de EF ($r_{(587)} = ,132$, $p = ,021$). Este hecho demuestra la relación directa obtenida entre ambos factores, siendo en ambas muy positivas, ya que se alcanzaron valores medios superiores a 4,1 puntos.

Anovas

A partir del análisis factorial realizado y en relación con la ponderación de los ítems del cuestionario relacionados con la dificultad generada en la asignatura en cada uno de los grupos, se ha creado la variable de escala denominada “dificultad para superar la asignatura” (tabla 3). Esta variable dependiente se relaciona con otras

independientes. La primera de ellas es el número de veces que el alumno ha participado en sistemas de evaluación formativa: a.1) “ninguna”, b.1) “entre una y dos”, c.1) “más de dos”. La segunda es el curso, quedando categorizada en: a.2) “primero”, b.2) “segundo”, c.2) “tercero” y e.2) “cuarto”. La última variable se refiere al número de alumnos en clase: a.3) “menos de 25”, b.3) “entre 26 y 50” y c.3) “más de 50”. Además se ha realizado un análisis *post hoc*, con el fin de observar cuáles son las categorías de las variables en las que se han encontrado significatividad en las diferencias.

Se observa cómo dentro del grupo de EF existen diferencias a la hora de superar la asignatura entre los alumnos que no han tenido ninguna experiencia de evaluación formativa y aquellos que ya han tenido más de dos a lo largo de la carrera ($F_{(587)} = 103,32$, $p = ,018$), siendo estos últimos los que reflejan una menor dificultad. Respecto al grupo de otras especialidades las

<i>Dificultad para superar la asignatura</i>	<i>F</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
<i>Grupo de EF (n 587)</i>			
Experiencia evaluación formativa "ninguna, n: 213"; "entre una y dos, n: 202"; "más de dos, n: 172"	103,32	1	,018*
Curso "primero, n: 132"; "segundo, n: 145"; "tercero, 165; "cuarto: 145"	98,56	2	,223
Alumnos en clase "menos de 25, n: 102"; "entre 26 y 50, n: 276"; "más de 50, n: 209"	87,13	1	,112
<i>Grupo de otras especialidades (n 633)</i>			
Experiencia en evaluación formativa "ninguna, n: 245"; "entre una y dos, n: 232"; "más de dos, n: 156"	94,31	1	,312
Curso "primero, n: 157"; "segundo, n: 141"; "tercero, 172; "cuarto: 163"	87,42	2	,023**
Alumnos en clase "menos de 25, n: 111"; "entre 26 y 50, n: 265"; "más de 50, n: 257"	75,34	1	,213

* $p < ,05$ entre "ninguna vez" (media 4,03) y "más de dos veces" (media 3,23).
 ** $p < ,05$ entre "1.º curso" (media 4,14) y "4º curso" (media 3,42).

Tabla 3. Resumen de Anova (Bonferroni) para cada una de las variables independientes analizadas en el postest (experiencia en evaluación formativa, curso y nº de alumnos clase)

diferencias se encuentran entre los alumnos de primer y cuarto curso ($F_{(633)} = 87,42$, $p = ,023$), comprobándose cómo los alumnos de primer curso encuentran más dificultades para hacer frente a estos sistemas de evaluación. En la variable del número de estudiantes en clase no se encuentran diferencias.

Discusión y conclusiones

Hemos observado en la investigación cómo a pesar de que en el pretest no se encontraban diferencias significativas entre grupos, estas sí que aparecieron en el postest en los factores 1 y 2 relativos a la responsabilidad y el aprendizaje, siendo el grupo de EF el que alcanzó valores más elevados. Este grupo manifiesta una percepción de mayor responsabilidad en la continuidad del proceso y en la obtención de un aprendizaje, diferenciándose significativamente con el grupo B de otras especialidades. Sin embargo, el factor 3 de carga de trabajo aumenta significativamente en los dos grupos en el postest en relación con el comienzo de las asignaturas, lo que demuestra que el alumno percibe una mayor inversión de horas empleadas en estos sistemas que en los tradicionales (Hortigüela, Pérez-Pueyo, & Abella, 2015).

El hecho de que en el pretest las medias de los grupos fueran semejantes en los tres factores de estudio refleja la similitud de criterios que tiene el alumnado

en estos sistemas de evaluación. Además, en el grupo de EF, las medias son un poco más elevadas en cuanto a aprendizaje y responsabilidad. Varsavsky y Rayner (2013) indican la incidencia que tiene en la concepción del aprendizaje del alumnado haber cursado asignaturas con evaluación formativa. En concreto, su experiencia refleja cómo el alumnado con mayor expediente académico agradece la posibilidad que ofrecen estas vías a la hora de profundizar en las tareas, aunque sin incidir en el tipo de especialidad en el que se enmarcan. En el presente estudio se observa qué grupo de EF experimenta un aumento en los valores medios referentes a la responsabilidad y al aprendizaje una vez que la asignatura ha finalizado, tendencia inversa a lo que sucede en el grupo de otras especialidades, cuyos valores descienden, debido, en parte, al menor tratamiento de aspectos vinculados al aula abordados en este grupo.

Además, en ambos grupos aumenta la carga de trabajo percibida. Este hecho se encuentra acorde a lo que establecen López-Pástor et al. (2013), indicando que es habitual que el alumnado que forma parte de sistemas de evaluación formativa considere que la carga de trabajo es mayor que en otros sistemas de evaluación, aunque esto no siempre corresponde a la realidad del tiempo de trabajo invertido. En relación con el descenso experimentado en el grupo de otras especialidades, Denton (2014) indica que cuando el alumnado y/o el docente no tienen la experiencia suficiente en estos procesos,

pueden producirse desajustes entre lo que se pide y lo que realmente efectúa, lo que puede derivar en unas valoraciones no del todo positivas.

En relación con el incremento de la responsabilidad y el aprendizaje en el grupo de EF, Ní Chróinín y Cosgrave (2013) indican que el carácter práctico y la implicación motriz que se asocia a estas asignaturas provoca una motivación elevada en las clases, lo que deriva en una mayor percepción positiva, ya desde las primeras etapas. Esto sucede en el estudio, ya que en las 10 asignaturas que componen el grupo de EF existieron clases prácticas de carácter motriz.

En esta línea, en el grupo de EF se obtiene una correlación significativa entre las respuestas pertenecientes a la responsabilidad y el aprendizaje, debido a la valoración positiva que tienen los alumnos sobre estos factores. Respecto al aprendizaje, Carless, Joughin y Mok (2006) señalan que el alumnado que participa en vías de evaluación formativa afirma la necesidad de una mayor implicación en el proceso, lo que se asocia a una mayor percepción sobre el aprendizaje adquirido al final del proceso. Hortigüela, Pérez-Pueyo y Abella (2015) confirman esta idea, demostrando también cómo el alumnado que participa en procesos de evaluación formativa asume una mayor complejidad en el proceso que los que lo hacen en un sistema tradicional. Respecto a la comparación entre grupos que han realizado evaluación formativa no existe demasiada bibliografía, algo que aporta originalidad y relevancia al presente estudio. Sin embargo Pérez-Pueyo, Julián y López-Pastor (2009) indican que la experiencia de los docentes en estos sistemas indican directamente en los resultados de aprendizaje del alumnado, algo que se corrobora en este estudio favorablemente en las valoraciones realizadas por el grupo de EF.

Respecto al grado de relación existente entre ítems concretos de los factores de estudio, el aprendizaje obtenido por el grupo de EF se vincula con el compromiso adquirido en la asignatura, algo que no sucede en el grupo de otras especialidades. Esto demuestra una menor implicación de los grupos de otras especialidades, lo que justifica un descenso en el factor de responsabilidad en el postest y un aumento en la carga de trabajo. Además, se relaciona con el dato referente a la delimitación de un elevado número de procedimientos e instrumentos de evaluación por parte de este grupo. Roberts (2014) refleja en su experiencia cómo el alumnado que demuestra una falta de compromiso en las asignaturas manifiesta una queja hacia aspectos no constatables como exceso

de tareas o imposibilidad para regular su tiempo. Del mismo modo y aunque los dos grupos entiendan que el proceso en el que han participado requiere de continuidad, es en el grupo de EF donde estas respuestas se relacionan con la importancia que tiene la retroacción utilizada por el profesor para la adquisición de un mayor aprendizaje. En este sentido, Denton (2014) refleja la verdadera importancia que tiene la existencia de una retroacción entre profesor y alumnado, ya que favorece la interrelación de conceptos y permite una mejora del trabajo realizado. En el presente estudio esta retroacción ha sido entendida por los grupos EF como positiva.

En relación con las diferencias significativas encontradas en cada uno de los grupos respecto al nivel de dificultad para superar la asignatura, en el grupo de EF estas se encuentran entre los que no tienen ninguna experiencia en evaluación formativa y el alumnado que ha participado más de dos veces en estos procesos, siendo estos últimos los que reflejan una menor dificultad. Este hecho indica lo constatado con anterioridad, ya que el alumnado que más familiarizado esté con estos procesos tiene más capacidad para regular su trabajo y como consecuencia superar la materia de manera óptima (Hudesman et al., 2014). Las diferencias en el grupo de otras especialidades se encuentran en función del curso, ya que el alumnado de primero encuentra más dificultades que los de cuarto para superar la asignatura. Esto refleja que, dentro de la percepción generalizada en el grupo sobre la mayor carga de trabajo, el alumnado de más experiencia en el ámbito universitario tiene más recursos para superar asignaturas enmarcadas en estas vías, lo que puede relacionarse con la autonomía generada, entendida esta como la utilización del bagaje del conocimiento adquirido para poder ser aplicado en diferentes ámbitos (De Miguel, 2006). Del mismo modo, en la variable del número de alumnos en clase no se encuentran diferencias entre grupos en relación con la dificultad encontrada para superar la asignatura. Este resultado se vincula a otras investigaciones llevadas a cabo en diferentes etapas educativas, que destacan que apenas existieron diferencias en la dificultad encontrada entre cursos con más y menos alumnado en experiencias estudiadas a lo largo de tres años (Galton & Pell, 2012).

Por lo tanto, en relación con el primer objetivo del estudio se ha observado que el grupo de EF manifiesta una percepción más positiva en relación con la responsabilidad adquirida y el aprendizaje generado a lo largo del proceso. Además los dos grupos perciben un aumento considerable de la carga de trabajo con los sistemas de evaluación formativa.

Respecto al segundo objetivo, en el postest se alcanza una correlación significativa en el grupo de EF entre la responsabilidad y el aprendizaje obtenido, obteniendo respuestas altamente positivas.

En relación con el tercer objetivo, dentro del grupo de EF son los alumnos que más veces han participado en procesos de evaluación formativa los que menos dificultad perciben para superar la asignatura, mientras que en el grupo de otras especialidades las diferencias se encuentran en primer y cuarto curso, siendo estos últimos los que menos dificultad manifiestan.

Se aprecia por lo tanto que la práctica motriz desarrollada en el grupo de EF, la vinculación de las tareas al ámbito escolar y la mayor experiencia en evaluación formativa de los docentes provocan una percepción más elevada en estos grupos que en el resto de especialidades.

Consideramos que el artículo puede ser de interés para los responsables de la formación docente en el ámbito universitario, ya que permite reflexionar sobre la incidencia que tiene en el alumnado utilizar un sistema de evaluación u otro, comprobando las diferencias existentes entre los grupos de EF y el resto. Además, puede ser útil para todo docente interesado en la delimitación de estructuras metodológicas en el aula basadas en enfoques abiertos y participativos.

A pesar de que en el artículo se han comparado dos grandes grupos de diferentes especialidades (algo novedoso respecto a la bibliografía de la temática) en los que se ha aplicado evaluación formativa, el estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, únicamente se ha atendido a la percepción del estudiante, por lo que en futuras investigaciones sería interesante reflejar la opinión del profesorado sobre la delimitación y uso de estos sistemas de evaluación. Del mismo modo se podría incidir en la calificación final obtenida en cada uno de los grupos, comprobando en qué medida esta variable afecta a su percepción. En cuanto a la metodología empleada en la investigación, y con el fin de comprender en profundidad el proceso llevado a cabo, sería verdaderamente interesante incorporar una parte cualitativa al estudio. Esta podría abordarse con la realización de entrevistas semiestructuradas al personal docente de cada uno de los grupos a partir de la delimitación de unas categorías de análisis comunes. De este modo podría contrastarse lo que percibe el alumnado en relación con lo que manifiesta el profesorado sobre los factores abordados.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado dentro del proyecto I + D + i denominado *Las competencias docentes en la formación inicial del profesorado de educación física*, convocatoria 35-11-2013 del Programa estatal de investigación, desarrollo e innovación orientada a los retos de la sociedad, en el marco del Plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2013-2016. Referencia: EDU 2013-42024-R.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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* (pp. 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 prensa). Cuestionario sobre metodología y evaluación en formación inicial en Educación Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Recuperado 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. Recuperado 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. Recuperado de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol13num1/art3.pdf>
- Hudesman, 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. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista38/artcarga151.htm>
- López-Pastor, V. M. (2009). Fundamentación teórica y estado de la cuestión. En V. M. López Pastor (Coord.), *La Evaluación Formativa y Compartida en la docencia universitaria* (pp. 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.
- Real decreto 55/2005, de 21 de enero, por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado. *Boletín Oficial del Estado*, 21, de 25 de enero de 2005, 2842-2846.
- Real decreto 56/2005, de 21 de enero, por el que se regulan los estudios universitarios oficiales de Posgrado. *Boletín Oficial del Estado*, 21, de 25 de enero 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. Recuperado de <http://redaberta.usc.es/redu/index.php/REDU>

Estudio etnográfico sobre el nivel de cooperación en un equipo de baloncesto infantil

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

JOAN ARUMÍ PRAT

MONTSE MARTÍN HORCAJO

Departamento de Ciencias de la Actividad Física
Universidad de Vic - Universidad Central de Cataluña (España)

Correspondencia con autor

Joan Arumí Prat

joan.arumi@uvic.cat

Resumen

El reto de este estudio etnográfico es mostrar el nivel de cooperación que se fue creando en un equipo de baloncesto masculino a lo largo de una temporada competitiva. En el artículo se describe cómo se ha estudiado la cooperación desde la psicología deportiva para después, desde un paradigma constructivista, estudiarla como un proceso de comunicación que se va construyendo a través de la interacción entre los miembros del equipo. Para analizar este proceso de comunicación se parte de un perfil de entrenador que quiere promover la cooperación y con este objetivo utiliza técnicas de aprendizaje cooperativo a fin de que sus deportistas participen en las charlas prepartido, de la media parte y postpartido. Con los datos obtenidos de la grabación de voz de las charlas se realiza una categorización de las intervenciones de los miembros del equipo y los resultados muestran que a lo largo de la temporada la responsabilidad y la evaluación del equipo aumentan y disminuyen las habilidades sociales negativas. El estudio se plantea un segundo reto que es mostrar el proceso comunicativo que hubo en el equipo y, por dicho motivo, se escoge representar los datos a través de la escritura de narrativas. La cooperación es un proceso dinámico, madurativo, contextual y complejo y representar los resultados en formato narrativo permite mostrar el proceso de construcción.

Palabras clave: cooperación, competición, baloncesto, entrenadores, etnografía

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

Introducción

Este artículo muestra diferentes aspectos que permiten comprender mejor la cooperación en un contexto competitivo a partir del estudio de la comunicación verbal de un equipo de baloncesto masculino de categoría infantil. A través de un estudio etnográfico se muestra como los jugadores y el entrenador, que ve a sus deportistas como agentes activos y entiende el co-

nocimiento como una consecuencia de un proceso social, construyen un nivel de cooperación con el objetivo de alcanzar el máximo de victorias en la competición. Para comprender el significado de la cooperación que hemos asumido en este artículo es necesario revisar las investigaciones previas en esta temática para, acto seguido, explicar nuestra propuesta y detallar el estudio etnográfico.

La cooperación deportiva: investigaciones previas y propuesta de redefinición

La cooperación en el ámbito deportivo ha sido estudiada principalmente desde la psicología deportiva. En las propuestas de García y Vicens (1994, 1995), García et al. (2006) y Olmedilla et al. (2011) se establecen dos tendencias básicas de cooperación: la disposición de cada jugador a cooperar de manera incondicional y la tendencia a cooperar de manera condicionada a la consecución de sus objetivos. Dichos autores establecen un modelo conceptual de cooperación deportiva, elaboran un cuestionario para evaluarla y lo pasan a una gran cantidad de futbolistas que se encuentran en competición. En estos trabajos la cooperación se estudia como una variable más en un grupo deportivo y se analiza desde una metodología cuantitativa, tal como se ha realizado en otros factores de un equipo deportivo como el clima motivacional, la autoestima, la ansiedad (Mora, Sousa, & Cruz, 2014) o la cohesión o la eficacia colectiva (González et al. 2013).

Nuestra propuesta de redefinición de cooperación que presentamos seguidamente nos lleva a entenderla desde un punto de vista global y complejo, como un proceso dinámico, madurativo y contextual que se construye a través de la comunicación. Tal como explica Sennett (2012) la cooperación es una habilidad que requiere saber escuchar, comportarse con tacto, encontrar puntos de acuerdo, gestionar las desavenencias... y es a través de estas habilidades dialécticas que se construye la cooperación. Este proceso de comunicación lo entendemos enmarcado en una programación de enseñanza y aprendizaje que el entrenador utiliza como un medio para que sus deportistas cooperen entre ellos con el objetivo final de ganar más partidos. Desde una investigación cualitativa donde se resalta la importancia que la actividad se sitúe en un contexto y donde se subraya la naturaleza socialmente construida de la realidad (Denzin & Lincoln, 2012) afrontamos el estudio de la cooperación. Para empezar, hay dos aspectos esenciales que a continuación detallaremos y que determinan que el equipo coopere: el primero es el perfil profesional del entrenador que promueve la cooperación y el segundo es la estrategia metodológica utilizada por este entrenador.

