



# sumario summary

## editorial editorial

- 3 Rethinking IT in physical education: Pedagogy before technology**  
Dr Ashley Casey

## cultura culture

- 5 Análisis de la ejecución y del comportamiento visual en la acción del resto en Squash**  
Analysis of execution and visual search behavior on return action in Squash  
María Catalán-Eslava, Sixto González-Villora,  
Jorge Abellán Hernández, Onofre R. Contreras Jordán
- 17 Influencia de la rodilla en la amortiguación de vibraciones sobre plataforma oscilante**  
Influence of the knee in vibration damping on oscillating platform  
Alejandro Bruñó Soler, Pedro Pérez Soriano,  
Salvador Llana Belloch, Leticia Fernández Martín,  
Gorka Iturrizaga Altonaga, Juan Fco. Lisón Párraga

## ciencia science

- 25 Estudio cuasi-experimental sobre actitudes de educación ambiental en Educación Física de Secundaria**  
Quasi-experimental study on attitudes of environmental education in secondary physical education  
Antonio Baena-Extremera, Antonio Granero-Gallegos
- 35 Efectos agudos del trabajo resistido mediante trineo: Una revisión sistemática**  
Acute effects of sled-towing exercise: A systematic review  
María Asunción Martínez-Valencia,  
José María González-Ravé,  
Fernando Navarro Valdivielso, Pedro Alcaraz Ramón

## deporte sport

- 43 Hacia una transformación de los conflictos motores en Educación Física**  
Towards a motor conflicts transformation in Physical Education  
Unai Sáez de Ocariz Granja, Pere Lavega Burgués
- 57 Perfil del entrenador de fútbol en la etapa escolar en escuelas de clubes de élite de la Comunitat Valenciana**  
Profile of a football coach at school stage in top clubs' academies of Comunitat Valenciana  
Emilio Lledó Figueres, Gustavo Martínez Serrano,  
Florentino Huertas Olmedo

## calle libre breakline

- 69 Naturaleza, montaña, deporte y aventura en la vida de Santiago Ramón y Cajal**  
Nature, mountain, sport and adventure in the life of Santiago Ramón y Cajal  
Eduardo Garrido Marín

## 81 estadísticas y revisores statistics and reviewers

CCD no se responsabiliza de las opiniones expresadas por los autores de los artículos. Prohibida la reproducción total o parcial de los artículos aquí publicados sin el consentimiento del editor de la revista.

CCD is not responsible for the opinions expressed by the authors of the articles published in this journal. The full or partial reproduction of the articles published in this journal without the consent of the editor is prohibited.

Los resúmenes de los trabajos publicados en la Revista Cultura\_Ciencia\_Deporte, se incluyen en las bases de datos: SCOPUS, EBSCO, IN-RECS, DICE, LATINDEX, REDALYC, DIALNET, RESH, COMPLUDOC, RECOLECTA, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, MIAR, PSICODOC, CIRC, DOAJ, ISOC, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Genamics, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory. Los artículos de la revista CCD son valorados positivamente por la ANECA para la evaluación del profesorado (ANEP/FECYT [A]).

The abstracts published in Cultura\_Ciencia\_Deporte are included in the following databases: SCOPUS, EBSCO, IN-RECS, DICE, LATINDEX, REDALYC, DIALNET, RESH, COMPLUDOC, RECOLECTA, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, MIAR, PSICODOC, CIRC, DOAJ, ISOC, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Genamics, Index Copernicus, e-Revistas, Cabell's Directory. Articles from this journal are positively evaluated by the ANECA in the evaluation of Spanish professors (ANEP/FECYT [A]).

**EDITOR JEFE** EDITOR IN CHIEF

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, (UCAM), España

**DIRECTORES** EDITORS

Dr. D. Antonio Calderón Luquin, (UCAM), España

Dr. D. José Luis Arias Estero, (UCAM), España

**SUBDIRECTORES** ASSISTANT DIRECTORS

Dr. D. Pablo García Marín, (UCAM), España

D. Juan de Dios Bada Jaime, (UCAM), España

**COMITÉ DE REDACCIÓN** EDITORIAL BOARD

Dr. D. Rui Proença de Campos Garcia, Universidade do Porto, Portugal

Dr. D. Peter Hastie, University of Auburn, USA

Dr. D. Klaus Heinemann, University of Hamburg, Alemania

Dr. D. José Ant. López Calbet, Univ. de Las Palmas de Gran Canaria, España

Dra. D<sup>a</sup>. Ann MacPhail, University of Limerick, Irlanda

Dr. D. Jorge Olimpo Bento, Universidade do Porto, Portugal

Dr. D. Pierre Parlebas, Université Paris-Sorbonne, Francia

Dra. D<sup>a</sup>. Kathleen Williams, The University of North Carolina, USA

Dr. D. Oleg Sinelnikov, University of Alabama, USA

Dr. D. Bernd Schulze, Deutsche Sporthochschule Köln, Alemania

Dr. D. Ben Dyson, The University of Auckland, Nueva Zelanda

Dr. D. Ashley Casey, University of Bedfordshire, Reino Unido

Dr. D. Cesar Torres, The College at Brockport State Univ. of New York, USA

**COMITÉ DE REDACCIÓN** EDITORIAL BOARD

**SECCIÓN DE EDUCACIÓN** EDUCATION

Dr. D. Antonio Méndez-Giménez, Universidad de Oviedo, España

Dra. D<sup>a</sup>. Encarnación Ruiz Lara, (UCAM), España

**SECCIÓN DE RENDIMIENTO** PERFORMANCE

Dr. D. Jacobo A. Rubio Arias, (UCAM), España

Dr. D. Fernando Alarcid Cárceles, (UCAM), España

**SECCIÓN DE SALUD** HEALTH

Dra. D<sup>a</sup>. Gemma María Gea García, (UCAM), España

Dr. D. Pablo Jorge Marcos Pardo, (UCAM), España

**SECCIÓN DE GESTIÓN Y RECREACIÓN** MANAGEMENT AND RECREATION

Dr. D. Francisco Segado Segado, (UCAM), España

**SECCIÓN CALLE LIBRE** ESSAYS

Dr. D. Rui Proença de Campos Garcia, Universidade do Porto, Portugal

Dr. D. Antonio Sánchez Pato, (UCAM), España

**SECCIÓN TÉCNICA** TECHNICAL SUPPORT

D. Eneko Emparanza Baumgart, (UCAM), España

D<sup>a</sup>. Nieves García Cabrero, (UCAM), España

**ASESORÍA JURÍDICA** LEGAL ADVISER

Dr. D. Francisco de la Torre Olid, (UCAM), España

**SECRETARÍA** SECRETARY

D. Gines Jiménez Espinosa, (UCAM), España

**ENTIDAD EDITORA** PUBLISHING ORGANIZATION

Universidad Católica San Antonio

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE**

Campus de los Jerónimos s/n. 30107 Guadalupe (Murcia). España

Telf. 968 27 88 24 - Fax 968 27 86 58

www.ucam.edu/ccd • ccd@ucam.edu

**REALIZACIÓN** REALIZATION

J. Iborra (joaquiniborra@gmail.com)

**DEPÓSITO LEGAL** LEGAL DEPOSIT

MU-2145-2004

**I.S.S.N.** I.S.S.N.

1696-5043

**I.S.S.N. DIGITAL** DIGITAL I.S.S.N.

1989-7413

**DOI** DOI

10.12800/ccd

**TIRADA** ISSUES

300

**DOCTORES COMITÉ ASESOR** ADVISORY COMMITTEE PhD

**REVISORES** REVIEWERS

J Arturo Abalde Valeiras, Universidad de Murcia, España  
 Xavier Aguado Jódar, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Juan Aldáz Arregui, Universidad del País Vasco, España  
 Luis Alegre Durán, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Samária Ali Cader, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
 José Ignacio Alonso Roque, Facultad de Educación Universidad de Murcia, España  
 María Teresa Anguera Argilaga, Universidad de Barcelona, España  
 Juan Antón Garcia, Universidad de Granada, España  
 Vicente Año Sanz, Universidad de Valencia, España  
 Gloria Balagué Gea, Universidad de Illinois, Estados Unidos  
 Artur L. Bessa de Oliveira, Universidad Federal de Uberlândia, Brasil  
 Alberto Blázquez Manzano, Universidad Internacional La Rioja, España  
 Paula Botelho Gomes, Universidade do Porto, Portugal  
 Daniel Botero, Universidad de La Sabana (Unisabana), Colombia  
 Danieli Braga de Mello, Univ. Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
 Pablo Burrillo Naranjo, Universidad Camilo José Cela, España  
 Ferran Calabuig Moreno, Universidad de Valencia, España  
 Julio Calleja González, Universidad del País Vasco, España  
 Daniel G. Campos, Brooklyn College, City University of New York, Estados Unidos  
 Antonio Campos Izquierdo, Universidad Politécnica de Madrid, España  
 Andréu Camps Rovell, Universidad de Lleida, España  
 Juan del Campo Vecino, Universidad Autónoma de Madrid, España  
 Ana Carbonell Baeza, Universidad de Granada, España  
 David Cárdenas Vélez, Universidad de Granada, España  
 Francisco Javier Castejón Oliva, Universidad Autónoma de Madrid, España  
 Eduardo Cervelló Gimeno, Universidad Miguel Hernández de Elche, España  
 Paulo Coelho de Araujo, Universidad de Coimbra, Portugal  
 Carlos Colaco, Universidad Técnica de Lisboa, Portugal  
 Filipe A. Conceição, Universidad de Oporto, Portugal  
 Montserrat Cumellas Riera, Universidad de Barcelona, España  
 Antonio Cunha, Universidade do Minho, Portugal  
 Fernando del Villar Alvarez, Universidad de Extremadura, España  
 Manuel Delgado Fernández, Universidad de Granada, España  
 Miguel Ángel Delgado Nogueira, Universidad de Granada, España  
 Alberto Dorado Suárez, Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Castilla-La Mancha, España  
 Barry Drust, Liverpool John Moore University, Reino Unido  
 Antonio Jaime Eira Sampaio, Universidad Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
 Luis Espejo Antúnez, Universidad de Extremadura, España  
 Joseba Etxebeste Otegi, Universidad del País Vasco, España  
 José Luis Feltes Hernández, Universidad Europea de Madrid, España  
 Juan Miguel Fernández Balboa, Universidad Autónoma de Madrid, España  
 Francisco Javier Fernández-Río, Universidad de Oviedo, España  
 Carmen Ferragut Fiol, Universidad de Alcalá, España  
 Maite Fuentes Azpiroz, Universidad del País Vasco, España  
 Joan Fuster Matute, INEFC de Lleida, España  
 Leonor Gallardo Guerrero, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Tomás García Calvo, Universidad de Extremadura, España  
 Luis Miguel García-López, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Alejandro García Mas, Universidad Islas Baleares, España  