El entrenador que promueve la cooperación

El entrenador es el protagonista y quien tiene que guiar el proceso de construcción de la cooperación del equipo. Por este motivo es importante que asuma esta

visión y tenga en consideración la voz y las opiniones de los deportistas. Varios autores (Balagué & Torrents, 2005; Fraile, 2004; Graça & Mezquita, 2006; Martens, 2002) han descrito un perfil de entrenador que acompaña al deportista, que le permite tomar decisiones, que le escucha, que aprende de él y resuelven problemas y conflictos conjuntamente surgidos en el entrenamiento y la competición. Estos autores definen un perfil de entrenador que ve a los deportistas como agentes activos en su aprendizaje y, por el contrario, se alejan de un modelo tradicional o autoritario que ve al deportista como un agente pasivo y dócil, limitado a recibir y ejecutar las instrucciones del entrenador y sin poder participar en su aprendizaje. En este trabajo, la figura del entrenador que quiere promover la cooperación se sitúa bajo la perspectiva constructivista de orientación sociocultural que parte de autores como Vygotski (2000). Esta teoría del conocimiento tiene una concepción de las personas como agentes activos en la construcción de su propio conocimiento. Ahora bien, este proceso de construcción no es aislado sino que es social y está situado en un contexto cultural e histórico determinado (Coll y Onrubia, 2001; Cubero, 2005; Delval, 1997; Edward & Mercer, 1987). Bajo esta perspectiva se entiende el lenguaje y la comunicación como una herramienta que los niños y niñas utilizan para la creación de significados y la construcción de la realidad (Bruner, 1988; Cubero, Cubero, Santamaría, Saavedra, & Yossef, 2007). Lo que quiere el entrenador que promueve la cooperación es que el grupo construya la idea de equipo utilizando la comunicación como herramienta. La cooperación es específica de un contexto, en esta investigación es un contexto deportivo y competitivo, y se orienta a un proceso de comunicación que todo el equipo va construyendo. El entrenador para ir edificando y conduciendo la cooperación hacia un proceso comunicativo necesita de la utilización de estrategias metodológicas a partir del aprendizaje cooperativo que a continuación explicamos.

Del aprendizaje cooperativo a la cooperación

El entrenador es la figura clave para que los miembros de un equipo participen activamente, se comuniquen y cada vez puedan ir construyendo niveles más altos de cooperación. Para provocar la aparición de elementos cooperativos en el equipo, el entrenador puede utilizar múltiples técnicas y estrategias didácticas. Una de estas estrategias, muy utilizada en el ámbito escolar

y que parte de la perspectiva constructivista que hemos comentado en el apartado anterior, es el aprendizaje cooperativo. Esta estrategia consiste en el uso didáctico de equipos reducidos de estudiantes en que se utiliza una estructura de la actividad que asegura y potencia al máximo la participación equitativa y la interacción simultánea entre ellos, con el fin de que todos los miembros de un equipo aprendan los contenidos propuestos, cada cual al máximo de sus posibilidades y aprendan, además, a trabajar en equipo (Johnson, Johnson, & Holubec, 1999; Kagan, 1992; Pujolàs, 2008; Pujolàs y Lago, 2011). Algunas evidencias empíricas muestran que el aprendizaje cooperativo tiene ventajas sobre las metodologías tradicionales basadas en el trabajo individual y competitivo (Johnson & Johnson, 1997; Pujolàs, 2008). Autores como Dyson (2001), Dyson, Lineham y Hastie (2010) y Velázquez (2012) constatan estas ventajas para promover el aprendizaje motor y el desarrollo de habilidades sociales en el alumnado. La estrategia del aprendizaje cooperativo que utiliza un profesor en el aula y que en este estudio se trasladará a un entrenador, requiere de la presencia de cinco condiciones básicas que Johnson y Johnson (1997) y Johnson, Johnson, & Holubec (1999) determinaron que eran: *a)* la interdependencia positiva: cada miembro del grupo aprende a depender del resto del grupo mientras trabajan juntos para completar una tarea; *b)* la responsabilidad personal: establecer la responsabilidad individual del alumno hacia una conducta apropiada, hacia la implicación de la tarea y para conseguir los objetivos; *c)* interacción estimulante frente a frente. Johnson y Johnson (1997) dicen que es el ánimo y la facilitación de los mutuos esfuerzos para producir, completar y lograr tareas para conseguir los objetivos del grupo; *d)* habilidades interpersonales y de pequeño grupo: el alumnado tiene que aprender habilidades sociales necesarias para una colaboración de alta calidad y motivarle para que las utilicen, y *e)* la valoración del grupo: la efectividad del trabajo de un grupo está influida por las reflexiones que se efectúan en él.

Así pues, el entrenador que quiere promover la cooperación utilizará técnicas de aprendizaje cooperativo para situar la cooperación en un proceso comunicativo que se construye en el equipo y donde tendrán que aparecer las cinco condiciones básicas que hemos definido. Bajo esta lógica no se encontraron estudios previos con un planteamiento parecido en el ámbito deportivo y competitivo. A continuación se concretan el diseño y el desarrollo de la investigación.

Método

Esta investigación cualitativa se enmarca en un paradigma constructivista. Según Denzin y Lincoln (2012) este paradigma presupone una ontología relativista y en este sentido la investigación pretende mostrar que el deporte, y en concreto un equipo de baloncesto, se vive desde realidades muy diferentes. También presupone una epistemología subjetivista en que el investigador y los investigados cocrean y construyen el significado de la cooperación en un equipo a través de la comunicación. El personal investigador al principio del trabajo desconocíamos el significado de la cooperación en un equipo y a lo largo de una temporada y a través de las interacciones con los miembros del equipo avanzamos en la comprensión de lo que significa la cooperación en un equipo deportivo. Este nuevo conocimiento se crea a partir de un conjunto de procedimientos metodológicos naturalistas puesto que la investigación fue de orientación etnográfica y la estrategia utilizada para la recogida de datos fue la observación participante, y esta fue de implicación máxima como explican De Rincón, Arnal, Latorre y Sans (1995) porque uno de los investigadores era, a la vez, el entrenador del equipo. A continuación se detalla el diseño y procedimiento de la investigación que tuvo dos objetivos con dos fases diferenciadas. La primera tuvo como objetivo analizar la comunicación y el nivel de cooperación de un equipo masculino de baloncesto infantil; y la segunda mostró la cooperación de un equipo de baloncesto como un proceso dinámico, madurativo, contextual y complejo.

Diseño y procedimiento

Este estudio se realizó en un equipo de baloncesto de 11 chicos nacidos en 1998. El equipo masculino Infantil formaba parte de un club de la ciudad de Vic y competía en su categoría territorial, promoción organizada por la Federación Catalana de Baloncesto. El equipo entrenaba tres veces por semana siguiendo una programación semanal de contenidos técnicos y tácticos realizada por el entrenador y competía los sábados. Para obtener los datos relacionados con la cooperación se grabaron, con una única grabadora de voz Philips Voice Tracer digital recorder DVT 1000 y situada en el banquillo del vestuario o bien en el banquillo de los partidos, las charlas que hacían los jugadores y el entrenador antes del partido, durante la media parte y después del partido. Las grabaciones se realizaron durante toda la temporada 2011-2012 y se obtuvo información

Trimestre	IPT	RI	RE	HS+	HS-	EVI	EVE	Total
1.º	14	24	27	9	56	6	44	180
2.º	40	81	120	35	48	7	63	394
3.º	25	73	91	6	36	28	65	324

Tabla 1. Resultados por trimestres de la categorización de las frases de los miembros del equipo

de un total de 23 partidos. El entrenador orientaba las charlas prepartidos en relación con los contenidos técnicos y tácticos trabajados durante la semana y en las charlas de la media parte y postpartido combinaba la utilización de técnicas de aprendizaje cooperativo con intervenciones donde la libertad y espontaneidad en la comunicación de los miembros del equipo tenía mucha presencia. Una vez obtenidos los datos a partir de las transcripciones de las charlas, que se realizaron directamente de las grabaciones y por un único transcriptor, se inició la primera fase del procedimiento de investigación.

Primera fase: análisis y resultados de la comunicación y el nivel de cooperación

A partir de las transcripciones de las charlas en el vestuario se realizó un proceso de categorización siguiendo los pasos que explica Ruiz (2007). Tomando como unidad de registro las frases que decían los miembros del equipo se clasificaron en cuatro categorías creadas a partir de las condiciones básicas del aprendizaje cooperativo y de los comentarios de los jugadores. Las frases que decían los miembros del equipo podían fomentar o no la cooperación desde diferentes puntos y por este motivo se detallaron las características de cada categoría:

Categoría de interdependencia positiva de tareas (IPT). Se clasificaban frases causales y condicionales que expresaran dependencia entre jugadores, de un jugador hacia el equipo o del equipo hacia el jugador. Por ejemplo: “Si yo cojo el rebote tú podrás salir en contra-ataque”.

Categoría de responsabilidad. Esta categoría se diferenciaba entre individual (RI), cuando las frases eran en primera persona del singular donde se identificaba responsabilidad respecto a acciones técnicas y tácticas a realizar, como por ejemplo: “Yo tengo que defender fuerte”. Y la responsabilidad de equipo

(RE) cuando las frases eran en primera persona del plural, como por ejemplo “tenemos que atacar más rápido”.

Categoría de habilidades sociales. Esta categoría se diferenciaba entre habilidades sociales positivas (HS+) y negativas (HS-). Las frases positivas eran de ánimo y de motivación hacia un compañero o el equipo, por ejemplo: “¡Venga, tenemos que ir fuertes!”. Las frases incluidas dentro de la categoría de habilidades sociales negativas expresaban desprecio o queja hacia adversarios, compañeros o árbitro, como por ejemplo: “el árbitro estaba comprado” o “los otros eran unos tontos”.

Categoría de evaluación. Diferenciada entre individual (EVI) y de equipo (EVE). Estas frases debían referirse a valoraciones posteriores a una acción realizada individualmente o por todo el equipo. Para esta orientación autocrítica este tipo de oraciones se daban sobre todo en las charlas pospartido. Un ejemplo de evaluación individual podría ser: “en aquella jugada he perdido la pelota”, y un ejemplo de evaluación de equipo: “hemos fallado en las líneas de pase”.

La categorización de las frases de los miembros del equipo se analizó a partir de los tres trimestres que conforman una temporada (septiembre-diciembre, enero-marzo y abril-junio). Los resultados de todas las frases expresadas a lo largo de la temporada por todos los miembros del equipo divididas por trimestres dieron una primeras y globales conclusiones que fueron las siguientes:

1) La dificultad que en el equipo aparecieran frases ligadas a la interdependencia positiva de tareas (IPT) y a las habilidades sociales positivas (HS+), aún teniendo en cuenta el aumento en el segundo trimestre por la realización de actividades dirigidas a esta habilidad; 2) El aumento a lo largo de la temporada de frases relacionadas a la responsabilidad individual (RI) y de equipo (RE); 3) El aumento de la evaluación individual (AEI) y de equipo (AEE) a lo largo de la temporada, y 4) La disminución a lo largo de la temporada de las frases relacionadas con habilidades sociales negativas (HS-).

Este análisis de la comunicación y del nivel de cooperación entre ellos simplificaba el proceso comunicativo existente en el equipo y no permitía realizar una representación compleja de lo que había pasado en la cooperación del equipo. Con este reto la investigación entró en la segunda fase del procedimiento de investigación.

Segunda fase: muestra de la cooperación de un equipo de baloncesto como un proceso dinámico, madurativo, contextual y complejo

Para romper con las categorías establecidas en la fase anterior y buscar la complejidad del proceso seguido se realizó un análisis haciendo énfasis en las historias que habían pasado en el equipo. Siguiendo autores como Bruner (1988), Bolívar (2002) y Pérez, Fuentes y Devís (2011) en este análisis el investigador busca una narración que construya la realidad a partir de datos significativos creando historias que contengan sus propias formas de análisis y representación. A partir de las conclusiones realizadas en la primera fase se escriben narrativas que muestran como las condiciones básicas de la cooperación (la interdependencia positiva de tareas, la responsabilidad, las habilidades sociales y la evaluación individual y de equipo) habían progresado a lo largo de la temporada.

Para crear esta narración, tal como explica Richardson (2000, 2001), es básico que como investigadores entendamos la escritura como un método de investigación que muestre una realidad reflexiva. La decisión que tomamos como investigadores de mostrar los resultados en formato narrativo, en lugar de un formato más cuantitativo y clasificado por categorías, busca el reto de mostrar una realidad que es múltiple, fragmentada, parcial, contextual y en constante cambio, lo que conlleva que en muchas ocasiones resulte contradictoria y paradójica pero no por eso menos real, o menos merecedora de ser analizada. Las narrativas permiten mostrar dos aspectos interesantes: 1) El proceso comunicativo seguido por el equipo y 2) Romper con la dicotomía socialmente construida entre cooperación y competición, se entiende la cooperación como un proceso de comunicación y la competición como una situación objetiva de enfrentamiento motor tal como lo entiende Parlebas (2001).

En el curso realizado desde la primera fase a la escritura de las narrativas se han incluido tres pasos analíticos que, como explican Markula y Denison (2005), se extraen de los datos: 1) La descripción del entorno: en las narrativas se describen los acontecimientos que pasaron y quienes estaban involucrados; 2) La interpretación: las narrativas incluyen determinar porque alguien actúa de una determinada manera y por este motivo hay reflexiones de los investigadores, y 3) La explicación: se consideran las amplias implicaciones, tensiones o razones que tiene la gente para actuar de una manera u otra teniendo en cuenta el contexto. En este sentido la

explicación también se realiza a partir de reflexiones del personal investigador.

A continuación, en el apartado de resultados, se exponen las narrativas acompañadas de las ideas básicas que se quieren expresar.

Resultados: la representación de los datos a partir de narrativas

Los resultados de este estudio se representan en nueve narrativas que muestran el proceso de construcción de la cooperación del equipo de baloncesto infantil masculino a lo largo de la temporada. La estructura de las narrativas sigue una secuenciación temporal y están organizadas desde el comienzo de la temporada hasta el final. Un aspecto a resaltar es que los diálogos en el vestuario son el eje central de los relatos para mostrar que la cooperación se orienta a un proceso de comunicación que todo el equipo va construyendo. Los diálogos se producen entre todos los jugadores y son conducidos por el entrenador (*Manel*).

Para este artículo hemos seleccionado de las narrativas finales tres partes que consideramos muy significativas para exponer las características de la cooperación. En esta primera narrativa, que hemos titulado *Palabras de antes y de después*, queremos mostrar que la cooperación depende del contexto y del momento en que sucede. La comunicación de los jugadores y del entrenador cambiaba totalmente si era una charla prepartido o postpartido.

Hoy es el primer partido de la temporada y me quiero sentir un entrenador cooperativo. Entro en el vestuario con la idea de que los chicos hablen de todo aquello que hemos trabajado a la pretemporada:

Manel. Hoy sólo quiero que hagamos un resumen de este mes de septiembre. ¿Qué hemos hecho? ¿Qué hemos trabajado?

Hay un alboroto y vuelvo a intervenir.

Manel. Uno por uno. En Biel dice fintas. Ignasi dice el contraataque...

Mateu. Bote largo en el contraataque.

Roc. 5 abiertos y hacer pases fuertes y tensos.

Carles. Tres carriles en el contraataque.

Toni. Triple amenaza y llevar al atacante hacia la banda.

Qué contento estoy. Las palabras del equipo han sido tranquilas y responsables. Una vez terminada la charla hemos hecho el grito de guerra y hemos salido a jugar. Después del partido hemos vuelto al vestuario. Hemos perdido pero cuando los chicos han empezado a hablar no me podía creer lo que estaba escuchando:

Manel. Hemos perdido. ¿Alguien tiene algo a comentar?
Xevi. Son unos subnormales.

Biel. Felicitar al árbitro porque no sé dónde ha podido conseguir el carné.

Carles. Los reyes le han pasado el título y además son unos guarros.

Manel. Así no mejoraremos, eh?

Matad. Ellos han hecho el doble de faltas y a nosotros nos han expulsado a Ignasi.

¿Dónde estaban las palabras de responsabilidad individual del comienzo del partido. ¿Dónde habían ido a parar? ¿La competición cambiaba el discurso de los chicos? ¡No me lo puedo creer! Las palabras de antes no tienen nada que ver con las del final.

En la parte inicial de la temporada y en las charlas post-partido aparecían, reiteradamente, las habilidades sociales negativas. El desprecio y la queja eran muy habituales y este tipo de comunicación desorientó al entrenador.

La siguiente narrativa titulada *¿Dónde está? La busco y no la encuentro* se sitúa cuando el equipo lleva unos cuantos partidos y el entrenador expresa la sorpresa de darse cuenta de que la cooperación no se encuentra en el simple hecho de querer ser un entrenador cooperativo o en la aplicación del aprendizaje cooperativo sino en las palabras de los chicos. Unas palabras que cambian según el momento, que tiene que estar atento para escucharlas y que tiene que procurar que en un proceso de maduración cambien a lo largo de la temporada.