 Marta García Tascón, Universidad Pablo de Olavide, España  
 Julio Garganta da Silva, Universidade do Porto, Portugal  
 Francisco J. Giménez Fuentes-Guerra, Universidad de Huelva, España  
 Fernando Gimeno Marco, Universidad de Zaragoza, España  
 Teresa González Aja, Universidad Politécnica de Madrid, España  
 Juan José González Badillo, Universidad Pablo Olavide, España  
 David González-Cutre, Universidad Miguel Hernández de Elche, España  
 Sixto González Villora, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Jean F. Gréhaigne, Université de Besançon, Francia  
 Victoria Goodyear, Universidad de Bedfordshire, Reino Unido  
 Barrie Gordon, Universidad de Auckland, Nueva Zelanda  
 Amandio Graça, Universidad de Oporto, Portugal  
 Marcos Gutiérrez Dávila, Universidad de Granada, España  
 David Gutiérrez Díaz Del Campo, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 John Hammond, University of Canberra, Australia  
 Emanuele Isidori, Universidad de Roma "Foro italiano", Italia  
 Pedro Jara Vera, Universidad de Murcia, España  
 Jose Emilio Jiménez-Beatty Navarro, Universidad de Alcalá, España  
 Ana Concepción Jiménez Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España  
 Carlos Lago Peñas, Universidad de Vigo, España  
 Daniel Lapresa Ajamil, Universidad de La Rioja, España  
 Amador Jesús Lara Sánchez, Universidad de Jaen, España  
 Pere Lavega Burgues, Universidad de Lleida, España  
 Adrian Lees, Liverpool John Moores University, Reino Unido  
 Nuno Leite, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
 José Luis López Elvira, Universidad de Elche, España  
 Pedro Ángel López Miñarro, Universidad de Murcia, España  
 Víctor López Pastor, Universidad de Valladolid, España  
 Alberto Lorenzo Calvo, Universidad Politécnica de Madrid, España  
 Teresa Marinho, Universidade do Porto, Portugal  
 Rafael Martín Acero, Universidad de A Coruña, España  
 Estélio Henrique Martin Dantas, Univ. Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
 Barbara Maussier, Universita' degli studi di Roma Tor Vergata, Italia  
 Jaimie M. McMullen, University of Limerick, Irlanda  
 Rafael Merino Marbán, Universidad de Málaga, España  
 Isabel Mesquita, Universidad de Oporto, Portugal  
 Juan Antonio Moreno Murcia, Universidad Miguel Hernández de Elche, España  
 María José Mosquera González, Universidad de A Coruña, España  
 Alain Mouchet, Université Paris-Est Créteil Val de Marne, Francia  
 David D. Pascoe, Auburn University, Estados Unidos  
 Mauricio Murad Ferreira, Universidad de Rio de Janeiro, Brasil  
 Fernando Navarro Valdivielso, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Antonino M. Pereira, Instituto Politécnico de Viseu - Escola Superior de Educação, Portugal  
 Juan Pedro Rodríguez Ribas, Universidad de Gales Málaga, España  
 Nuria Puig Barata, Universidad de Barcelona, España  
 Xavier Pujadas i Martí, Universitat Ramon Llull, España  
 Domingo Jesús Ramos, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Raul Reina Vaillo, Universidad Miguel Hernández de Elche, España  
 Antonio Rivero Herráiz, Universidad Politécnica de Madrid, España  
 F. Javier Rojas Ruiz, Universidad de Granada, España  
 Ramiro J. Rolim, Universidad de Oporto, Portugal  
 António Rosado, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal  
 Bruno Ruscello, University of Roma "Tor Vergata", Italia  
 Joaquín Sanchis Moysi, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España  
 Tania Santos Giani, Universidade Estácio de Sá, Brasil  
 Pedro Sequeira, Research Unit of the Polytechnic Institute of Santarém, Portugal  
 Celeste Simões, Faculdade de Motricidade Humana Lisboa, Portugal  
 Sue Sutherland, Universidad de Ohio, Estados Unidos  
 Jorge Teijeiro Vidal, Universidade do Porto, Portugal  
 Ana Luísa Teixeira Pereira, Universidade do Porto, Portugal  
 Nicolás Terrados Cepeda, Universidad de Oviedo, España  
 Miquel Torregrosa, Universidad Autónoma de Barcelona, España  
 Javier Valenciano Valcarcel, Universidad de Castilla-La Mancha, España  
 Alfonso Vargas Macías, Centro de Investigación Flamenco Telethusa, España  
 Arsenio Vericsteinas, Università degli Studi di Milano, Italia  
 Francisco J. Vera Garcia, Universidad de Elche, España  
 Miguel Vicente Pedraz, Universidad de León, España  
 Helena Vila Suárez, Universidad de Vigo, España  
 Manuel Vizuete Carrizosa, Universidad de Extremadura, España  
 Erik Wikstrom, University of North Carolina, Estados Unidos  
 Manuel Zarzoso Muñoz, University of Michigan, Universitat de València, Estados Unidos

## Rethinking IT in physical education: Pedagogy before technology

**“The possibilities are endless; what is needed is imagination”**

*Fernández-Balboa (2003)*

In considering the future of physical education it is clear that Fernández-Balboa saw the near limitless possibilities for teaching and learning in physical education in the digital age. However there is little to suggest that information technology (IT) is revolutionizing the education of the youngsters in schools today. At a time when we are currently preparing students for jobs that don't yet exist, using technologies that haven't yet been invented in order to solve problems that we haven't identified as problems yet (Richard Riley, former US Secretary of Education), the place of IT seems unquestionable and yet it seems to be conspicuous by its absence or *ad hoc* use (Fullan, 2013).

In the UK the Government's inspectorate (OfSTED) has concluded that few schools routinely use IT in physical education (OfSTED 2009). More worryingly they also suggested that, of those schools that do use IT, only one in ten use it purposefully to engender student interest or to support learning (OfSTED, 2009). At the time of 'technological explosion', where market leading innovation is measured in months rather than years, the noted practices of teachers suggest that the use of music players and cameras (for both still image and video analysis) is still the pinnacle of IT use in schools (Casey and Jones, 2011).

While there are certainly exceptions to this (and I would bring the readers attention to the work of three PE teachers on twitter as examples among so many others @JoeyFeith @MrRobbo and @AndyVasily) the bulk of evidence would suggest that technology is not a pedagogical tool in physical education. Yet the 'problem' isn't a core infrastructure issue and is rather one of pedagogical development and intent. Indeed, as Greenhow, Robelia, and Hughes (2009) recently reported, access to a technological infrastructure is not a wide spread issue:

- By 2014 an estimated 90% of all people in the US will be online with dramatically faster, high-speed networks.
- 90% of school-age youth use the Internet, with adolescents ages 12-17 representing the largest and fastest-growing group of users.
- The majority of teenagers go online daily or several times a day, mostly from home.

With the infrastructure in place it seems to come down to teachers' readiness (both personally and professional) to use technology to further their students' learning. Indeed, as Clark (1995) holds, "teachers are the human point of contact with students. All other influences on the quality of education are mediated by who the teacher is and what the teacher does" (p. 3). However the use of technology in schools remains limited. Indeed, Fullan (2013) argues that the digital lives of children are haphazard and occur either outside of the classroom (in the free spaces around school) or more significantly beyond the school gates but not in lessons.

Technology is increasingly being positioned as a modern necessity. Indeed, Watson (2001) suggested that technology is often seen as a catalyst for change in (a) teaching style, (b) learning approaches, and (c) access to information. Yet, 'the speed at which such tools are introduced into society makes one wonder about how technology is integrated within education in a way that it preserves the quality of effective instruction' (Baert, 2012, p. 2221). Worryingly, for practitioners (those based in schools, communities and higher education) is such that we are often provided with the latest 'gadget' but neither the time nor the opportunity to learn how to use it appropriately - even for daily tasks such as email and web browsing. How then are we supposed to use it pedagogically? To use it well in learning situations involves much more than learning the specifics of use. Instead it requires an "understanding of pedagogical principles that are specific to the use of technology in an instructional setting" (Díaz and Bontembal, 2000, p. 2).

Fundamentally I think we have it the wrong way around. We get the technology and then try and use it in the classroom rather than thinking about technology as a tool to help us pedagogically. Fletcher (1996) suggested that any use of technology in education needed to be grounded in educational practices:

When you go to the hardware store to buy a drill, you don't actually want a drill, you want a hole, they don't sell holes at the hardware store, but they do sell drills, which are the technology used to make holes. We must not lose sight that technology for the most part is a tool and it should be used in applications which address educational concerns. (p. 87)

Therefore, rather than simply adopting technology wholesale into our classrooms, we need to consider the pedagogical implications of such a move. Furthermore, we need to consider how we might develop a pedagogy of technology that allows for the integration of innovation into our classrooms to stimulate learning and engagement. Such a move towards the technologization of physical education must be done carefully, with our sights firmly set on learning.

Yet, there is a danger that technology use may mirror some of the worst practices in physical education - practices that Ennis (1996) suggested needed more than just apologies. For example, the "roll out the ball" approaches to 'teaching' in our subject have become the scourge of those who strive for learning rather than doing as the centre of practice in schools. Should technologies like Nintendo Wii and Xbox 360 become substitutes for teaching then we are in danger of physical education replacing the ball with a game station and becoming a subject that "rolls out the television" and replaces the ball pump with the portable charger.

There is no substitute for good pedagogy. However that now means one that uses technology to enhance the learning that occurs and take learners beyond the four walls of their classrooms. With the rapid emergence of technology we now need to find more than just a place for it in our teaching but create a place for it in the learning of our students. To do this we must focus on its use pedagogically and find ways of bringing the world to the classroom. We are not limited by possibility only by imagination.

**Dr Ashley Casey**  
Loughborough University. UK

## References

- Baert, H. (2012). Technology Integration within Physical Education teacher education. In P. Resta (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012* (pp. 2220-2225). Chesapeake, VA: AACE.
- Casey, A., & Jones, B. (2011). Using digital technology to enhance student engagement in physical education. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 2(2), 51-66.
- Clark, C. M. (1995). *Thoughtful teaching*. New York, NY: Teachers College Press.
- Diaz, D. P., & Bontenbal, K. F. (2000). Pedagogy-based technology training. In P. Hoffman & D. Lemke (Eds.), *Teaching and Learning in a Network World* (pp. 50-54). Amsterdam, Netherlands: 105 Press.
- Ennis, C.D. (1996). Students' experiences in sport-based physical education: (more than) apologies are necessary. *Quest*, 48, 453-456.
- Fernández-Balboa, J. (2003). Physical education in the digital (postmodern) era. In A. Laker (Ed.), *The future of physical education: Building a new pedagogy* (pp. 137-152). London: Routledge.
- Fletcher, G. (1996). Former director of the Division of Educational Technology, Texas Education Agency, Executive Vice President of T.H.E. Institute quoted in *T.H.E. Journal*, 24(4), 87.
- Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge*. Toronto, Ontario: Pearson.
- Greenhow, C., Robelia, B., & Hughes, J. E. (2009) Learning, teaching, and scholarship in a digital age web 2.0 and classroom research: What path should we take now? *Educational Researcher*, 38(4), 246-259.
- Office for Standards in Education (2009). *The importance of ICT: Information and communication technology in primary and secondary schools, 2005/2008*. London: OfSTED.
- Watson, D. M. (2001). Pedagogy before technology: Re-thinking the relationship between ICT and teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251-266.