Hoy hemos perdido. Solo empezar la charla los chicos acusan al árbitro de la derrota pero suerte que Julià, el más maduro, me ayuda a poner un toque de cordura:

Julià. Pero no ha sido culpa del árbitro, nos hemos despistado.

Manel. Os apoyo un poco con el árbitro puesto que alguna vez se ha equivocado.

Biel. Es que no se puede jugar así, tío.

Ignasi. Que vaya a pitar los preminis.

Manel. Sabéis qué es la autocrítica?

Biel. Matar al árbitro.

Manel. Matar al árbitro no vale. ¿Qué podíamos haber hecho mejor?

Ignasi. El árbitro se ha pasado.

Carles. Es que lo hemos hecho todo bien.

Manel. ¿Lo hemos hecho todo bien? ¿Y entonces, como es que no hemos ganado el partido?

Julià. Hemos fallado muchos pases que eran fáciles.

Biel. Al final, que te vayan jodiendo hostias te cansas.

¿Dónde está la cooperación en todo esto? Prepotencia, revancha, desprecio... Estoy desorientado pero me resue-

nan las palabras de Julià. Él, en el medio del mar de reproches y quejas dice: “Pero no ha sido culpa del árbitro, nos hemos despistado”. Y más tarde añade: “Hemos fallado muchos pases que eran fáciles”. Se aleja del griterío para acercarse a la responsabilidad y a la autocrítica. ¡Tengo esperanza!

Siguiendo con el proceso de maduración de la cooperación, la narrativa final pertenece a uno de los últimos partidos de la temporada. En aquel momento la responsabilidad y la evaluación ya se habían ido instalando en el equipo y eran capaces de asumir errores. La narrativa la chispa en los ojos retrata un momento muy significativo en que el entrenador capta la responsabilidad individual en los ojos de uno de los jugadores:

Hay tiempo muerto. Los chicos se sientan en el banquillo, yo me agacho ante ellos y tengo en Quim frente a frente cuando dice:

Quim. Yo tenía el 5.

Manel. ¿Qué pasa?

Matad. Que se queda el 5 y no lo puede parar y el 13 no se lo quiere quedar.

Manel. No nos podemos pasar todo el periodo hablando de quién defiende a quién.

Julià. Tú Quim tienes el 13.

Hay un baile de números y de responsabilidades que no me acabo de aclarar. Ha quedado claro, pero, que hay un jugador, el que nos ha hecho los últimos 4 puntos de contraataque, que ha estado muy solo y no ha tenido defensor. Al final pregunto:

Manel. A ver, ¿Quién defendía el 13? nos ha hecho mucho daño, ¿a quién le tocaba?

Mateu (y otros). ¡Quim!

Y mientras veo que Quim baja la cabeza y asume, también veo una chispa dentro de sus ojos. Se le aniegan los ojos por la gravedad de haber fallado en su responsabilidad. Cuando le veo ahora, me desorienta: ¿Es Quim? ¿El de la broma constante? ¿El despreocupado? Veo en sus ojos chispeantes la pena de haber fallado.

La primera fase del procedimiento de investigación permitió analizar la comunicación del equipo y la evolución de las diferentes categorías a lo largo de la temporada pero su representación cuantitativa no permitía mostrar la complejidad de la cooperación. La decisión de realizar la representación narrativa se fundamenta en poder describir, interpretar y explicar los datos y así exponer situaciones que los investigadores consideramos muy significativas. Los tres fragmentos seleccionados representan tres momentos muy importantes en el

proceso de construcción del significado de la cooperación por parte del personal investigador: la toma de conciencia que el contexto es determinante en la cooperación, el descubrimiento que la cooperación se encuentra en la comunicación de los chicos y, finalmente, la observación de la responsabilidad en los ojos de Quim que denota el proceso madurativo de la cooperación.

Conclusiones y discusión

Desde una perspectiva pedagógica son muchos los estudios realizados sobre el aprendizaje cooperativo que muestran que esta estrategia didáctica tiene ventajas en el desarrollo de habilidades sociales (Johnson & Johnson, 1997; Dyson, 2001, 2010; Pujolàs, 2008, y Velázquez, 2012). Ahora bien, en este estudio hemos querido ir más allá de la aplicación de estrategias de aprendizaje cooperativo o del análisis de los datos y las variaciones a lo largo de una temporada de las habilidades sociales, la responsabilidad, la evaluación y la interdependencia positiva.

La categorización de la comunicación que se produjo en el equipo nos sirvió de apoyo para entender los elementos que constituían la cooperación y su evolución en el tiempo pero el reto del estudio era mostrar la cooperación desde un punto de vista global y complejo y como un proceso dinámico, madurativo y contextual que se construía a través de la comunicación. La elección de la narrativa como forma de representación de los datos nos ha permitido describir, interpretar y explicar los datos y dar un significado especial a situaciones concretas.

Entendemos que la cooperación es un proceso comunicativo situado en un contexto determinado y por este motivo hay que describir siempre el entorno en que acontece. El proceso cooperativo de un equipo de chicos cambia constantemente, a veces avanza y de repente retrocede en función de las situaciones vividas pero siempre va madurando tanto individual como colectivamente a lo largo del tiempo. Animamos a realizar futuras investigaciones de la cooperación desde una orientación etnográfica que permitan exponer niveles de cooperación diferentes según las edades de los participantes o según las categorías competitivas en que participan.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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* (1.ª 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. En J. M. Rodrigo & J. Arnay (Eds.). *La construcción del conocimiento escolar* (1.ª ed., pp. 15-33). Barcelona: Paidós.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2012). Introducción general. La investigación cualitativa como disciplina y como práctica. En N. K. Denzini & S. Lincoln (Eds.), *Manual de investigación cualitativa. El campo de la investigación cualitativa* (pp. 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. Educación Física y Deportes* (114), 65-71. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(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* (pp. 165-184). Oxford: Berg.
- Martens, R. (2002). *El entrenador de éxito*. Barcelona: Paidotribo.
- Mora, À., Sousa, C., & Cruz, J. (2014). El clima motivacional, la autoestima y la ansiedad en jugadores jóvenes de un club de

- baloncesto. *Apunts. Educación Física y Deportes* (117), 43-50. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(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. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2.ª ed., pp. 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* (4.ª 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.

Análisis de los saques de lateral del Torneo de Rugby Seis Naciones 2013

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

PABLO MIRA SÁNCHEZ
IGNACIO MARTÍN TAMAYO
LUIS JAVIER CHIROSA RÍOS
Universidad de Granada (España)

DAVID CARRERAS I VILLANOVA
Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña - Centro de Lleida (España)

Correspondencia con autor
Ignacio Martín Tamayo
imartin@ugr.es

Resumen

El saque de lateral es una de las formas de reinicio del juego o fases de conquista en un partido de rugby cuantitativa y cualitativamente importante. En este artículo se realizó un estudio descriptivo de los saques de lateral en un torneo internacional de alto nivel. En segundo lugar, se estudiaron las diferencias en esta fase de juego entre los distintos equipos participantes y, finalmente, determinamos las variables que inciden en la conquista de la pelota. A partir de un conjunto inicial de variables se desarrolló, mediante la validación con expertos, una herramienta para la observación de los factores clave. La muestra estuvo constituida por 358 saques de lateral del Torneo Seis Naciones de 2013 que se investigaron mediante análisis de vídeo. Los resultados han mostrado información relevante sobre las variables estudiadas (partido, equipo, casa/fuera, número del saque lateral, iluminación, lluvia, viento, tiempo, resultado, lado, zona, número de jugadores, estructura previa, estructura de salto, posición saltador, cambio de posición, movimiento, amague, ángulo, velocidad, tiempo vuelo, distancia, altura y conquista). Se encontraron diferencias entre los equipos en: el número de jugadores, el ángulo, el tiempo de vuelo y la altura. Por último, entre todas las variables investigadas, encontramos que hay una mayor probabilidad de conquista cuando el tiempo de vuelo dura entre 0,36 y 0,84 s, y la distancia es entre 5 y 10 m.

Palabras clave: rugby union, fases de conquista, análisis de vídeo, indicadores de éxito

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

Introducción

El saque de lateral (SL) es una de las fases de conquista o reinicio del juego que más se producen en un partido de rugby. En el Torneo Seis Naciones 2013, la media de SL por partido fue de 25, con una efectividad en la conquista del equipo que pone la pelota en juego del 84 % (International Rugby Board, 2013a). Por otra parte, el SL es la fase a partir de la cual se consiguen más ensayos, un 30 % del total (International Rugby

Board, 2013a) y, diversas investigaciones (Ortega, Villarejo, & Palao, 2009; Trewartha, Casanova, & Wilson, 2008) destacan que los equipos que ganan tienen significativamente un mayor éxito en los SL. Por todo ello podemos considerar al SL como una faceta del juego cualitativa y cuantitativamente importante en el éxito de un equipo.

Reglamentariamente (International Rugby Board, 2013b), el SL reinicia el partido después de que la

pelota haya tocado el suelo más allá del área de juego o algo que está fuera de este área. Ésta debe ser reiniciada por uno de los dos equipos mediante un jugador que lanza el balón (el lanzador) desde fuera del área de juego al medio de dos filas o hileras de jugadores (jugadores del alineamiento) que están situados entre las líneas de 5 y de 15 m, paralelas a la línea de lateral. Entre ambas hileras de jugadores se disputa el balón pudiendo dos compañeros, uno por delante y otro por detrás, ayudar a elevarse a un jugador que salta para conquistar el balón. Finalmente otro jugador (el receptor) se sitúa cercano aunque fuera del alineamiento y su función principal es recibir el balón una vez conquistado y jugarlo a partir de ese momento. En el alineamiento debe haber un mínimo de dos jugadores por equipo hasta un máximo de 14. El número de jugadores del alineamiento es determinado por el equipo que realiza el saque, y el equipo contrario puede como máximo igualar el mismo número de jugadores que los del equipo del lanzador. Los jugadores que no son ni el lanzador, ni el receptor, ni los jugadores del alineamiento deben situarse a 10 m del mismo y se denominan jugadores no participantes.

Aunque el balón debe ser enviado al centro del pasillo, formado por las hileras de los jugadores del alineamiento de los dos equipos, el equipo que efectúa el SL tiene una serie de ventajas. Así, decide a qué distancia y altura va a lanzar la pelota, además de la velocidad y la trayectoria. Los jugadores del alineamiento tienen la opción de realizar una serie de movimientos previos al lanzamiento (cuando la pelota sale de las manos del lanzador), al igual que, cambios de posición en el alineamiento o amagues de salto para tener ventaja respecto al oponente en el momento del salto o, incluso, evitar que el otro equipo dispute la posesión del balón.

Entre otras posibilidades, el análisis de partidos (*match analysis*) en los distintos deportes, tanto colectivos como individuales, da a conocer las diferencias existentes entre posiciones de juego, diferencias por equipos o las diferencias inter e intraposicional de los jugadores, lo cual es crucial para predefinir programas de entrenamiento y tácticas de juego (Hughes et al, 2012).

Sin embargo, existen pocas investigaciones sobre análisis de partidos en rugby, como ya ha sido puesto de manifiesto en diferentes análisis bibliométricos (Martín, Olmo, Chiroso, Carreras, & Solá 2013; Villarejo, Palao, & Ortega, 2010). En general, los estudios publicados se han dirigido a discriminar qué variables estadísticas relacionadas con el juego permiten distinguir entre el equipo ganador y perdedor en partidos de alto nivel

(Mellalieu, Trewartha, & Stokes, 2008). En el estudio de Jones, Mellalieu y James (2004) estudiaron 20 partidos de equipos profesionales en una liga local y analizaron 22 índices de ejecución del equipo para diferenciar entre equipos ganadores y perdedores. Encontraron que solo los porcentajes de SL robados al equipo que lanzaba y el porcentaje de ensayos anotados del total, eran significativamente predictores del equipo ganador. En otro estudio posterior de estos autores (James, Mellalieu, & Jones, 2005), trataron de describir mediante índices las características posicionales de juego. Encontraron un conjunto de ellos que permitían diferenciar las distintas posiciones de juego, pudiendo establecerse perfiles por puesto, pero también encontraron que en la misma posición existían diferencias entre jugadores atribuibles a estilos de juego diferentes. Posteriormente, Ortega, Villarejo y Palao (2009) estudiaron 58 partidos del Torneo del VI Naciones durante las temporadas 2003 a 2006. Nuevamente, uno de los resultados obtenidos subraya la importancia de la conquista en el SL de los equipos ganadores dado que pierden significativamente menos SL los equipos ganadores ($2,18 \pm 1,61$) que los que son derrotados ($3,38 \pm 2,11$). Por su parte, Vaz, Van Rooyen y Sampaio (2010) en una muestra amplia de 120 partidos de la IRB y 204 del torneo Supertwelve, entre 2003 y 2006, en partidos que no hubo una diferencia final mayor a 15 puntos encontraron, mediante un análisis discriminante, que las posesiones que jugaron al pie, el número de placajes, número de *rucks* y pases, pases completados, *mauls* ganados, cambios de posesión, patadas al lateral y errores, discriminaban ambos equipos. No obtuvieron diferencias, en este estudio, los SL lateral ganados ni perdidos. Hendrick, Roode, Matthews y Lambert (2011) estudiaron las recuperaciones en los puntos de encuentro tras un placaje y encontraron que, eran más probables según avanzaba el tiempo del partido y, que dependían de la velocidad defensiva aumentado cuanto mayor era esta.

Otro conjunto de investigaciones se ha centrado específicamente en el estudio del SL. Así, Thomas y Thomas (1999) investigaron el caso de un jugador lesionado durante un SL. Más interesantes son los estudios cinemáticos sobre el lanzamiento en los SL. Griffiths y Hughes (2005) estudiaron el lanzamiento de la pelota en una misma altura a tres distancias diferentes (5, 10 y 15 m) y encontraron diferencias en estos tipos de lanzamiento en la velocidad de salida del balón y observaron diferencias en las velocidades angulares del codo, hombro, rodillas y tobillos del jugador que efectúa el lanzamiento. En

otra investigación de similares características, Sayers (2005) cuantificó la cinemática de los lanzadores en el lanzamiento, a tres distancias (6, 10 y 15 m). Encontró que para mayores distancias (más de 10 m) se necesitaba una participación más elevada de las extremidades inferiores, al contrario que de las extremidades superiores que permanecieron constantes para todas las distancias. Por último, concluyó que, cada jugador debía desarrollar matices individuales para sus lanzamientos siendo la participación de las extremidades inferiores y superiores crucial para mejorar el rendimiento.

En el estudio cinemático para mejorar el lanzamiento del SL de Trewartha et al. (2008) caracterizaron la técnica del lanzamiento de distancias y trayectorias en diversas condiciones. Descubrieron que los lanzadores de élite presentaban más precisión en cualquier distancia, y además, realizaban una sincronización conjunta de las velocidades angulares de todas las extremidades (superiores e inferiores), incrementando la participación de las extremidades inferiores en distancias más largas. Finalmente, sugirieron cambios para jugadores menos expertos en ambas magnitudes de las extremidades y en la cinemática articular para mejorar su técnica de lanzamiento. En otra investigación Sayers (2011), estudió la relación entre la precisión y las características del lanzamiento de tres jugadores de élite, y si estas cambiaban a mayor distancia de tiro (6-10-15 m). Los resultados dictaminaron que había diferencias significativas en las fases claves del lanzamiento aunque los jugadores de alto nivel compartían, entre sí, características comunes. Sin embargo, las variables estudiadas (flexión del tronco al final del balanceo y flexión del codo) mostraron que, a medida que la distancia aumentaba, estas permanecían constantes. Finalmente, en un estudio más reciente de Neil, Wilson, Mellalieu, Hanton y Taylor (2012) se estudió la relación entre la ansiedad competitiva y el rendimiento con jugadores lanzadores profesionales y no profesionales en diferentes momentos críticos previos al saque. Encontraron que la interpretación de la ansiedad era un predictor más fuerte que la propia intensidad de la ansiedad para predecir el rendimiento.

Así pues, aunque existen un conjunto de investigaciones sobre variables relacionadas con el juego en partidos y otras específicas sobre el SL, no hay estudios que analicen específicamente las variables implicadas en este y que discriminen entre aquellas variables que predicen el éxito en este tipo de puesta en juego de la pelota. Por tanto, el objetivo de nuestro estudio será: analizar todos

los factores e indicadores que inciden en el éxito en la conquista (desde el inicio hasta la finalización del mismo, según el reglamento del SL) del equipo atacante en los SL (excepto saques rápidos) donde realizaremos: *a)* un estudio descriptivo de los SL; *b)* un estudio de las diferencias entre los SL de los seis equipos que disputan el torneo y, finalmente, *c)* un estudio que diferencie entre aquellas variables que permiten distinguir entre los SL en los que se obtiene la posesión y en los que no.

Método

Muestra

El total de los SL realizados en el Torneo de las Seis Naciones de 2013 fue de 377 en los 15 partidos disputados, con un mínimo de 18 y un máximo de 31 saques realizados por partido. Una vez eliminados los saques rápidos y aquellos en los que no fue posible observar mediante el vídeo, la muestra de nuestro estudio ha sido de 358 SL, aunque no todas las variables han podido ser analizadas en todos los SL estudiados. Todos los partidos fueron recogidos y analizados a partir de los vídeos de tales encuentros y cotejados con las estadísticas proporcionadas por la página web oficial del torneo (www.rbs6nations.com).