## Análisis de la ejecución y del comportamiento visual en la acción del resto en Squash

### Analysis of execution and visual search behavior on return action in Squash

**María Catalán-Eslava, Sixto González-Víllora, Jorge Abellán Hernández, Onofre Ricardo Contreras Jordán**

Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha. España.

#### CORRESPONDENCIA:

**María Catalán-Eslava**  
mcatalanes9@yahoo.es

Recepción: mayo 2013 • Aceptación: enero 2014

#### Resumen

El objetivo del presente estudio ha sido analizar el comportamiento visual (localización, número y duración de las fijaciones visuales) y la ejecución de jugadores de squash de diferente nivel de pericia en el gesto técnico-táctico del resto al servicio. La muestra estaba compuesta por 84 jugadores, divididos en cuatro niveles de pericia (Primera categoría nacional, Segunda categoría nacional, nivel autonómico y nivel provincial). Se utilizó la Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS) para el registro del nivel de ejecución según el nivel de pericia y el sistema de registro de los movimientos oculares Mobile Eye de los laboratorios ASL para analizar el comportamiento visual. Los resultados muestran dos estrategias visuales diferenciadas, una corresponde a los jugadores de Primera categoría nacional (centran su mirada alrededor de la pelota) y otra que corresponde y es similar en los jugadores de Segunda categoría nacional, nivel autonómico y nivel provincial (no centran su mirada en la pelota, pues en la primera mitad del movimiento miraron a la pared frontal).

**Palabras clave:** Estrategias de búsqueda visual, pericia, squash, rendimiento.

#### Abstract

The objective of the present study was to analyse the visual behaviour (localisation, duration and number of fixations, and percentage of viewing time) and execution (with four different categories) of squash players with different levels of expertise in the technical and tactical skill of the service return. The sample was composed of 84 players, divided into four expertise levels (First National Division, Second National Division, regional level, and provincial level). The Squash-Performance Evaluation Tool (S-PET) was utilised to register the performance level according to the expertise level, and the eye movement registration system Mobile Eye ASL laboratories was utilised to analyse the visual behaviour. The results show two differentiated visual strategies: one corresponds to the First National Division players (who focused their gaze around the ball) and the other corresponds to the Second National Division, regional level, and provincial level players (who did not focus their gaze on the ball, but instead looked at the front wall during the first part of the movement).

**Key words:** Visual search behaviour, expertise level, squash, performance.

## Introducción

El sistema visual aporta gran cantidad de información del entorno, siendo imprescindible para el rendimiento motor (Williams, Davids & Williams, 1999). Así, una de las líneas más importantes de investigación en ciencias del deporte ha sido la que ha analizado las cualidades perceptivo-cognitivas de los deportistas de diferente nivel de pericia (Mann, Williams, Ward & Janelle, 2007). El desarrollo de las estrategias visuales o de la capacidad perceptiva conlleva la mejora de las habilidades decisionales y anticipatorias de los deportistas, ya que la percepción es un proceso anterior a la decisión (Abernethy, 1990a, 1990b; Luis, 2008).

El proceso de búsqueda visual se utiliza para localizar objetos en el campo visual (Tennebaum, 2003), siendo la motilidad ocular extrínseca la responsable de los mecanismos neuromusculares que producen el movimiento de los ojos de una forma voluntaria (Moreno, Ávila & Damas, 2001). La finalidad de este movimiento voluntario es situar la imagen del objeto con relevancia informativa en la zona de agudeza visual, es decir, con relevancia informativa en fovea, mientras que la periferia quedaría destinada a detectar los cambios y el movimiento de los objetos, ya que la percepción del detalle en esta zona es menor (Quevedo & Solé, 2007).

Entre los tipos de movimientos oculares, destacamos las fijaciones, basadas en la detección de la mirada en un punto durante 120 milisegundos o más (Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1994). Desde la psicología cognitiva, el número y duración de las fijaciones, llamado ratio de búsqueda visual, refleja las demandas de procesamiento de la información en las zonas en las que se localizan. Las características de las fijaciones visuales son indicativas de la estrategia de percepción usada por el observador para extraer información específica (Reina, Moreno & Sanz, 2007).

La investigación sobre el comportamiento visual en contextos deportivos se ha llevado a cabo fundamentalmente en laboratorio. Por ejemplo, el estudio de la anticipación y búsqueda visual en porteros de fútbol (Savelsbergh, Williams, Van der Kamp & Ward, 2002; Savelsbergh, Van Der Kamp, Williams & Ward, 2005), el entrenamiento perceptivo y mejora de las habilidades perceptivas y decisionales en diferentes deportes (Ward, Farrow, Harris, Williams, Eccles & Ericsson, 2008) el desarrollo de un sistema tecnológico para el registro del comportamiento de los jugadores de tenis y tenis en silla de ruedas (Moreno, Reina, Luis, Damas & Sabido, 2003) o el estudio del comportamiento visual de taekwondistas de diferente nivel de pericia (Ruiz, Peñaloza, Navia & Rioja, 2013). Por el contrario, las investigaciones realizadas en situación real de jue-

go no son muy abundantes, destacando los estudios en tenis sobre las estrategias de búsqueda visual que registran los jugadores al aire libre (Singer, Williams, Frehlich, Janelle, Radlo, Barba, & Boucharde, 1998), el estudio con tenistas experimentados y noveles de la anticipación y velocidad en la respuesta del golpeo (Shim, Carlton, Chow & Chae, 2005).