Instrumentos

Todas las variables de los SL fueron observadas en vídeos, que fueron previamente tratados con el software Vegas Pro 12.0. Además, algunas de las mismas (distancias, ángulos y velocidades) han sido medidas mediante el software Kinovea 0.8.15. Estos datos han sido depurados y analizados con Excell y con IBM SPSS 21.

Además, para la validación de la plantilla de observación se realizó un cuestionario que fue evaluado por siete expertos. Dicho cuestionario estudiaba la pertinencia y claridad de las variables, y se realizó mediante *Google Drive*. La herramienta observacional final, una vez depurada por los expertos consta de 26 variables (ver *tabla 1*).

Procedimiento

En primer lugar se diseñó un primer conjunto de variables para observar los SL. Una vez definidas las variables el conjunto fue depurado tras la observación de una muestra de SL y se creó una primera plantilla observacional con variables tanto cualitativas como cuantitativas

Variable	Definición
Partido	Equipos que están disputando el partido, primero el equipo de casa. Por ejemplo Gales-Inglterra.
Equipo	Equipo que realiza el lanzamiento del SL. Por ejemplo, Inglaterra.
Casa/Fuera	Si el equipo que realiza el saque de lateral es el local o el visitante.
Número SL	Número de orden del saque de lateral que realiza ese equipo en el partido. Por ejemplo, 1, 2, 3, ...
Iluminación	Si la iluminación en el momento del SL es solo natural o si hay luz artificial.
Lluvia	Si llueve o no en el partido, en el momento del SL. Por ejemplo, <i>sí</i> o <i>no</i> .
Viento	Si hay viento en el partido que altere el lanzamiento en el momento del SL. <i>No</i> , cuando los banderines no presentan ningún movimiento, <i>leve</i> , cuando el banderín tiene un movimiento ligero; <i>fuerte</i> , cuando presenta claramente un movimiento hacia algún lado del banderín.
Tiempo (m/s)	Tiempo que lleva transcurrido el partido desde su inicio hasta el momento en que se inicia el SL, expresado en segundos. Por ejemplo, 1.125 s.
Resultado	Diferencia a favor o en contra con respecto al equipo lanzador del SL, en el momento del Saque de Lateral (SL). Puntuación numérica con signo positivo (a favor) o negativo (en contra). Por ejemplo -14 o +20.
Lado	Lado del campo (izquierdo derecho) donde se realiza el SL. Se tiene en cuenta desde la zona de marca del equipo que efectúa el SL. Por ejemplo, <i>derecha</i> o <i>izquierda</i> .
Zona	Distancia en metros desde la línea de marca del equipo que realiza el SL hasta el lugar donde se sucede el SL. Por ejemplo, 65,4 m.
Nº jugadores	Número de jugadores participantes en el alineamiento del equipo que efectúa el SL. Por ejemplo, 2, 3, ..., 14.
Estructura previa	Estructura de los participantes en el alineamiento antes del SL. Se indican el jugador o los jugadores que hay a continuación unos de otros sin que haya espacio de medio metro entre ellos, y otro jugador o grupo de jugadores sin espacio entre ellos, y así hasta completar todos los jugadores del alineamiento. Por ejemplo, con siete jugadores 3-3-1.
Estructura salto	Estructura de los participantes en el momento de inicio del SL (cuando el balón sale de las manos del lanzador). Se indican el jugador o los jugadores que hay a continuación unos de otros sin que haya espacio de medio metro entre ellos, y otro jugador o grupo de jugadores sin espacio entre ellos, y así hasta completar todos los jugadores del alineamiento. Por ejemplo, con cinco jugadores 1-3-1.
Posición saltador	Posición que ocupa el jugador en el alineamiento del equipo que realiza el SL que toca o conquista el balón. Si ningún jugador del equipo lanzador toca o conquista el balón, se indicará con un 0. Por ejemplo, 0, 1, 2, 3, ...
Cambio de posición	Número de cambios de posición entre jugadores participantes antes del inicio del SL. Cada cambio de posición por un jugador se considera un cambio. Por ejemplo, si hay dos cambios de posición, 2.
Movimiento	Número de movimientos hacia delante o hacia atrás de un jugador o de un bloque de jugadores en el alineamiento antes del SL. Cada cambio de dirección se considera un movimiento. Los cambios de posición no se consideran movimientos. Por ejemplo, si hay dos movimientos, 2.
Amague	Apariencia de iniciar un salto por un jugador del alineamiento pero sin producirse antes del inicio del SL. Por ejemplo, si se producen dos amagues, 2.
Ángulo (°)	Ángulo que realiza el balón con respecto al plano del campo al salir de las manos del lanzador. Por ejemplo, 34°.
Velocidad (m/s)	Velocidad inicial del balón cuando sale de las manos del lanzador. Por ejemplo, 45 m/s.
Tiempo vuelo (s)	Tiempo transcurrido desde que el balón sale de las manos del lanzador hasta el momento en que el balón es tocado, palmeado o conquistado por un jugador del alineamiento, expresado en segundos, en el momento del SL. Por ejemplo, 0,54 s.
Distancia (m)	Distancia que recorre el balón, en el momento del SL, desde la línea de lateral hasta la perpendicular sobre el campo donde lo coge o lo palmea el jugador del alineamiento de 0 a 15 m. Si no es tocada por ningún jugador del equipo que realiza el SL y/o pasa de los 15 m, se indicará con un 0. Por ejemplo, 13,45 m.
Altura (m)	Distancia desde el suelo hasta la perpendicular sobre el campo donde lo coge o lo palmea el jugador del alineamiento, en el momento del SL. Por ejemplo, 3,34 m.
Conquista	Si el balón es conquistado por el equipo que efectúa el SL o no. Por ejemplo, <i>sí</i> o <i>no</i> .

Tabla 1. Variables incluidas en el estudio y su definición operacional

siguiendo las recomendaciones de Haynes, Richard y Kubany (1995). Con objeto de validar el sistema observacional, construimos un cuestionario tipo Likert de 1 a 5 mediante *Google Drive* para consultar a un grupo de siete expertos, la pertinencia y claridad de cada variable y, la definición que proponíamos así como un ítem abierto para recoger sus comentarios. Los expertos eran especialistas en rugby de reconocido prestigio, todos ellos con titulación de entrenadores nacionales. Obtuvimos en los ítems recogidos una media y desviación típica ($\pm$) de $3,85 \pm 0,38$ en pertinencia y, de $3,93 \pm 0,37$ en claridad. Con estos datos y las sugerencias de los expertos se modificaron las variables y también se incluyó alguna más para la versión definitiva.

Una vez depurado el sistema observacional se analizaron los 377 SL del Torneo a partir de la señal de televisión en HD de las emisiones realizadas por la cadena británica BBC. Los ángulos principales de grabación de los SL analizados fueron a ras de suelo o desde planos superiores en altura con ángulos entre 35 y 55 grados con respecto a la línea de puesta en juego del SL. En primer lugar, descartamos los saques rápidos y dando como valores perdidos aquellas variables que no se podían observar en el vídeo. Para estimar un conjunto de variables (tiempo vuelo, altura, distancia y zona) se hizo necesaria la utilización del *software* Kinovea. Inicialmente, se determinó la altura desde el suelo (a_s), la distancia (d) desde la línea de lateral a la que era conquistada la pelota y el tiempo de vuelo (t) de la pelota. En segundo lugar, se calculó la altura a la que salía la pelota de las manos del lanzador (a_m) con objeto de calcular la diferencia en altura (a) entre donde se lanzaba y donde se conquistaba.

Finalmente, las variables ángulo (θ) y velocidad inicial (v) se estimaron a partir de las dos ecuaciones del lanzamiento parabólico, donde g es la fuerza de la gravedad. Así:

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

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

A partir de estas ecuaciones, podemos calcular en ángulo y la velocidad inicial del lanzamiento quedando

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

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

Análisis estadísticos

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de todas las variables estudiadas en la muestra total de SL. Se obtuvieron las frecuencias de cada categoría en las variables cualitativas y la media y desviación típica para las variables cuantitativas. También se analizaron estas variables teniendo en cuenta las diferencias para cada uno de los seis equipos participantes en el torneo. Se realizaron pruebas de χ^2 para las variables cualitativas y un Anova unifactorial entre grupos para las variables cuantitativas. Finalmente, estudiamos si cada variable era diferente entre los SL en los que se obtenía la posesión y los que no, para todas las variables, mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

Resultados

En los SL de los 15 partidos analizados, el equipo que más saques realizó fue Irlanda con 71 y el que menos Escocia con 51. Observamos que 184 SL fueron efectuados por el equipo local y 174 por el visitante. La iluminación ha sido natural en 148 y artificial en 210 de ellos. No llovió mientras se realizaban 301 y sí en 57 ocasiones. No hubo viento en 306, fue leve en 31 y, en 15 se produjo viento fuerte. 168 SL se realizaron en la zona izquierda del equipo que atacaba y 189 en el lado derecho. En cuanto a las estructuras previas, la más utilizada con cinco jugadores fue 1-3-1 (35, 9,8 %), con seis 1-3-2 (33, 9,2 %) y con siete 3-2-2 (27, 7,5 %) y 2-3-2 (24, 6,7 %). Las estructuras finales más usuales con cinco jugadores fueron 3-2 (34, 9,5 %), 1-3-1 (30, 8,4 %), con seis 2-3-1 (20, 5,6 %) y con siete 2-3-2 (27, 7,5 %). En cuanto a los amagues sólo se produjeron en 76 de las 326 observadas. Por último, destacar que la conquista por el equipo que sacaba ha sido de 300 sobre 355 SL (84,5 %).

También es destacable sobre la variable número de jugadores en el alineamiento que los SL más utilizados han sido los de siete jugadores (143, 39,9 %), los de cinco (102, 28,5 %) y los de seis (81, 22,65 %).

En cuanto a la diferencia por equipos, podemos relacionar cada variable cualitativa con la variable equipo. No se obtuvieron diferencias y por tanto podemos considerar esas variables como independientes con la variable equipo a la variable lado ($\chi^2 = 6,82$; $p = 0,234$), amague ($\chi^2 = 7,68$; $p = 0,175$) y conquista ($\chi^2 = 4,024$; $p = 0,546$).

Sí que encontramos dependencia con la variable lluvia, obteniéndose un valor de $\chi^2 = 34,13$ con un valor $p = 0,0001$. El análisis de los residuales estandarizados nos permite afirmar que Gales fue el equipo que lanzó

	Italia	Inglaterra	Irlanda	Escocia	Francia	Gales	Anova	
							F	p
Nº jugadores	5,65 1,20	6,19 0,91	5,94 0,91	5,88 1,02	5,92 0,92	6,35 1,22	3,29	0,006**
Posición saltador	3,78 1,38	3,39 1,40	3,31 1,19	3,24 1,26	3,35 1,26	3,40 1,28	1,08	0,373
Cambio posición	0,46 0,50	0,54 0,90	0,48 0,64	0,61 0,74	0,51 0,76	0,57 0,77	0,31	0,908
Movimiento	0,70 0,63	0,62 0,53	0,47 0,64	0,53 0,55	0,68 0,62	0,54 0,54	1,24	0,289
Ángulo (°)	38,53 5,97	30,28 6,08	31,11 6,16	36,20 7,13	34,68 8,77	34,56 7,41	7,52	0,0001**
Velocidad (m/s)	11,58 1,25	12,40 1,34	11,94 1,49	11,54 1,47	11,43 1,56	11,89 1,59	2,43	0,036*
Tiempo vuelo (s)	1,20 0,31	0,89 0,30	0,94 0,37	1,06 0,31	1,00 0,31	0,99 0,37	6,16	0,0001**
Distancia (m)	10,63 3,22	9,51 3,13	9,62 2,89	9,38 3,15	8,97 2,98	9,45 3,36	1,34	0,247
Altura (m)	3,61 0,30	3,46 0,41	3,45 0,40	3,71 0,37	3,45 0,42	3,68 0,33	4,82	0,0001**

Tabla 2. Media y desviación típica de las variables cuantitativas por equipo. También se indica el resultado del Anova unifactorial de cada variable en función del equipo (F y p)

más SL sin lluvia e Irlanda y Francia con lluvia. La variable viento tiene un valor de $\chi^2 = 20,58$ con un valor de $p = 0,024$. Italia lanzó los SL en condición sin viento, Irlanda con viento leve y Francia con viento fuerte. La variable estructura previa obtiene un valor de $\chi^2 = 345,95$ con un valor de $p = 0,0001$. Las estructuras previas más características para Gales en diferencia con los otros equipos fueron 1-2-2, 1-3-1-2 y 1-3-3, para Irlanda 1-3-1 y 2-3-2, Inglaterra 3-1-3 y 3-4, Francia 3-2, Escocia 1-1-3 y 1-3-2 e Italia 2-3-2 y 3-1. La variable estructura de salto obtiene un valor de $\chi^2 = 257,14$ con un valor de $p = 0,008$. Los análisis de los residuos nos indican que las estructuras en el momento de salto que diferencian a los equipos fueron: Gales 1-3-1-2 y 1-3-3, Irlanda 1-3-1, 1-3-2 y 2-3-2, Inglaterra 2-3-1 y 3-1-2, Francia 1-3-1 y 3-2, Escocia 3-2-2 e Italia 1-3, 2-3 y 3-3.

Pueden observarse los resultados para las variables cuantitativas en función del equipo en la *tabla 2*.

Las comparaciones de Bonferroni para la variable número de jugadores muestra diferencia significativas sólo entre Italia y Gales ($p = 0,005$). En la variable ángulo hemos encontrado diferencias significativas entre Inglaterra con Italia ($p = 0,0001$) y Escocia ($p = 0,007$) e Irlanda con Italia ($p = 0,001$) y Escocia ($p = 0,036$). En velocidad solo

hay diferencias entre Inglaterra y Francia ($p = 0,045$). Para la variable tiempo de vuelo Italia muestra una media significativamente mayor que la de Inglaterra ($p = 0,0001$), Irlanda ($p = 0,0001$), Francia ($p = 0,025$) y Gales ($p = 0,015$). Finalmente hay diferencias en altura entre Gales con Irlanda ($p = 0,025$), Inglaterra ($p = 0,035$) y Francia ($p = 0,033$) y entre Escocia con Irlanda ($p = 0,026$), Inglaterra ($p = 0,035$) y Francia ($p = 0,033$).

Para estudiar qué variables influyen sobre la conquista o no de la posesión hemos contrastado mediante U de Mann Witney todas las variables (*tabla 3*).

Discusión y conclusiones

El objetivo de esta investigación fue realizar un estudio de un conjunto de variables sobre los SL en partidos internacionales de alto nivel, su diferencia en función de los equipos y, finalmente, determinar qué variables son las que diferencia un éxito en la conquista. Se utilizó un análisis de vídeo y *software* especializado para medir y estimar algunas de las variables.

Es difícil comparar los resultados con otros estudios previos dada la originalidad de este trabajo ya que, aunque existen estudios sobre análisis de rendimiento en

rugby, la mayoría han sido estudios sobre las variables para predecir el rendimiento en partidos completos y no, como en éste, sobre un aspecto en concreto del juego como son los Saques de Lateral.

Lipscombe (2009) en su libro sobre la física en el rugby hace un análisis teórico del lanzamiento. Este autor considera que el balón sale de las manos del lanzador a una altura de dos metros y que se conquista a una altura de cinco metros estimando que para un saque que se conquista a 6 metros de la línea de lateral la velocidad será de 11 m/s; si el lanzamiento es en torno a 8 metros de 13 m/s; y si se lanza a diez metros la velocidad de 15 m/s. Sin embargo, sí existen algunos datos que podemos comparar con otras investigaciones. Los resultados que hemos encontrado fueron similares a los encontrados por Griffiths y Hughes (2005), donde la velocidad del lanzamiento (m/s) era un factor determinante en la conquista del balón para diferentes distancias: a) para 5 m: $9,6 \pm 1,56$ m/s; b) para 10 m: $10,4 \pm 0,47$ m/s, y c) para 15 m: $12,81 \pm 0,67$ m/s). En nuestro caso, realizamos estas medidas para tres intervalos y encontramos estos valores: a) entre 5 y 10 m: $11,13 \pm 1,45$ m/s; b) entre 10 y 15: $12,58 \pm 1,04$ m/s, y c) entre 15 o más m: $13,28 \pm 0,33$ m/s). Sin embargo, en otro estudio de Sayers (2011) donde también se determinaron velocidades del lanzamiento a distancias diferentes: a) para 6 m: $8,31 \pm 0,32$ m/s; b) para 10 m: $9,31 \pm 0,59$ m/s, y c) para 15 m: $10,36 \pm 0,66$ m/s, nosotros hemos obtenido velocidades más rápidas. Por tanto, estos datos obtenidos en las dos investigaciones son similares a los resultados del presente estudio, donde uno avala nuestra estudios con resultados parecidos y el otro con resultados cercanos aunque en ambos casos más lentos que los que hemos obtenido, aunque más lentos que el estudio teórico.

Las diferencias entre equipos nos han permitido encontrar que saltan en diferentes condiciones de lluvia y viento, y que se distinguen por: sus estructuras previas y de salto, el número de jugadores en el alineamiento, el ángulo de salida de balón, el tiempo de vuelo y la altura a la que conquistan el balón. Así, nuestro estudio descriptivo permite caracterizar un lanzamiento típico en un SL del Torneo Seis Naciones de 2013. Podemos decir que un SL típico se constituye por 6 jugadores en el alineamiento, donde el jugador que conquista normalmente es el que se encuentra entre la posición 3 y 4, realizando un cambio de posición o un movimiento cada dos SL. Respecto al lanzamiento el ángulo sería de 34° a una velocidad de 11,83 m/s, dirigido a una distancia de 9,6 m para una altura de 3,55 m, en un tiempo de vuelo de 1s (ver *tabla 4*).

	N (Sí/No)	RP (Sí/No)	U	Sig.
Casa/fuera	300/55	174,24/198,50	7122,5	,063
Número SL	300/55	179,58/169,38	7776,0	,497
Iluminación	300/55	177,45/181,00	8085,0	,782
Lluvia	300/55	175,53/191,45	7510,0	,096
Viento	295/54	173,24/184,63	7445,0	,194
Tiempo	300/55	180,18/166,12	7596,5	,350
Resultado	300/55	178,50/175,25	8099,0	,828
Lado	300/54	174,77/192,67	7281,0	,171
Zona	299/55	181,23/157,21	7106,5	,110
Nº jugadores	298/55	177,09/173,23	7869,5	,786
Estructura previa	249/46	145,65/160,72	5142,0	,270
Estructura salto	288/52	171,09/167,23	7318,0	,794
Posición saltador	292/50	168,29/190,25	6362,5	,134
Cambio de posición	266/45	157,95/144,44	5465,0	,286
Movimiento	254/44	150,91/141,39	5231,0	,446
Amague	279/47	163,53/163,35	6549,5	,987
Ángulo ($^\circ$)	195/33	112,07/128,88	2743,0	,176
Velocidad (m/s)	195/33	114,09/116,91	3138,0	,821
Tiempo vuelo (s)	263/43	149,65/177,07	4641,0	,050*
Distancia (m)	237/45	137,10/164,66	4290,5	,038*
Altura (m)	237/41	138,41/145,82	4599,5	,586

Tabla 3. Prueba U de Mann-Witney para determinar si cada variable afecta a la conquista (Sí/No). Se incluyen los tamaños N, los valores promedio, el valor del estadístico U y la significación

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
N.º jugadores	352	3	12	6,00	1,05
Posición saltador	342	1	7	3,41	1,29
Cambio posición	311	0	4	,52	,72
Movimiento	298	0	2	,58	,59
Ángulo ($^\circ$)	228	18,07	54,73	33,93	7,45
Velocidad (m/s)	228	8,00	15,76	11,83	1,48
Tiempo vuelo (s)	306	,36	1,98	1,01	,32
Distancia (m)	282	5,00	16,51	9,56	3,13
Altura (m)	278	1,80	4,23	3,55	,39

Tabla 4. Número de SL estudiados N, mínimo, máximo, media y desviación típica de las variables cuantitativas analizadas en el estudio

Análisis más complejos permitirían caracterizar los SL para cada equipo y así poder predecir su comportamiento y sus sistemas para futuros SL, lo cual es una herramienta fundamental para cualquier entrenador, porque el conocimiento de los sistemas de juego del equipo rival es información relevante a la hora de preparar un próximo partido. Por ejemplo, podríamos crear mapas de conquista para cada equipo (en función de la distancia y altura de todos los SL que lanzan) y de esta forma conocer previamente en qué distancia y a qué altura hay una mayor probabilidad de conquista para ese equipo.

Finalmente, hemos encontrado que hay dos variables (tiempo de vuelo y distancia) que predicen el éxito en la conquista. Con respecto al tiempo de vuelo hemos encontrado que existe una mayor probabilidad de conquista cuando el balón vuela entre 0,36 y 0,84 s. Por otro lado, encontramos un porcentaje más alto de conquistas entre los 5 y 10 m decreciendo según aumenta la distancia. Por tanto, podríamos decir que hay una mayor probabilidad de conquistar un lanzamiento de saque de lateral en distancias cortas y con altas velocidades de vuelo de balón. Destacable también es que, ganan más SL los equipos que juegan fuera de casa y en los SL más cercanos a la zona de marca rival.

De las 26 variables estudiadas solo dos han mostrado diferencias significativas en los SL que se conquistan y en los que no. Este resultado es similar a los estudios que identificaban variables en un partido de rugby para discriminar entre los equipos que ganaban y los que no. Así, en Ortega et al. (2009) encontraron que once variables de un total de veintiocho eran predictoras de la victoria y, en el estudio de Vaz et al. (2010) predijeron ocho de un total de dieciocho variables.

Como limitaciones podemos apuntar que, en el estudio, dado que las grabaciones de vídeo no eran *ex professo* sino que las obtuvimos de imágenes de difusión pública, no pudimos analizar todos los SL y tuvimos que descartar algunos. En cualquier caso, pensamos que esta investigación será útil para la descripción y estudio de los SL, que es pionera en este momento, y que además será de utilidad en el ámbito aplicado ya que los entrenadores harán uso de la información y de la metodología que hemos aportado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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. Recuperado de <http://www.irb.com/mm/document/newsmedia/mediazone/02/06/63/56/130325sixnations2013-statisticalreport.pdf>
- International Rugby Board (2013b). Leyes del juego. Recuperado de 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/bjism.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.

Influencia de la duración del set sobre variables temporales de juego en pádel

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

Departamento de didáctica de la expresión musical, plástica y corporal
Universidad de Extremadura (España)

Correspondencia con autor

Diego Muñoz Marín
diegomun@unex.es

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar las variables temporales de tiempo de juego (TJ), tiempo de descanso (TD) en pádel de primera categoría regional y su relación entre ellas, así como con la variable contextual duración del set. Para ello se analizaron 701 puntos correspondientes a semifinales y finales de diferentes pruebas del circuito extremeño federado de primera categoría masculina celebrados en 2014. El análisis de las variables temporales corrobora que el pádel es un deporte donde el TD predomina frente al TJ, obteniendo un tiempo real de juego del 45,92 % sobre el tiempo total; un TJ medio por punto de 12,70 segundos y TD medio por punto de 14,95 segundos. Se encontraron relaciones significativas ($p < 0,05$) entre las variables tiempo de descanso y número de juego del set. Finalmente, se puede concluir que el TD está más influenciado por la duración del set que el TJ, siendo mayor a medida que avanza el set.

Palabras clave: pádel, análisis del rendimiento, variables contextuales

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*

Introducción

El pádel es un deporte relativamente joven, cuya práctica comienza a desarrollarse en España en los años 90, siendo reconocido como modalidad deportiva por el Consejo Superior de Deportes en 1993. Actualmente es un deporte federado que ha experimentado una progresiva relevancia y crecimiento en el territorio nacional en los últimos años. Según datos publicados por el Consejo Superior de Deportes, el número de licencias existentes

es de 43.312 en el año 2013, y el número de clubes federados asciende a 788. Cabe destacar la elevada progresión que aparece a partir del año 2007 hasta el 2013, donde se ha duplicado el número de licencias y casi triplicado el número de clubes federados en nuestro país.

Sin embargo, en la bibliografía científica actual se encuentran aún pocos estudios acerca de este deporte, siendo objeto de análisis y estudio de investigaciones previas: el consumo de oxígeno (VO_2) y la frecuencia

cardíaca (FC) en jugadores varones de categoría nacional tanto en situaciones de laboratorio como en juego real durante competición (Carrasco, Romero, Sañudo, & De Hoyo, 2011), la técnica de golpeo en algunos gestos técnicos relevantes en el juego (Llamas, García, & Pérez, 2009), los patrones motrices y las acciones técnicas (Priego et al., 2013), la estructura temporal del juego, las distancias, los desplazamientos y las velocidades realizadas durante un partido, acompañadas por la cuantificación de FC, la concentración de lactato sanguíneo y la percepción subjetiva del esfuerzo (Amieba & Salinero, 2013), el análisis del perfil antropométrico y las demandas fisiológicas en jugadoras de pádel (Pradas et al., 2014), la evaluación de la condición física mediante la aplicación de tests (Sánchez-Alcaraz & Sánchez-Pay, 2014), así como las diferencias en las acciones de juego del pádel profesional entre hombres y mujeres (Sánchez-Alcaraz, 2014a).

Tal y como podemos observar, predominan estudios exploratorios acerca de su estructura temporal, carga externa y carga interna fundamentalmente, pues es un contenido básico y del cual no existe información científica previa. Las características del pádel hacen que el TJ y el TD se puedan determinar con relativa facilidad. Estos parámetros son representativos de la duración de los puntos en el pádel y el tiempo que transcurre entre ellos, siendo indicativos del esfuerzo y la recuperación media que ha tenido el partido (Cabello & Torres, 2004). Tal y como afirma Sánchez-Alcaraz (2014b), en el caso del pádel, las intermitencias existentes están fuertemente marcadas por el reglamento, ya que permite un tiempo de descanso entre puntos de 20 segundos, y de 90 segundos para los cambios de lado en los juegos impares (Federación Internacional de Pádel, 2008).

Entre los estudios aparecidos en la bibliografía, se han observado resultados heterogéneos en función del nivel de los jugadores analizados. Entre estos estudios destaca el de Sánchez-Alcaraz (2014a), que registró la estructura temporal en alto nivel analizando también las diferencias obtenidas entre sexos. El tiempo medio de cada punto fue de 11,62 segundos, en categoría masculina y 18,65 segundos en categoría femenina. Por su parte, el tiempo medio de descanso entre puntos fue de 24,67 y 21,41 segundos respectivamente. El propio Sánchez-Alcaraz (2014b) analizó la estructura temporal en 16 jugadores adolescentes con resultados muy parecidos, obteniendo tiempos de juego medios por puntos de 9,23 segundos y descansos de 14,12 segundos. Por su parte, otros autores analizaron las características temporales en jugadores de alto nivel, en-

contrando TJ medios entre 7,24 y 14 segundos y TD de 9,11 segundos (Almonacid, 2012; Althaus, 2012; Carrasco et al., 2011; Sañudo, De Hoyo & Carrasco, 2008).

Por otro lado, otro de los parámetros de análisis es el % de TJ respecto al tiempo total de partido. Alguna de las investigaciones encontradas al respecto aportan datos de intervalos que varían entre el 40 y 53 % (Almonacid, 2012; Pradas, Castellar, Coll, & Rapún, 2012; Ramón-Lín, 2013).

Por tanto, según las investigaciones actuales, la duración de un punto de pádel varía, principalmente, en función de la edad, el sexo y el nivel de los jugadores, obteniendo mayores duraciones en niveles más elevados. Estos datos facilitarán al entrenador la planificación de los entrenamientos adecuados (Gutiérrez, 2010; Luis, Jiménez, & Hernández, 2012), así como la aplicación correcta de las cargas de trabajo en la preparación física del deportista, cuantificándolas en términos de volumen, intensidad y densidad (Sánchez-Alcaraz, Pérez, & Pérez, 2013), en función de la categoría y género de dichos deportistas, pudiendo afectar incluso a los factores de rendimiento en cada categoría de juego.

El presente estudio pretende profundizar en el conocimiento de variables temporales en este deporte en primera categoría, concretamente relacionadas con el TJ y TD, así como otras variables contextuales que pueden influir sobre éstas, concretamente como afecta el número de juegos en el set.

Método

Muestra

La muestra de la investigación se compone de todos los puntos jugados en 6 partidos de pádel correspondientes a semifinales y finales de diferentes pruebas del circuito extremeño federado de primera categoría masculina absoluta celebrados en 2014. La edad media de los jugadores fue de $25,4 \pm 4,2$ años, todos ellos cumplían los requisitos de inclusión del estudio. Los partidos se disputaron al mejor de 3 sets con *tie-break* en todos ellos. Entre todos los partidos se han registrado un total de 829 puntos en los 13 sets analizados. Se han analizado únicamente las rondas de semifinales y final de los torneos federados de primera categoría, ya que en esas rondas los partidos son más igualados, de forma que las variables analizadas no se vean alteradas por la diferencia de nivel de las parejas.

Todos los puntos debían cumplir los siguientes criterios para poder ser analizados:

- Partido perteneciente a ronda de semifinal o final de un torneo federado de primera categoría de la región de Extremadura.
- Los jugadores se encuentren entre los 15 primeros del *ranking* regional absoluto extremeño, y por tanto, con la posibilidad de disputar el circuito World Padel Tour, según la normativa establecida por la Organización de dicha competición mundial.

De los 829 puntos registrados inicialmente, tras el filtrado de datos, se han analizado finalmente 701, desechando los 128 restantes. Se han eliminado los primeros puntos de cada juego, ya que su inclusión alteraría los tiempos de descanso y la ratio establecida entre el tiempo de juego y tiempo de descanso, debido a las características del reglamento (descanso entre cambios de lado de pista de 1 minuto y 20 segundos). Todos los datos fueron recogidos por un solo observador, empleando un cronómetro (Citizen DX, exactitud 99,99957 %) para cuantificar la duración de los periodos de esfuerzo y descanso, y dichos registros fueron posteriormente categorizados en intervalos.

Recogida, tratamiento y análisis de los datos

Los partidos se grabaron con una cámara digital de marca Sony situada a 3 metros de altura y otros 3 metros por detrás de uno de los cristales del fondo de pista.

Para el análisis de las relaciones entre las variables que conforman el estudio, es imprescindible tener en consideración que los datos analizados son categóricos, lo que obliga al empleo de modelos matemáticos no paramétricos para el contraste de hipótesis, que permitan estimar la asociación entre las variables, concretamente chi cuadrado (χ^2) y coeficiente Phi (φ_c) de Cramer.

Por otro lado, la interpretación del grado de asociación entre las variables se realizó a través de los residuos tipificados corregidos ($|1,96|$) de las tablas de contingencia (Pardo, 2002). Todo los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS 19.0.

Variables del estudio

Tiempo de descanso (TD)

El TD hace referencia al tiempo que transcurre desde que se produce el final de un punto y el inicio del siguiente. Los datos se expresan en segundos.

En la bibliografía encontrada no existe ningún estudio que establezca una clasificación de los tiempos de

Valor	Tiempo de descanso
0 De 0 a 10 segundos	Breve
1 De 10,01 a 20 segundos	Moderado
2 Mayor de 20,01 segundos	Amplio

Tabla 1. Categorías de la variable Tiempo de descanso

descanso que se producen durante los partidos de pádel de alto nivel. Por ello, para el análisis de los datos, se ha procedido a categorizar los resultados obtenidos del TD en 3 intervalos: breve, moderado y amplio, pues su categorización en intervalos puede ser de gran utilidad debido a la gran variabilidad de los registros en segundos, que dificulta la obtención de posibles relaciones con el resto de las variables del estudio. Tomando como referencia el tiempo medio de descanso de los puntos registrados en el estudio, se ha aplicado la siguiente ecuación:

$$\text{Intervalos de TD} = (\text{promedio TD} \times 2) / 3$$

donde el promedio TD es la media de tiempos de descanso.

El promedio de los TD es de 14,95 segundos, asumiendo como valor de referencia 15 segundos, por lo que tras aplicar la ecuación, los intervalos de TD quedan configurados como se muestra en la *tabla 1*.

Es importante destacar que éste puede ser un punto de partida para el resto de estudios que pretendan analizar los tiempos de descanso y los tiempos de juego, donde se ha aplicado otro coeficiente, posteriormente explicado, ya que esta ecuación es particular para cada estudio y replicable por cualquier investigador.

Tiempo de juego (TJ)

Se define el TJ como el tiempo que transcurre desde que comienza un punto (en el momento que golpea la pelota el jugador al servicio) hasta que finaliza (tal y como establece el reglamento de juego de la Federación Internacional de Pádel). Los datos son expresados en segundos. No se han tenido en cuenta para el TJ los primeros servicios errados por parte de los jugadores.

Al igual que ocurre con el TD, hemos dividido la duración de los puntos en intervalos. La división de los intervalos de los tiempos de juego se ha establecido en función de la del tiempo de descanso. En este caso, el coeficiente o ratio obtenida en nuestro estudio entre el TJ y el TD medios del partido es de 0,84 (ratio TJ /TD), por

Valor	Tiempo de juego
0 De 0 a 8,4 segundos	Breve
1 De 8,41 a 16,8 segundos	Moderado
2 Mayor de 16,81 segundos	Amplio

Tabla 2. Categorías de la variable Tiempo de juego

Valor	Denominación
0	Juego 1
1	Juego 2
2	Juego 3
3	Juego 4
4	Juego 5
5	Juego 6
6	Juego 7
7	Juego 8
8	Juego 9
9	Juego 10
10	Juego 11
11	Juego 12
12	Juego 13

Tabla 3. Categorías de la variable número de juego en el set

lo que los intervalos de TJ serán el 84 % de los establecidos para el TD, obteniendo 8,4 segundos por intervalo. De nuevo establecemos 3 valores de TJ, considerados como breve, moderado y amplio (tabla 2).

Número de juego en el set (JS)

Esta variable contextual se refiere al número de juego dentro de un set, por lo que la suma máxima de juegos en un set no podrá ser mayor de 13, es decir, cuando el set finaliza en 7/6 (*tie break*), correspondiendo el valor “0” al primer juego del set, y el valor “12” a dicho *tie break* o juego número 13 (tabla 3).

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las diferentes variables estudiadas, así como las posibles

Tiempos de juego y de descanso	M	DT
TJ medio por punto(s)	12,70	10,05
TD medio entre punto y punto(s)	14,95	6,32
TJ medio por juego(s)	69,56	35,71
TD medio por juego(s)	81,92	34,93
TJ medio por set(s)	684,9	118,2
TD medio por set(s)	806,6	118,3
TJ medio por partido(s)	1484,0	174,6
TD medio por partido(s)	1747,7	174,8
Ratio tiempo de juego/ tiempo de descanso	0,84	

s = segundos; M = media; DT = desviación típica.