El comportamiento exitoso en deporte depende, entre otras variables, de la capacidad de los deportistas de tomar la decisión correcta en un momento determinado, de manera que el deportista debe estar en el lugar adecuado en el momento preciso. En este contexto los deportistas expertos y más exitosos muestran una ejecución y un patrón coordinativo más adecuado, basado en su capacidad de extraer información temprana de la situación a la que se enfrentan y por tanto anticiparse a las futuras acciones de sus oponentes (Janelle & Hillman, 2003; Williams, 2000).

En cuanto a las investigaciones en squash centradas en el análisis de los procesos perceptivos, que no han sido muy numerosas, destacan las aportaciones de Abernethy y colaboradores (Abernethy, 1990a, 1990b; Abernethy, Gill, Parks & Parcker, 2001; Abernethy & Parker, 1989; Abernethy & Russell, 1987).

Abernethy y Russell (1987) estudiaron las estrategias de búsqueda visual en modalidades como el squash, tenis y bádminton. Para ello utilizaron técnicas de oclusión espacial, donde manipularon la presentación de ciertos elementos claves de la realidad que se está contemplando, es decir, se ocluyeron determinadas fuentes de información. Los resultados mostraron una mayor capacidad de predicción del destino de la pelota en los expertos que en los noveles. Estos resultados están de acuerdo con Abernethy, Wood, & Parks (1999), que argumentan que la accesibilidad al índice avanzado, y el tiempo durante el cual está disponible, influyen en la estrategia perceptiva planteada.

En una línea similar, Abernethy (1990a, 1990b) estudia las diferencias entre jugadores expertos y noveles de squash en la predicción de la dirección y fuerza de la pelota en el resto al servicio. Mediante técnicas de oclusión temporal en laboratorio, manipula la duración del gesto que se le presenta al jugador. Los resultados muestran que los jugadores expertos de squash son capaces de hacer un uso más efectivo de esa información avanzada o temprana, y que están más confiados en su habilidad para tomar decisiones antes, basándose en informaciones parciales de la realidad que contemplan.

Abernethy y Parker (1989) estudiaron la anticipación del resto al servicio en jugadores de squash mediante técnicas de puntos de luz. Destacan la importancia de realizar una correcta predicción de la direc-

ción y fuerza del golpeo para la ejecución de una respuesta adecuada, preferiblemente antes del contacto de la raqueta con la pelota. Los resultados obtenidos revelan que los jugadores expertos son más precisos y rápidos en la anticipación de los movimientos que los jugadores noveles. Estos resultados coinciden con los de Abernethy et al. (2001), cuyos resultados muestran que los jugadores expertos eran superiores en anticipar tanto la dirección y la fuerza del golpeo en comparación con los jugadores noveles.

La valoración cada vez mayor de la influencia de las variables del contexto en el rendimiento (Abernethy et al., 2001; Ward et al., 2008) y la preocupación por basar el entrenamiento en evidencias empíricas sobre el rendimiento de jugadores expertos, evidencias que tendrían que ser debidamente contextualizadas, debido al hecho de que la información puede variar a lo largo del tiempo (Savelsbergh et al., 2002; Williams & Ward, 2001 y 2003), conlleva a que en los últimos años se esté desarrollando un enfoque centrado en la dinámica ecológica de la modalidad deportiva (Araújo, Davids, Chow, & Passos, 2009).

El hecho de que el squash sea un deporte que, por su estructura funcional y contextual, se caracterice por desarrollarse a velocidades muy altas, con movimientos de los jugadores muy explosivos y que presiona en todos los aspectos técnico, tácticos, físicos y psicológicos al jugador (Montpetit, Beauchamp, & Léger, 1987), hace más necesaria la investigación sobre la capacidad perceptiva del jugador para desarrollar de una manera integral el proceso de formación técnico-táctica del squash.

De forma que la presente investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento visual de los jugadores de squash de diferente nivel de rendimiento (no se va a considerar el análisis intra-grupo), en la acción del resto al servicio en situación real de juego. Adicionalmente, se han comparado las diferencias en el resultado de la ejecución en el resto al servicio de los jugadores de squash en función de su nivel de pericia.

La primera hipótesis planteada será que los jugadores de mayor nivel de pericia en el resto organizarán su estrategia de búsqueda visual sobre la pelota, mientras que los jugadores de menor nivel de pericia lo harán sobre otras áreas informativas de acuerdo con estudios previos como los de de Moreno, Reina, Sanz y Ávila (2002); Reina, Luis, García, Sanz, Sabido y Moreno (2004); Reina, Luis, Moreno y Sanz (2004); Reina, Moreno, Sanz, García y Julián (2005); Reina, Moreno, Sanz, Damas y Luis (2006) o Reina, Moreno y Sanz (2007), donde los resultados revelan que la pelota es la localización de mayor valor informativo. En cuanto a la búsqueda de las diferencias en la ejecución y en base

a estudios previos (Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1993) se predice que existirán diferencias en la ejecución en base al nivel de pericia de los jugadores de squash. Los jugadores pertenecientes al nivel de alto rendimiento serán significativamente mejores que los jugadores pertenecientes a los niveles más bajos. De esta manera, los jugadores más habilidosos tendrán una estrategia anticipatoria de la trayectoria de la pelota, que se reflejará en el mayor número de fijaciones previas al golpeo de la pelota. Los jugadores de mayor nivel de pericia en el resto organizarán su estrategia de búsqueda visual sobre la pelota, mientras que los jugadores de menor nivel de pericia lo harán sobre otras áreas informativas.

## Método

### Participantes

La muestra se compuso de 84 jugadores masculinos de squash (edad media = 33,45±8,09 años). El tipo de muestreo seguido es el probabilístico o por azar en su modalidad de estratificado. Debido a problemas técnicos durante la recogida de los datos la muestra se ha reducido, del total de 84 jugadores a 80 jugadores en el análisis de la ejecución del resto y a 45 jugadores en el comportamiento visual por fallos del instrumento durante el proceso de toma de datos, iris claros de los jugadores o la imposibilidad de medir a jugadores con párpados grandes o caídos.