Tabla 4. Medias y desviaciones típicas de tiempos de juego y descanso

relaciones encontradas entre ellas. En la tabla 4, se exponen los resultados descriptivos de las variables dependientes del estudio, es decir, los datos relativos al TJ y TD.

Tal y como podemos observar, los valores medios del TJ son inferiores a los del TD. El TJ medio por partido es de $1484,0 \pm 174,6$ segundos y el TD medio $1747,75 \pm 174,8$ segundos. El TJ, por tanto, corresponde al 45,92 % del total del tiempo del partido.

En la tabla 5 se presenta la relación y el grado de significación entre la variable contextual y variables temporales (TJ y TD).

Así, se encontraron relaciones significativas ($p < 0,05$) entre tiempo de juego y tiempo de descanso y entre el tiempo de descanso y número de juego del set. Sin embargo no se observaron relaciones significativas ($p > 0,05$) entre las variables tiempo de juego y número de juego del set.

En la tabla 6 se presentan las relaciones encontradas entre el TJ y el TD.

Según los resultados obtenidos, podemos observar una probabilidad menor de la esperada de que el TD sea breve en TJ breve y mayor de la esperada de que sea moderado. Sin embargo, se obtienen una probabilidad mayor de la esperada de que el TD sea breve ante puntos de duración moderada. La intensidad de esta relación entre TJ y TD es débil, debido a una ϕC de 0,090, lo que indica que debemos tomar con precaución estos resultados.

Relación entre variables	χ^2	gl.	Sig.	ϕ_c	Sig.
TJ/TD	11.399	4	0,022*	0,090	0,022
TJ/Número de juego del set	36.137	24	0,053	0,161	0,053
TD/Número de juego del set	97.500	24	0,000*	0,264	0,000

Tabla 5.
Relación y grado de significación entre
variables contextuales y dependientes

Tiempo de juego		Tiempo de descanso			
		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

▲ **Tabla 6.** Grado de asociación entre el TJ y TD

En la *tabla 7* se presentan las relaciones encontradas entre el TD y el juego en el set. Podemos resaltar como en los primeros juegos de cada set existe una probabilidad mayor de la esperada de que el TD sea breve y menor de lo esperado de que sea amplio. A medida que avanza el set, aumentan las probabilidades de que el TD sea amplio.

Por último, según los resultados obtenidos, durante la disputa del *tie break*, existen menos probabilidades de las esperadas de que el TD sea moderado y mayores de lo esperado de que sea amplio, es decir, existen muchas probabilidades de que los puntos en el *tie break* presenten un descanso mayor de 20 segundos, y por tanto, por encima de lo establecido en el reglamento.

Discusión

El propósito de este estudio fue analizar las variables temporales en pádel de primera categoría regional y su relación con la variable contextual duración del set, es decir, con el número de juego en el set.

En primer lugar, atendiendo a los objetivos planteados, los datos analizados de los partidos de primera categoría regional muestran que el TJ medio por punto es de 12,70 segundos, similares a los encontrados en otros estudios (Almonacid, 2012; Althaus, 2012; Carrasco et al., 2010; Sánchez-Alcaraz, 2014a; Sañudo et al., 2008).

En cuanto al tiempo de descanso medio entre puntos es de 14,95 segundos, datos superior a los estudios de Sañudo et al. (2008), Carrasco et al. (2011), pero muy inferiores a los 24,67 segundos obtenidos por

Juego del set		Tiempo de descanso			
		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

▲ **Tabla 7.** Grado de asociación entre el TD y juegos del set (JS)

Sánchez-Alcaraz (2014a). Resulta importante resaltar estos últimos resultados, ya que según el reglamento de la Federación Internacional de Pádel (2008), los jugadores disponen de 20 segundos entre punto y punto, y al igual que los resultados obtenidos en nuestro estudio, en muchas ocasiones este TD es superior a lo establecido por reglamento, por lo que podría ser motivo de análisis por las autoridades federativas. Las medias de los TJ y TD por set obtenidos en nuestro estudio han sido de 684,9 segundos y 806.6 segundos respectivamente, bastante por debajo de los 932,6 segundos y 948,5 segundos de Almonacid (2012) en partidos de Pádel Pro Tour. Por su parte, Sánchez-Alcaraz (2014a, 2014b) en 2 estudios realizados en diferentes sujetos, nivel profesional y categoría cadete, obtuvo resultados similares a este estudio, en categoría profesional, 674,4 segundos por set, mientras que en categoría cadete, las duraciones medias por set fueron de 532,2 segundos. Según estos estudios, estas diferencias podrían ser debidas al nivel de los participantes, pudiendo considerar que a medida que incrementa el nivel de los jugadores, aumentaría el tiempo de juego por set.

Por último obtuvimos una media en el TJ por partido de 1484,0 segundos, datos muy similares a los obtenidos por Ramon-Llin (2013), cuyos datos son 1413,9 segundos, variando únicamente en 71 segundos. En cuanto a la media del TD por partido obtuvimos un resultado de 1747,7 segundos, algo inferior a los 2140,8 segundos obtenidos en otros estudios como el de Ramon-Llin (2013). Podemos observar, tal y como mencionamos anteriormente en el apartado de resultados, que el TJ corresponde al 45,92 % del tiempo total del partido, muy próximo al estudio de Almonacid (2012) el cual obtuvo un 49,40 %. Sin embargo, otros estudios obtuvieron porcentajes de TJ inferior a los obtenidos en nuestro estudio, no alcanzando en ningún caso el 40 % del tiempo total (Ramon-Llin, 2013; Sánchez-Alcaraz, 2014a). En estos últimos casos, los estudios se centraban en analizar sets aleatorios en diferentes partidos, mientras que nuestro estudio y el de Almonacid (2012), los partidos analizados eran completos, lo cual podría ser causa de dichas diferencias.

En cuanto a la ratio TJ/TD obtuvimos un valor de 0,84, valor superior a los estudios de Ramón-Llin (2013) y de Sánchez-Alcaraz (2014a) que obtuvieron valores de 0,67 y 0,47 respectivamente. Sin embargo, Almonacid (2012) observó una ratio TJ/TD próxima a 1, por lo que observamos que estas relaciones pueden variar según los partidos analizados, aunque estas ratios presentan inter-

valos de 1:1 y 1:2, lo que indica que en todos los casos, el TJ es menor que el TD, siendo este dato importante a la hora de planificar entrenamientos. Estas variaciones indican la necesidad de seguir profundizando en el conocimiento de las demandas de este deporte. Esta ratio de TJ /TD son inferiores a las encontradas en otros deportes, como el tenis, donde los intervalos se situarían entre 1:1 y 1:4 (Fernández, Méndez-Villanueva, & Pluim, 2006).

Por último, se han encontrado relaciones entre el TJ y el TD, aunque la intensidad de esta relación no es muy elevada, por lo que los resultados hay que tomarlos con precaución, no existiendo en la bibliografía estudios que recojan datos similares, siendo necesario incrementar el número de puntos analizados para observar estas posibles relaciones.

Respecto a la relación entre las variables temporales y la variable contextual, duración del set o número de juego en el set, cabe destacar que en la bibliografía actual no se han encontrado estudios que abarquen las relaciones planteadas en el presente estudio, por lo que esta es una primera aproximación para intentar explicar lo que sucede en un partido de pádel de alto nivel regional. En este sentido, según los resultados obtenidos, al principio de set habría mayor probabilidad de que el TD sea breve (menores a 10 segundos), es decir, podría ocurrir que los jugadores necesiten menos tiempo de recuperación entre puntos a principio de set, donde la percepción de la importancia de los puntos puede ser menor que a final de set. Esta tendencia se mantiene hasta mitad de set, donde se produce un aumento en los tiempos de descanso hasta final de set, que podría deberse a la necesidad de un mayor tiempo para recuperar entre puntos así como a aspectos estratégicos de las parejas por la relevancia que tienen esos juegos en el resultado del set.

Conclusiones

Por tanto, las conclusiones derivadas del presente estudio son las siguientes:

- El TD medio entre puntos en partidos de pádel de primera categoría regional es ligeramente superior al TJ que utilizan en la disputa del mismo.
- No existe una relación clara entre el TJ y TD en partidos de pádel de primera categoría regional.
- El TD parece estar más influido por variables contextuales que el TJ.

En cualquier caso, se necesitan más estudios para poder explicar esta dinámica de duración de TJ y TD, y observar otras variables contextuales que podrían afectarles, como la igualdad en el marcador y la superficie (*indoor-outdoor*), entre otras. Sin embargo, nos parece de gran importancia intentar encontrar posibles variables que afecten al rendimiento en partidos de pádel de alto nivel regional, así como patrones de juego y comportamientos que nos den información sobre dichos factores de rendimiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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. En 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
- Consejo Superior de Deportes. (2013). *Memoria sobre Federaciones Deportivas y Agrupaciones de Clubes*.
- Federación Internacional de Pádel. (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 volei-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 de Educación a Distancia.
- 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, Universidad de Valencia, España).
- 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). Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en el pádel masculino. *Apunts. Educación Física y Deportes* (94), 23-28.

Bases para una didáctica crítica de la educación física

Basis for Critical Didactics in Physical Education

MIGUEL VICENTE PEDRAZ

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de León (España)

Correspondencia con autor

Miguel Vicente Pedraz
mvicp@unileon.es

Resumen

La constatación del fracaso de la escuela en la consecución de una sociedad más justa impone, desde la perspectiva de la pedagogía crítica, emprender transformaciones sustanciales de los modelos curriculares disciplinares y disciplinarios. La educación física no es una excepción; la configuración de sus contenidos y de sus métodos presenta fuertes discordancias con relación a los ideales democráticos de equidad y diversidad en el uso del cuerpo. Con este planteamiento se explora la posibilidad de emprender una didáctica crítica, como proyecto transformador para esta asignatura: estudia las bases teóricas de un hipotético proceso de desdisciplinización, analiza los condicionantes que determinan la cuestión y valora las ventajas e inconvenientes de la misma.

Palabras clave: didáctica crítica, educación física, cuerpo

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

He ahí que mi cuerpo, en virtud de todas esas utopías, ha desaparecido [...]. El alma, las tumbas, los genios y las hadas dieron cuenta de él, lo hicieron desaparecer en un santiamén, soplaron sobre su pesantez, sobre su fealdad, y me lo restituyeron deslumbrante y perpetuo. Pero mi cuerpo, a decir verdad, no se deja someter tan fácilmente (Foucault, 2009, p. 12).

Introducción

A pesar de los reiterados fracasos de las políticas educativas de las últimas décadas, sobre todo con relación a los declarados ideales de igualdad social y respeto a las diferencias, no se observan en el horizonte pedagógico oficial iniciativas de transformación que supongan un cambio de rumbo sustancial de la escuela. Mucho menos se observan, en las proximidades administrativas de los sistemas educativos occidentales –y particularmente del español–, planteamientos que supongan una problemati-

zación de calado filosófico y ético del currículum o de los objetivos de la escolaridad en términos de desarrollo de una ciudadanía comprometida, crítica y emancipada. Al contrario, el discurso técnico aparece con renovados bríos instrumentales y economicistas al calor de las políticas educativas competenciales cuyos tributos a la empleabilidad de los más afortunados deja tasas de fracaso escolar cada vez mayores, y, consecuentemente, arroja más contingentes de mano de obra de “baja cualificación” que acaba sumida en la pobreza y, también, en el

desarraigo cultural y social. La reactivación del dogma del “capital humano”, como ha planteado Hirtt (2013), es un síntoma inequívoco de ello.

Probablemente es una ingenuidad pensar en una sociedad igualitaria como resultado directo de una escuela abierta, integradora, plural y crítica. La resonancia de la ideología meritocrática –más acá y más allá de los muros escolares– ha ido disolviendo en el ácido del sentido común lo que hasta hace no mucho era el *sine qua non* de todo ideario educativo progresista: a saber, la consideración del carácter socialmente construido de las desigualdades así como la condición clasificatoria y reproductiva de la escuela capitalista, con el objeto de interponer estrategias paliativas.

No obstante, tomando en consideración el principio de acción básico de la teoría crítica según el cual “lo que es, no debería ser” (Vicente, 2013, p. 315), es preciso negarse a aceptar lo real como racional –como algo necesario–; se hace necesario impugnar el *statu quo* educativo y es urgente considerar que otra escuela es posible, lo cual entre otras cosas impone resituar la educación en el campo de la política (“Con-Ciencia Social”, 2003, p. 8). Frente a la estéril concepción de la enseñanza como una fría ecuación entre medios y fines, donde las categorías de la conducta son legitimadas por una ciencia acumulativa y acomodaticia, antes que crítica y transformadora, conviene insistir en el carácter social, cultural y político de toda relación pedagógica y, por eso mismo, en la idea de que toda experiencia y todo aprendizaje son espacios de producción ideológica; espacios en los que se expresa la distancia entre quienes poseen y los que no poseen los recursos materiales y simbólicos de la cultura dominante.

Desde luego que el discurso crítico ha mantenido un pulso vigoroso durante todo este tiempo de recrudecimiento neoliberal; sin embargo, las innumerables formulaciones e iniciativas de transformación, de renovación, de debate, incluso de resistencia, han adolecido de la sempiterna falta de concreción. Más allá del voluntarioso esfuerzo de cierto profesorado convencido de la necesidad de un cambio sustancial de la educación y más allá de la ilusión compartida de que otra escuela es posible, siguen faltando proyectos y, sobre todo, posibilidades efectivas de cambio en el plano de la práctica educativa cotidiana.

Digamos como preámbulo –y en parte como justificación de este trabajo– que, desde nuestro punto de vista, dicha falta de concreción se debe, por una parte, a la gran capacidad de desactivación y fagocitación que

tienen el pensamiento y las prácticas pedagógicas tradicionales respecto de la crítica; pero también, por otra parte, a la propia naturaleza teórica de la crítica.

Por lo que se refiere a la primera, es de sobra conocida la capacidad de todo sistema para defenderse y reproducirse haciendo acopio incluso de las armas (simbólicas) con las que es impugnado (conceptos, discursos, procedimientos, etc.); tal vez la primera de estas armas es el uso del lenguaje cuya incorporación, debidamente neutralizada, actúa como bálsamo de las posiciones más inquietas del *statu quo*. A este respecto, el discurso técnico legitimista de corte evolucionista y sistémico (Vicente, 2013) bajo la llamada al cambio, a la alternativa, hace pasar por crítico lo que a menudo es solo un pequeño aderezo formal del contenido o del método de enseñanza que en nada cuestiona las estructuras pedagógicas tradicionales. Por otra parte, la maquinaria administrativa de la educación juega en un terreno abonado a la resignación inmovilista puesto que los docentes, por muy convencidos y concienciados que estén de la necesidad de aplicar, por ejemplo, una didáctica crítica, no pueden dejar de cumplir con sus obligaciones como empleados de la educación pública o privada y desatender sus compromisos con el sistema y con los propios alumnos, expectantes ante sus exámenes de curso, sus reválidas y demás pruebas selectivas a las que dicho sistema compele.

En cuanto a la naturaleza teórica de la crítica, especialmente la producción de la pedagogía crítica, ha sido más proclive al debate de ideas y el análisis desde la perspectiva de la totalidad que a la elaboración de programas transformadores de (y en) la escuela. Aunque no se puede decir que no haya habido en absoluto propuestas didácticas críticas con relación a lo concreto, incluso algunas de gran calado como las de Freire (2000) o Illich (2006), quizás por la propia condición escéptica del pensamiento crítico –o tal vez como conjura ante el asedio eficientista–, es innegable que en este han primado aspectos como el estudio genealógico del conocimiento escolar; la denuncia de las desigualdades en el acceso a dicho conocimiento; el desvelamiento ideológico del discurso técnico; la búsqueda de las contradicciones del sistema educativo, etc. sobre la formulación de propuestas. Como si de una maldición antiutópica se tratara, tras la crítica, antes que su incardinación práctica, se ha impuesto la crítica de la crítica hasta el punto en que parece, como señala Gimeno (2012, p. 43), que “el pensamiento crítico, si de verdad lo es, nunca podrá ser sistematizado en forma de programa escolar”.

Estando de acuerdo con ella y sobre todo con dicho pensamiento “[...] sí puede ser considerado como un referente para comprender, valorar y orientar la enseñanza escolar y el contenido del currículo” (Gimeno, 2012, p. 43), nuestro objetivo es elevar al debate pedagógico la posibilidad y la pertinencia de poner en práctica una didáctica crítica. Conscientes de las dificultades, nuestra propuesta se ciñe inicialmente a la pequeña parte del currículum que conforma la educación física escolar con la perspectiva, no obstante, de que los elementos que se ponen en juego (a modo de ensayo) puedan aplicarse, de manera más o menos inmediata, al conjunto del sistema escolar. Somos conscientes de que la focalización de nuestro análisis en esta parte pequeña del currículum, de *facto* residual y, en la terminología de Apple (1986, p. 54), de bajo estatus, puede restarle relevancia. Sin embargo, justamente ese carácter es lo por lo que se puede ensayar una alternativa de manera más abierta, sin el temor, por ejemplo, a que un hipotético fracaso del ensayo didáctico pudiera menoscabar las posibilidades de una cohorte de estudiantes en su acceso a la universidad. A este respecto, habría que considerar la posibilidad para ensayar la alternativa a nivel local, con el concurso de las instituciones pedagógicas locales, para, eventualmente, sopesar la oportunidad de aplicarla en ámbitos más amplios.

En todo caso, no nos resignamos a refrendar el escaso valor pedagógico que política y socialmente se otorga a la educación física entendiendo que el cuerpo –ese blanco de poder, como lo denominó Foucault (2005) en su certera genealogía– puede constituirse también en la mejor arma, la más cercana y la más operativa, en la pugna cultural. Al menos, nos parece un territorio idóneo para evidenciar y descifrar las desigualdades, la discriminación, el ejercicio de la hegemonía cultural, la arbitrariedad de las lógicas meritocráticas, clasistas y sexistas, etc. en el seno de la escuela.

Hacia una formulación crítica de las enseñanzas escolares del cuerpo

Llama la atención el gran desarrollo teorico-práctico de una disciplina como la educación física escolar en los últimos años (Devís, 2012; Vicente, 2011) y particularmente que muchas de las producciones se presenten como llamadas al cambio, como alternativas pedagógicas. Desde luego que ello tiene que ver con cierta necesidad invariable de encontrar justificaciones pedagógicas a una materia cuya carencia de estatus ha constituido

siempre una latente amenaza de minoración e, incluso, de desaparición del espacio escolar. Pero probablemente también tenga que ver con la inquietud de muchos profesores de educación física cuya disconformidad con los (viejos) contenidos, objetivos, métodos etc. les ha impulsado a indagar en las estructuras o en la filosofía subyacente de la materia partiendo, por ejemplo, de la controvertida noción de cuerpo, más allá de lo que el discurso técnico higienista o deportivista más convencional señala.

En todo caso, no es seguro que dicho desarrollo teorico-práctico de la educación física haya desembocado hasta el momento presente en una mayor pertinencia pedagógica de la disciplina; sobre todo, no es constatable en lo que se refiere a las cuestiones fundamentales de la educación: la consecución de una ciudadanía igualitaria, tolerante con la diferencia, comprometida socialmente, crítica y emancipada con relación a los usos del cuerpo, etc. porque, como señala Vicente (2012, p. 91), su oferta pedagógica sigue siendo muy restrictiva y por lo tanto arbitraria. En efecto, si todo el conocimiento escolar es el resultado de una tradición selectiva y su construcción es la consecuencia de las pugnas simbólicas libradas en la arena de la cultura escolar, en la educación física esta condición se hace especialmente evidente; justificada por una supuesta neutralidad (biológica) de la experiencia corporal, la oferta pedagógica ha aparecido históricamente –y aparece en la actualidad– orientada más a las exigencias de práctica ludicodeportiva propia de las clases acomodadas que a la provisión de recursos corporales (técnicos, emocionales, de comprensión) de carácter deliberativo y de participación social en todos aquellos ámbitos en los que el cuerpo constituye un mediador social y de clase (no acomodada). A este respecto, se trata de una oferta pedagógica cuyo sentido práctico habría que cuestionar, y tal vez reformular, con relación a un proyecto cultural verdaderamente de todos y para todos, a contrapelo del dominomorfismo corporal que impone la cultura física hegemónica (Vicente & Brozas, 1997, p. 14).

Teniendo esto en cuenta, acometer una didáctica crítica de la educación física impone, desde nuestro punto de vista, ciertas condiciones irrenunciables de acuerdo con la tradición teorico-práctica de la pedagogía crítica (Bourdieu & Passeron, 1981; Appel, 1997; Freire, 2000; Giroux, 2004, entre otros. Dichas condiciones se podrían resumir en 1) apertura y diversificación tanto de los contenidos como de la metodología y de los objetivos, 2) contextualización de las enseñanzas, 3) democratización del proceso

pedagógico y 4) otorgamiento de la palabra y la voluntad al alumnado (sobre sus propios cuerpos en defensa del derecho de cada persona a la identidad y la diferencia).

En la medida en que la didáctica crítica de la educación física asuma el ideario pedagógico de emancipación y cambio social, ha de trascender la mecánica escolar de la producción heterónoma de sujetos –dóciles y eficientes, empleando la terminología foucaultiana– que habitualmente se da en los escenarios de consolidación, legitimación y reproducción escolar, para explorar el territorio de la autoproducción de ciudadanos críticos y comprometidos socialmente. Sin duda, ha de explorarlo desde el cuerpo, aunque no exclusivamente para el cuerpo; ello exige un profundo proceso de reconceptualización de la acción pedagógica tal que los agentes implicados puedan llegar a asumir el carácter irrevocablemente social y político que entraña toda intervención realizada sobre (y con) el cuerpo de los demás: al fin y al cabo, el cuerpo es lo más íntimo del sujeto, lo más privado, aunque también lo más expuesto al escrutinio público.

Tal vez la más pesada rémora a la exploración del territorio de la autoproducción de una ciudadanía activa y comprometida en el ámbito de la educación física sea la rigidez de las estructuras académicas conformadas en cursos, temas, capacidades básicas, capacidades específicas, las ahora entronizadas competencias, etc. Todo ello, amparado en un barullo de asertos psicofisiológicos, ha ido dotando de verosimilitud a los modelos educativos basados en la idoneidad de las pulsaciones y el gasto calórico cuya escenografía atlética mete en cintura el espíritu crítico; ese cuya indisciplina “conspira en favor de la libertad más bien que del poder” (Muguerza, 1995, p. 29). A este respecto, como alternativa, imaginamos la reconceptualización de la educación física como un proceso de desdisciplinización de los aprendizajes del cuerpo que, tomando en consideración al menos las cuatro condiciones señaladas, permita romper con la lógica tecnoburocrática instaurada.

Evidentemente, la pedagogía crítica no es un recetario del que puedan seguirse pautas de actuación seguras; más bien es un terreno escabroso donde el camino, como decía el poeta, se hace al andar. No obstante, sirviéndonos de lo que otros ya hicieron y de lo que caminaron, trataremos de abordar cada una de esas cuestiones con el objeto de seguir allanando este terreno. Analicemos en primer lugar las cuatro condiciones enunciadas para, finalmente, sondear el campo de la desdisciplinización

tal como ha sugerido ya alguna autoría (Varela, 1999, 2003; Cuesta, Mainer, Mateos, Merchán, & Vicente, 2005; Novoa, 2013) para el conjunto de la escuela.

Condiciones para una didáctica crítica de la educación física

Apertura y diversificación de los contenidos, de la metodología y de los objetivos

Desde la pedagogía crítica se entiende que el concepto genérico de innovación educativa, asociado a menudo a la idea de hacer “algo de manera diferente”, ha podido obstruir una dinámica de mayor calado transformador: aquella que entraña hacer “algo diferente” y, lo que es más importante, hacer algo más consecuente con el ideal democratizador de la enseñanza. Particularmente en la educación física, el mero hecho de plantear actividades novedosas o de introducir modificaciones en la clase ha sido identificado con el “marchamo” de alternativo lo que, en cierta medida, ha servido para legitimar la disciplina y sus principales resortes académicos (dinamismo y orden en la clase, actividad física, disfrute de la mayoría); unos resortes según los cuales su pertinencia pedagógica sigue consistiendo en un más que discutible parámetro de valoración: la mecánica del funcionamiento interno (tal actividad “funciona”, o “no funciona”, con tal contenido los alumnos “se lo pasan bien” o “no se lo pasan bien”) que pone de relieve antes que preocupaciones formativas, intereses organizativos y de control del grupo de clase.

Contra este modelo, nos parece que es posible una noción diferente del cambio. Al menos nos parece posible –y es deseable– la problematización de esa perspectiva del cambio y la innovación bajo cuyos supuestos esencialistas el sistema tiende a conservar lo ya dado. Para ello es preciso que la apertura y la diversificación estén orientadas por el interés crítico; es decir, encaminados hacia logros emancipadores, racional y voluntariamente asumidos por el alumnado.

En ese sentido, ampliar y diversificar contenidos significa dar lugar a aprendizajes del cuerpo que no han sido reconocidos por la cultura hegemónica o por la tradición selectiva de la asignatura y que, sin embargo, pueden ser de valor (práctico o existencial) para el alumnado. No nos referimos a “otros” contenidos lúdicos sino, sobre todo, a contenidos de práctica y gestualidad corporal funcional, doméstica, laboral, sexual, comunicativa, expresiva, introspectiva, estética, etc. con

sus consiguientes representaciones éticas e implicaciones políticas.

Ampliar y diversificar la metodología significa poner en juego modalidades de enseñanza participativa incluso en el caso de que sea preciso romper la relación vertical de autoridad pedagógica. Bajo el principio de que nadie lo sabe todo y todos pueden aprender algo – incluso todos pueden enseñar algo –, es posible imaginar la educación física como un espacio “desescolarizado”, desprovisto de la gramática escolar; se puede pensar en un espacio en el que todos pueden enseñar a todos y todos pueden aprender de todos como habitualmente sucede fuera de la escuela y es tan raro dentro de ella. No nos referimos por lo tanto a la incorporación de alardes tecnológicos en la enseñanza ni a la incardinación de modelos de ingeniería didáctica para la optimización de variables como tiempo, eficiencia, gasto energético, etc. sino a la posibilidad de abrir la espita de la espontaneidad y del deseo en el proceso de los aprendizajes del cuerpo.

Ampliar y diversificar los objetivos significa no conformarse con lo que el discurso de la habilidad y la eficiencia tecnicodeportiva señala al respecto; tampoco conformarse con lo que los discursos de corte más psicologicista y psicomotricista han planteado respecto del conocimiento del propio cuerpo. Significa revisar el papel de la educación física como mecanismo de conformación de hábitos al servicio de los consumos hegemónicos y de moda del cuerpo (consumos de clase, de género, incluido el modelo de cuerpo sano, cuerpo en forma, la estética corporal etc.) para tratar de construir y compartir usos y hábitos socialmente igualitarios e inclusivos, culturalmente relevantes, éticamente valiosos y económicamente sostenibles.

Contextualización de las enseñanzas

En realidad, avanzar en el sentido propuesto en el punto anterior debe constituir la manera en que las enseñanzas del cuerpo no queden atrapadas en la actividad por la actividad, en el juego por el juego, en el ejercicio por el ejercicio, como si tales cosas fueran social y culturalmente neutros o se bastaran a sí mismas para ser educativas. A menudo la educación física, fruto de la cultura profesional y de la propia tradición escolar en la que se ha ido conformando, y más allá de los principios que cada nueva reforma educativa impone, se configura bajo una operativa de práctica corporal cuyos rituales (los tiempos y fases de práctica, el espacio y los ma-

teriales deportivos, la ropa deportiva, el dogma de las cualidades físicas, la modalidad del control de la actividad, las competiciones, el cronómetro, el silbato, etc.), instituidos a lo largo de décadas, tienen más peso en la dinámica pedagógica que las posibles necesidades de experiencia corporal de (todos) los sujetos; tienen más peso, sobre todo, que el principio de aprendizaje útil, es decir, personalmente significativo y socialmente valioso: aprendizaje referido a sujetos concretos, en situaciones concretas, para afrontar (críticamente) problemáticas concretas en torno al uso individual y colectivo, privado y público del cuerpo, antes que para demostrar el grado de aptitud alcanzado en alguna escala de resultados tan arbitraria como banalmente instructiva.

Frente al cuerpo biográfico, el gran desaparecido de la educación física, el encumbramiento del cuerpo biológico ha ido incidiendo en un proceso de desproblematización de las prácticas corporales en la escuela; desproblematización que opera mediante el borrado de la memoria física y de las señas de identidad corporal de los sujetos, de donde resulta la gran disociación entre los fines últimos que los profesores atribuyen a la materia (preparación para la vida) y lo que realmente tiene lugar en las aulas con relación a la vida real.

A este respecto, contextualizar las enseñanzas de la educación física escolar implica romper con la abstracta ejercitación, incluso si es lúdica – justificada a menudo como necesidad propedéutica – para explorar el territorio de los conflictos que se derivan de la variabilidad de los usos y de los significados de los cuerpos. Por ejemplo, implica desnaturalizar la estética dominante o la definición del bienestar y sus consumos para situar la cuestión de los usos corporales y las modalidades de práctica física dominantes en el campo de las pugnas generacionales, ideológicas, de clase, de etnia, de género, etc. y siempre en el campo de las luchas de poder. Según Martín Domínguez (2003, p. 33), ante el dilema de tener que elegir problemas relevantes, dado el condicionante de tiempo, nos parece que desde el punto de vista de la pedagogía crítica resulta coherente dedicar el mayor tiempo posible a los conflictos derivados del abuso del poder, la exclusión, la discriminación, etc. No cabe duda de que en tales conflictos los casos en los que la corporalidad está presente, como tal, constituyen un género bien identificado en los que la educación física podría y debería involucrarse, particularmente en un entorno de problemáticas cuyo tratamiento interdisciplinar permita reintegrar el conocimiento, ahora atomizado en asignaturas prácticamente estancas.

Democratización del proceso pedagógico

En la medida en que la escuela que conocemos se constituye siempre como una relación (pedagógica) de poder numéricamente asimétrica, donde una minoría (el sistema, el centro escolar, el profesorado, etc.) decide el qué y el cómo hacer de la mayoría (el alumnado), esta se configura siempre y necesariamente como un ámbito democráticamente deficitario. La educación física, en particular, no lo es menos a pesar de que cierta escenografía didáctica haga que, a veces, la clase de educación física se asemeje a un parque de juegos en ausencia de autoridad. Como dice Vicente, el “desorden” organizado del juego en la educación física constituye una ficción ritual que “no desdice de la intencionalidad básica de la producción del orden escolar” (Vicente, 2008, p. 194).

Evidentemente, hay una gran distancia entre los modelos escolares tradicionales, confesionales o estatales, donde el tutelaje y la autoridad eran casi absolutos y los modelos de escuela (casi) laica actuales donde los consejos escolares, las asociaciones de padres y madres, las organizaciones sindicales, etc. tienen voz, aunque no voto. Pero, aún en estos casos, bajo el supuesto técnico de la razón pericial, a la estructura escolar le resulta difícil desprenderse de su sustancia no democrática. Incluso en aquellos modelos menos fundamentalistas con respecto a las concepciones de autoridad y jerarquía o a la verticalidad de la producción y distribución del saber, la cultura escolar no es capaz de liberarse de una de sus grandes contradicciones; tal como señala Santos Guerra (1999, p. 129) pretende educar para la libertad y la democracia pero se configura mediante un reclutamiento forzoso y se desempeña mediante la jerarquía y la imposición de la autoridad.

No cabe duda de que conceptos y prácticas emergentes como la negociación de los contenidos (y de las formas) constituyen elementos democratizadores; y lo son en la medida en que permiten que cada alumno sea oído y que, tal vez, la mayoría haga valer parte o todas sus expectativas. Esto, que no parece demasiado habitual en materias de alto estatus dadas las constricciones de los programas, las evaluaciones, etc. es bastante frecuente en educación física donde tales constricciones han sido y siguen siendo mucho más livianas. Sin embargo, más allá de este formalismo democratizador, donde los más numerosos (o los más enérgicos, o los más perseverantes, o los más cercanos a los modelos prefigurados por el profesor) pueden inclinar la disciplina hacia sus intereses, desde el punto de vista de la pedagogía y la didáctica crítica parece deseable una mecánica demo-

cratizadora de la educación física que signifique, antes que eso, la afirmación de cada alumno y cada alumna como sujetos con poder y con capacidad para disponer y decidir sobre sus cuerpos; es decir, como sujetos con poder y capacidad para participar, de acuerdo con una relación justa y no excluyente, en la toma de decisiones sobre lo individual y sobre lo colectivo. Aquí, la puesta en práctica de la racionalidad comunicativa (mediante la que Habermas, 1987, planteaba el procedimiento de deliberación para el logro del interés común), se torna mucho más relevante que la formalidad de las mayorías en la consecución de una ciudadanía participativa y crítica. A este respecto, una revisión del currículum de la educación física que, frente al modelo tecnocrático de las habilidades ficodeportivas, privilegie la experiencia de la pluralidad (de intereses, de prácticas, de estéticas, de hábitos, etc.) –tal que permita visibilizar, reconocer, incorporar y trabajar con la diferencia corporal y social (de etnias, de cultura, de clase, de género u otras) podría constituir, junto con la apertura organizativa de la materia, un valioso mecanismo de democratización a la vez que de desarrollo personal del alumnado.

Otorgamiento de la palabra y la voluntad al discente sobre su propio cuerpo

En la línea del argumento anterior, porque a fin de cuentas la democratización del proceso de enseñanza es la base del reconocimiento del otro y viceversa, cabe decir que solo un procedimiento que otorgue capacidad decisoria a las minorías (de género, de clase, de etnia, etc.) en tanto que tales, y que otorgue valor ético y político a las decisiones tomadas, permitiría a la educación física configurarse como un proceso, no solo formalmente democrático, sino también participativo e inclusivo y, tal vez, como un proyecto colectivo. Le permitiría configurarse como un proceso orientado a la construcción de una ciudadanía corporalmente emancipada de las ataduras, por ejemplo, de las modas estéticas, del mercado de la salud que nos impone la industria cosmética y el *fitness* (Vicente, 2010a) o del ídolo deportivo por cuya imagen tributamos sobradamente, etc.; en fin, orientado a la construcción de una ciudadanía con capacidad para impugnar y resistir el proceso homogeneización (física) si bien esté refrendado por la mayoría.