Los participantes se dividieron en función de su categoría de juego en cuatro niveles: 20 jugadores de nivel A en la ejecución y 9 jugadores para el comportamiento visual (edad media = 28,85±6,54 años), 20 jugadores de nivel B en la ejecución y 8 jugadores para el comportamiento visual (edad media = 33,80±8,91), 20 jugadores de nivel C en la ejecución y 10 jugadores para el comportamiento visual (edad media = 37,37±8,62) y 20 jugadores de nivel D en la ejecución y 18 jugadores para el comportamiento visual (edad media = 33,85±7,13). Los requisitos para pertenecer a cada uno de los niveles se explican a continuación y no se considera la permanencia en dicha posición:

- Nivel A: corresponde a los jugadores de Primera categoría nacional y están clasificados en el ranking nacional absoluto del puesto nº 1 al puesto nº 20.
- Nivel B: corresponde a los jugadores de Segunda categoría nacional y están clasificados en el ranking nacional absoluto a partir del puesto nº 21.
- Nivel C: corresponde a los jugadores que compiten a nivel autonómico, dos categorías por debajo de los jugadores de Primera categoría nacional.

- Nivel D: corresponde a los jugadores que no están federados y por tanto sólo compiten a nivel provincial. Tres categorías por debajo de los jugadores de Primera categoría nacional.

Todos los participantes conocían los objetivos de la investigación y accedieron a participar voluntariamente en el estudio.

### Variables dependientes y análisis

#### *Ejecución del resto en situación real de juego*

La ejecución del resto fue analizada a partir de la grabación de los partidos. Los vídeos resultantes fueron analizados fotograma a fotograma, valorando cada resto. La ejecución del resto se codificó en cuatro valores (tres para los golpes que fuerzan al oponente o consiguen el punto directamente, dos para los golpes que no fuerzan al oponente, uno para los errores forzados y cero para los errores no forzados). La fiabilidad intra observador muestra un Alfa de Cronbach de 0,903 y sólo es un observador el que fue utilizado.

#### *Comportamiento visual en el resto*

Las variables analizadas en el comportamiento visual han sido:

- Localización de las fijaciones. Se refiere a las zonas sobre las que los participantes fijan su mirada. Las localizaciones analizadas fueron: Pared, sacador, bola, zona bola, anticipación de trayectorias y otros (entendidas como determinadas zonas espaciales sin tanto interés para el estudio) (Figura 1).
- Número de fijaciones. Hace referencia al número de veces que el participante fija su mirada en una de las localizaciones durante al menos 120 milisegundos (Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1994).
- Duración de las fijaciones. Es la duración media (en segundos) de las fijaciones realizadas por cada jugador.
- Porcentaje de tiempo mirando a cada una de las localizaciones: porcentaje de tiempo que los jugadores están mirando a cada una de las fijaciones con respecto al tiempo total del periodo.

Se seleccionaron tres periodos temporales en los que se registraron las variables anteriores:

- Pre-servicio: transcurre desde el momento en el que el participante está preparado para restar y hasta que el sacador golpea la bola.
- Pre-rebote: transcurre desde el momento en que la bola es golpeada por el sacador hasta que ésta rebota en la pared frontal.
- Post-rebote: transcurre desde que la bola sale rebota hasta que el jugador resta la pelota.

### Material

Para obtener los datos relacionados con la ejecución motriz, se ha utilizado la Herramienta de Evaluación del Rendimiento en Squash (HERS) (Catalán-Eslava, 2012). Este instrumento basado en los estudios de McPherson y French (1991) está validado y con Alfa de Cronbach de 0,918. Filmando un partido oficial completo de liga de cada uno de los jugadores que componen la muestra, se pudo acceder a toda la información necesaria que la herramienta reclama. Se utilizó una video cámara digital con formato mini-dv (modelo SONY DCR-TRV15E PAL) situada en un trípode (modelo HAMA STAR 62) colocado a 3 metros de altura y lo más alejado del cristal de la pista de squash, hasta un máximo de 4 metros (Figura 1). No se modificó el zoom, ya que la velocidad del juego es tan alta y la pelota es tan pequeña que se pierde la visión global del juego. En todas las grabaciones de los partidos de squash, en la cámara se insertó la lente de conversión del ángulo de grabación (x 0,7): Sony VCL-HG0725. La frecuencia de filmación utilizada fue de 60 Hz.

Para obtener los datos sobre el comportamiento visual, se ha utilizado el sistema de seguimiento de la mirada Mobile Eye de los laboratorios ASL. El sistema se compone de dos cámaras colocadas en un soporte en forma de gafas. Una de las cámaras graba el espejo en el que se refleja la pupila, con el objetivo de re-