Si coincidimos en que la educación física escolar es una intervención a través de la que se transmiten y reproducen solo algunos modelos de comportamiento y de sensibilidad corporal de cuantos coexisten en una

sociedad con sus respectivos recursos técnicos, emocionales e ideológicos, entonces hemos de acordar que es un poder; un poder que se ejerce sobre el cuerpo de los demás mediante el que la escuela contribuye a naturalizar y legitimar las formas (dominantes) de organizarnos, de sentirnos y de ser corporalmente. Aquí, las diferencias corporales, en tanto que capitales simbólico y práctico previos, constituyen un potente mecanismo de distribución de los bienes de la cultura física en la medida en que nos sitúan, de entrada, en el centro o en la periferia de un mapa gestual dibujado por los grupos dominantes; un mapa cuyo trazo sociológico, de acuerdo con las tesis de Bourdieu (2006) pone de relieve que la sensibilidad somática y las tendencias de comportamiento físico no son algo aleatorio ni electivo sino que, por el contrario, constituyen una expresión más de los mecanismos de distinción y de poder en los que se pone en juego y reproduce la hegemonía de clase, de género o de etnia, entre otras.

A este respecto, una didáctica crítica de la educación física debería poner sobre la mesa, antes que la mecánica formal de mayorías y minorías, la lógica del derecho a la identidad y la diferencia: el derecho a conservarlas e incluso a producirlas. Debería poner sobre la mesa el derecho de todos y cada uno a decidir sobre su propia condición corporal más allá de la normativista consideración de la diversidad como una pura diferencia cuantitativa que, según Vicente (2010b, p. 81), tiende a exaltar el rango a partir de la aptitud física demostrada; justamente, la que ha conducido al modelo de atención a la diversidad como un mero apoyo o ayuda a quien, desde la norma, es considerado deficitario, carente o con retraso.

Más allá de la corporalidad biológica en la que se ha instalado el discurso y las prácticas hegemónicas de la educación física donde las diferencias de capacidad y destreza se entienden como resultado de la variabilidad (natural) individual en respuesta a un proceso supuestamente neutro y equitativo, es preciso que la didáctica crítica considere el cuerpo como la expresión de clase que es; es preciso, asimismo, que lo considere como un espacio de producción ideológica en permanente pugna simbólica y sobre el que se articulan redes de saber y de poder. Solo a partir de dicha consideración parece posible que la educación física contribuya a la comprensión de la identidad y de la diferencia, a la vindicación subjetiva de los cuerpos mediante estrategias problematizadoras de la presencia y de la experiencia corporal.

Des-disciplinarización de la educación física (a modo exploratorio)

La educación física escolar es, como el resto de las disciplinas, una construcción cultural. A pesar de la aparente esencialidad que históricamente le ha prestado la permanencia sustancial del cuerpo anatómico, su materia carece de esencia transhistórica. Sus códigos disciplinares son el resultado de un acomodamiento de ideas, valores, “liturgias”, materiales, espacios, prácticas, etc. en un devenir de pugnas culturales (dentro y fuera de la escuela) entre cuyas funciones está la de legitimar los modelos dominantes de comprensión y uso del cuerpo y, asimismo, consolidar los arquetipos de práctica docente establecidos por la tradición selectiva. Se trata de unos arquetipos que sancionan el estado de cosas, e incluso su proceso de conformación histórica, ofreciendo una imagen unitaria, sistémica, y por lo demás natural(izada), a lo que no es sino un proceso irregular de acumulación, sustracción y sustitución de materiales culturales del cuerpo de acuerdo con lo que los diferentes agentes en la liza simbólica, ideológica y moral por la definición del campo han ido adquiriendo, perdiendo o intercambiando con el objeto de obtener o mantener una posición cultural y pedagógica de dominio.

Precisamente esta imagen unitaria, sistémica y naturalizada de la educación física constituye el mecanismo por el que, como en cualquier otra materia escolar, a menudo renunciamos a indagar en el significado de las estructuras profundas de la disciplina y con ello a descubrir y superar sus contradicciones internas; principalmente la contradicción que encierra el discurso disciplinar con respecto a la práctica: aquello para lo que dice enseñar y lo que de hecho enseña; las justificaciones pedagógicas que le confieren legitimidad como supuesta intervención neutra sobre el cuerpo y el significado efectivo que, como campo y práctica cultural en la terminología de Popkewitz (2003, p. 170) conlleva.

Frente a ello, un proceso de desdisciplinarización y desnormalización puede constituir un potente mecanismo de reformulación de los saberes y de las prácticas corporales que se crean y recrean en la escuela. Lejos de las funciones legitimadoras de la cultura física dominante, curricularmente administrada mediante la lógica sistémica y sistemática de etapas, cursos, unidades didácticas, lecciones, con sus progresiones, sus calificaciones y evaluaciones, etc., imaginamos la desdisciplinarización como un proceso de (dirigido a la) ruptura de los códigos y las estructuras disciplinares y disciplinarias; como un proceso desnaturalizador de

las temáticas y de las metodológicas clasificatorias y de calificación del aprendizaje y de la presencia corporal a cuya atomización han contribuido sus espacios y sus tiempos específicos, los materiales que le son propios, sus particulares rutinas y rituales, la indumentaria específica o su singular modalidad del control ludicoautoritario, etc. A este respecto, la desdisciplinarización debe constituirse también como un proceso de impugnación de las relaciones de autoridad y de dominación cultural del cuerpo establecidas para apuntar al protagonismo de los sujetos que aprenden.

En un artículo titulado “El cuerpo sin escuela”, Vicente (2007) consideraba, no sin cierto ánimo problematizador, la amortización de la educación física escolar en tanto que estructura tecnoburocrática porque, antes que ofrecer experiencias y aprendizajes significativos, impone la construcción de un cuerpo apto para ser sometido a la unicidad de los discursos y de las prácticas de la maquinaria escolar. Bajo el epígrafe de la “educación física a demanda” planteaba la posibilidad de reemplazar un sistema al servicio del profesorado y de sus enseñanzas encapsuladas mediante la transferencia al alumnado de las decisiones sobre qué y cómo aprender corporalmente y donde, a menudo, el mismo alumnado debería ejercer de enseñante.

No cabe duda de que este modelo podría ser un punto de partida, cuando menos, para poner de relieve la diversidad de intereses con relación a las prácticas corporales y para llamar la atención sobre la escasa significación de las prácticas que definen el campo disciplinar de la educación física en una buena parte de los alumnos.

En todo caso, la desdisciplinarización de la educación física, bien como una práctica didáctica “a demanda” o bajo cualquier otra modalidad no carece de dificultades e inconvenientes que, desde la perspectiva crítica, deben ser exploradas y sopesadas con relación a las virtudes y posibilidades pedagógicas que alberga.

Con ánimo prospectivo, digamos que el principal inconveniente reside en la resistencia que generaría la solicitud de una nueva actitud pedagógica a los docentes y, sobre todo, el cambio de las estructuras académicas. En cuanto a lo primero, es evidente que para poner en marcha un cambio de esta índole es preciso contar con profesorado no solo comprometido con la equidad, la diversidad y con expectativas de formación crítica; hace falta que el profesorado esté convencido del carácter contingente del currículum y de las bondades de un mo-

delo de enseñanza no disciplinar(io). En todo caso, la simplificación del trabajo burocrático (programaciones, elaboración de sesiones, supervisiones, mediciones, evaluaciones, etc.) propio de los modelos tradicionales así como el ahorro de energía para el control de la clase convencional para que la clase “funcione” supondría un acicate para el personal docente descontento con el escaso interés que muestra gran parte de su alumnado. En este sentido, la principal objeción vendría de las estructuras del poder escolar diseñadas para el agrupamiento controlado, para la actividad unidireccional, para la calificación, etc. Pero aquí, el bajo estatus de la educación física y el escaso valor de cambio de las calificaciones juegan a favor de la alternativa crítica en el sentido de que dichas estructuras siempre estarían más dispuestas a experimentar cambios de esta índole en la educación física que en aquellas disciplinas cuyas calificaciones gozan de alto estatus académico. Por otra parte, en tanto que la escuela siga apareciendo en el imaginario social como una plataforma de empleabilidad en la contienda por el expediente académico, también será más fácil contar con la anuencia para esta disciplina, antes que para otras, de los demás agentes involucrados en el sistema escolar: los tutores del alumnado, con expectativas de éxito académico y, por supuesto, los propios/as estudiantes, quienes deberían tener la última palabra.

A este respecto, antes que la resistencia del profesorado a cambiar el modelo disciplinar(io), uno de los mayores inconvenientes lo constituye la inercia, tanto de profesorado como de alumnado, con relación a las concepciones de la práctica corporal, sus formas, sus significados o sus fines; asimismo, es importante tener en cuenta las dudas que puede albergar el profesorado sobre el sentido y alcance de lo “crítico” en los aprendizajes del cuerpo.

En cuanto a lo primero, efectivamente, la cultura física hegemónica, con sus prácticas, constituye un caldo de cultivo en el que los sujetos se encuentran “naturalmente” sumergidos de modo que una de las tareas pedagógicas más arduas debería ser, precisamente, la desnaturalización de dichas prácticas mediante, quizás, un acercamiento antropológico, histórico o sociológico a las expresiones de la corporalidad, a la ética y la estética de las apariencias, a los significados sociales y culturales de los hábitos corporales, etc. Un acercamiento en el que, más allá del espacio normalizado de la educación física, una hibridación del conocimiento escolar distante y distinto de los saberes disciplinarizados tome como referencia la experiencia corporal concreta de los

alumnos: justo allí donde más próximamente se puede reconocer al “otro” y lo “otro”; justo allí donde más fácilmente es posible confrontar dialécticamente lo que “es” con lo que, “debiendo ser” según la ética frankfurtiana, “podría ser”.

En cuanto al sentido y alcance de “lo crítico”, el único aval para llevar a cabo una propuesta transformadora es contar con un profesorado comprometido con los ideales de emancipación, justicia, respeto de la diferencia, antiautoritarismo, etc. propios de la pedagogía crítica. A este respecto, es crucial construir una plataforma de debate inter pares que permita conformar, dialógicamente, un discurso a propósito de dichos sentido y alcance; un discurso más o menos compartido aunque con la prevención, eso sí, de la existencia de fuerzas fagocitadoras de la crítica: esas que, de acuerdo con Gimeno (2012, p. 43), tratan de reformular de los principios del pensamiento crítico reduciéndolos a simples procedimientos de análisis y evaluación cognitiva.

Conclusión

Aunque ha sido apuntado, como conclusión nos parece necesario insistir en que una didáctica crítica que no tenga por objetivo abarcar todos los aspectos de la vida curricular (el conjunto de las materias de enseñanza, los mecanismos de construcción y transmisión del conocimiento, la relación pedagógica, los mecanismos y objetivos de la evaluación, etc.), es decir, el cambio de la escuela y con ella el de la sociedad, estará condenada al fracaso. A este respecto, el principal inconveniente de una propuesta de didáctica crítica de la educación física es la escasa trascendencia y repercusión de esta disciplina en el conjunto de la vida curricular; tal vez, incluso, la poca “credibilidad” pedagógica de la que goza la materia en el colectivo de la enseñanza. No obstante, este inconveniente puede ser también una gran baza. Por su condición de subalterna, puede resultar más fácil emprender una transformación de índole crítica como la que aquí se sugiere que, eventualmente, sirva de plataforma reflexiva y de transformación más allá del patio o del gimnasio escolar.

Reconocemos en el cuerpo y sus expresiones un alto significado sociocultural y político. Refrendamos en dicho significado un alto valor pedagógico que la educación física puede catalizar a través de una didáctica cuya racionalidad ética (abierta, significativa, democrática y deliberativa, de acuerdo con lo aquí planteado) sirva para problematizar las formas y los contenidos establecidos e impuestos del aprendizaje; que, asimismo, sir-

va para estimular en el alumnado la conciencia crítica y emancipatoria respecto de las prácticas y significados hegemónicos del cuerpo y, en cualquier caso, estimule la percepción de que otras formas de relacionarnos con el propio cuerpo y con el cuerpo de los demás son posibles.

La educación física escolar se nos aparece como ese lugar en virtud de cuyas utopías “mi cuerpo deviene sólido, como un cosa, eterno como un dios”, algo siempre negado y transfigurado porque “después de todo es contra él y como para borrarlo que se concibieron todas las utopías [...] un lugar fuera de todo lugar” (Foucault, 2009). No es sencillo imaginar un proceso educativo donde el cuerpo recupere su *topos* a pesar de que, como continuaba Foucault, “el cuerpo no se deja reducir fácilmente”. Sin embargo, en la medida en que una didáctica crítica lo tome en consideración, esta dejará de operar contra la vivacidad del deseo, dejara de hacer del cuerpo “un fragmento de espacio imaginario por el que es arrancado de su espacio propio y proyectado en otro espacio” (Foucault, 2009).

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- 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* (pp. 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. En *Volver a pensar la educación* (vol. II) (pp. 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. En Th. S. Popkewitz, B. M. Franklin & M. A. Pereyra (Eds.), *Historia cultural y educación* (pp. 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) (pp. 128-141). Madrid: Morata.
- Varela, J. (1999). El estatuto del saber pedagógico. En *Volver a pensar la educación* (vol. II) (p. 61-69). Madrid: Morata.
- Varela, J. (2003). Conocimiento, poder y subjetivación en las instituciones educativas. En Th. S. Popkewitz, B. M. Franklin & M. A. Pereyra (Eds.), *Historia cultural y educación* (pp. 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 de la 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 disposición regulada de los cuerpos. Propuesta de un debate sobre la cultura física popular y los juegos tradicionales. *Apunts. Educación Física y Deportes* (48), 6-16.

Metodología para realizar caminatas ecoturísticas en la Isla de la Juventud (Cuba) como recreación sostenible

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

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

Dirección: **Dr. Vicente Berovides Álvarez**
Dr. Jorge Marín Clemente
Universidad de La Habana (Cuba)

Palabras clave: recreación ecoturística, desarrollo sostenible, medio ambiente

Keywords: *ecotourism recreation, sustainable development, environment*

Fecha de lectura: 13 de enero de 2012

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

Resumen

La finalidad de esta tesis es la de estudiar científicamente las caminatas ecoturísticas en la Isla de la Juventud (Cuba), reflejando su repercusión en el hombre desde el punto de vista biológico, social y psicológico utilizando mediciones típicas de la cultura física para contribuir a la conservación del medio ambiente, desarrollo sociocultural y recaudación de finanzas. Las zonas escogidas para esta investigación corresponden a la porción sur de la isla, específicamente a Punta

del Este, Laguna Alvaríño y Cocodrilo. Para el estudio se emplearon los métodos: analítico sintético; lógico abstracto; generalización; histórico lógico; modelación y comparación para la consolidación teórica de los conceptos generales, también se valoró la capacidad de carga según el método de M. Cifuentes de 1992 y mejorado en 1999. El mayor aporte de este trabajo será la validación de una metodología para realizar caminatas ecoturísticas con carácter sostenible para el uso del

turismo nacional e internacional, revirtiendo la mayor parte de las ganancias financieras en la conservación y mantenimiento de los ecosistemas por donde se transite, logrando un verdadero desarrollo sostenible. El uso racional y científico de nuestro entorno permitirá a las futuras generaciones poder admirar, contemplar, estudiar y conservar los recursos que la naturaleza ha puesto en nuestras manos, manteniendo y cultivando la naturaleza, cultura y valores sociales.

La actividad física y el deporte en los centros residenciales de acción educativa: el caso de El Carrilet

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

Autora: **Miriam Segura Meix**
Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología
Universidad Rovira i Virgili (Tarragona – España)

Dirección: **Dra. Carmen Ponce Alifonso**
Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología.
Universidad Rovira i Virgili (Tarragona – España)

Palabras clave: educación física, actividad física, deporte, CRAE, entrenamiento, ocio, tiempo libre

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

Fecha de lectura: 17 de mayo de 2013

miriam.segura@urv.cat

Resumen

En esta investigación se analiza la práctica física y deportiva de los niños y adolescentes que viven en un CRAE. El objetivo es dar a conocer los beneficios que aporta el ejercicio físico, así como ofrecer al centro propuestas de intervención para su incremento y mejora a fin de que los individuos alcancen un aprendizaje competencial y transferible para la vida. Este trabajo se enmarca dentro de una investigación cualitativa descriptiva, es un estudio de caso de un grupo o institución social: el CRAE "El Carrilet" de Tortosa. En esta investigación se utilizan básicamente dos instrumentos de recogida de datos: el cuestionario y la entrevista (hay diferentes modelos según el agente implicado - tutor/a del CRAE, niño o adolescente y monitor/a o entrenador/a).

A lo largo de la investigación se obtienen evidencias que demuestran que la práctica física ofrece una mejora en su calidad de vida, pero, al mismo tiempo, se detectan los puntos más débiles. También se establece correlación entre el deporte practicado y las mejoras físicas, de salud mental, de relaciones sociales, de control de impulsos, etc.

Las conclusiones de esta tesis doctoral indican que la educación física y el deporte no educan por sí mismos, pero con una metodología y aplicación adecuada son una potencial herramienta educativa.

El 65,2% de los niños y adolescentes del CRAE practican actividad física y el fútbol se convierte en el deporte más solicitado (único deporte colec-

tivo). Las otras opciones son el remo, la natación, la gimnasia rítmica, las artes marciales y la danza. En general, las y los entrenadores/as destacan que los sujetos tienen pocos problemas de conducta, pero presentan unos niveles bajos de aceptación y autoestima personal, aceptan poco su cuerpo y confían mínimamente en sus posibilidades.

Finalmente, y a fin de que las mejoras que representa la actividad física sean significativas, se presenta la propuesta "Movemos El Carrilet. Jugamos y disfrutamos haciendo actividad física y deporte", en la que se plantean los objetivos, la metodología y la temporización de las actuaciones que se tendrían que realizar desde el CRAE a fin de que la práctica física sea exitosa.