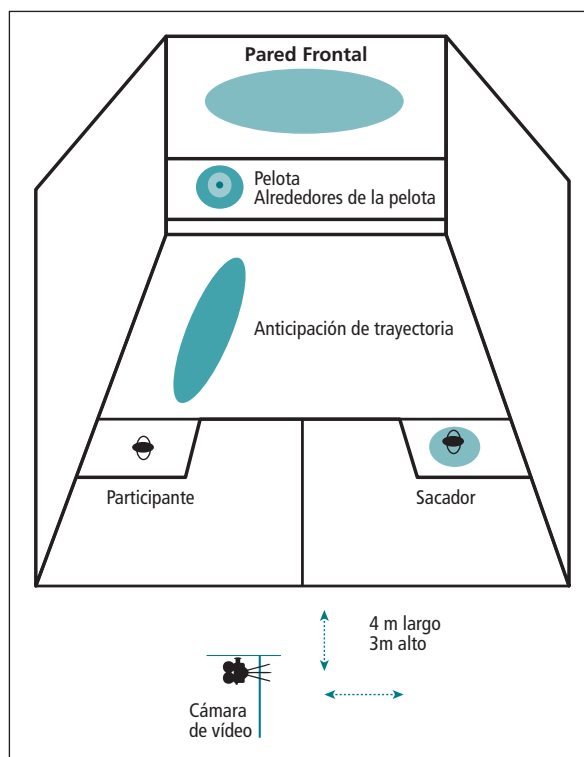


Figura 1. Esquema de la disposición de los materiales en la situación experimental de la ejecución del resto al servicio. Localización de las fijaciones.



gistrar los movimientos oculares. La segunda cámara es la encargada de grabar la escena. El sistema informático combina las dos señales, y el video resultante muestra la escena grabada con un cursor. El cursor indica dónde están mirando los participantes. Se realizó una calibración fuera de la pista antes del comienzo de cada test compuesto por nueve puntos (en tres filas y tres columnas). A continuación para las comprobaciones (recalibración) se pidió a los participantes que miraran el panel de nueve puntos situado en la pared lateral de la pista de juego. Seguidamente se llevaron a cabo los primeros diez restos, cinco por cada lado. Después de cada diez ensayos, habría una pausa para que se produzca una recalibración similar a la descrita inicialmente. Se reiniciarán los restantes diez restos, cinco por cada lado. Finalmente se hizo una última recalibración como la anterior. El inicio de la prueba por cada uno de los lados fue aleatorio, balanceando el lado del resto en cada participante.

### Procedimiento

Se realizaron dos pruebas, una primera para la toma de datos de la ejecución del resto y una segunda para la toma de datos del comportamiento visual.

Para el análisis de la ejecución del resto se grabaron los partidos íntegros de la muestra completa de jugadores en situación de juego real. Del video resultante se analizaron 14 repeticiones del resto por cada jugador analizado. Para ello se utilizó una hoja de registro para cada uno de los participantes.

Para el análisis del comportamiento visual en el resto, se determinó el número de ensayos que iban a ser evaluados, siguiendo estudios previos realizados en tenis (García et al., 2009), de esta manera se determinó que fueran 20 restos para cada jugador, analizando 10 restos en cada uno de los cuadros de resto.

No se analiza el mismo número de ensayos en la ejecución y el comportamiento visual, porque la necesidad de normalizar la situación contextual en la ejecución de los restos requiere de mayor cantidad de repeticiones para equilibrar toda la muestra objeto de estudio y porque es un número de golpes suficiente para el análisis.

### Análisis estadístico

Los datos registrados por ambos instrumentos han sido sometidos a pruebas estadísticas mediante el software SPSS 19. Con este programa se analizó la normalidad, curtosis y asimetría. Las pruebas utilizadas fueron: frecuencias, histogramas y la Z de Kolgomorov-Smirnov. Las pruebas estadísticas utilizadas para el análisis inferencial, fueron las de Kruskal-Wallis y

la U de Mann-Whitney, al comparar variables con dos niveles (A y CD; AB y CD; A y BCD). Para el análisis inferencial de las variables con tres o cuatro niveles (A, BC y C; A, B, C y D), se realizó la prueba estadística ANOVA, se estableció el nivel de significación en  $p < 0.05$ . En este análisis post-hoc se utiliza la prueba de Bonferroni.

### Resultados

El análisis de los resultados se ha dividido en dos apartados: ejecución motriz y comportamiento visual (estrategia de búsqueda visual y porcentaje de tiempo mirando a cada una de las localizaciones analizadas).

#### Ejecución motriz del resto

Para el estudio de la ejecución motriz se analizaron 1120 restos de 80 participantes (20 de Nivel A, 20 de Nivel B, 20 de Nivel C y 20 de Nivel D).

En la Figura 2 se muestran los datos descriptivos de la ejecución de todos los participantes según el nivel de pericia. Se observa cómo todos los jugadores presentan los mayores porcentajes en ejecuciones del resto que no fuerza al oponente. Mientras que todos los jugadores presentan los menores porcentajes en ejecuciones del resto con errores forzados por un buen servicio del oponente, a excepción de los jugadores de nivel de pericia B, Segunda categoría nacional, que ejecutan errores no forzados por el oponente.

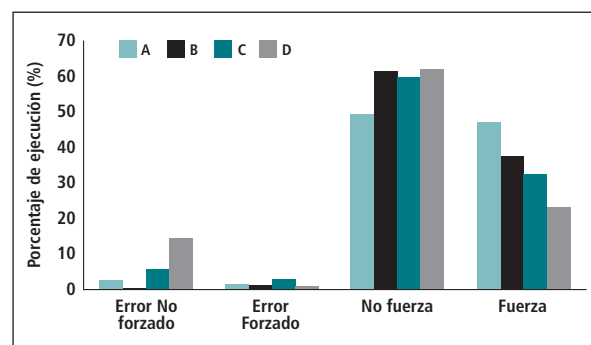


Figura 2. Distribución en porcentajes de la ejecución en el resto según los niveles de pericia: A (Primera categoría nacional), B (Segunda categoría nacional), C (nivel autonómico) y D (no federados o nivel provincial).

Al realizar el análisis inferencial, se encuentran diferencias significativas en todos los tipos de ejecuciones menos en la ejecución de errores forzados. Podemos observar dichas diferencias en la Tabla 1.

A continuación en la Tabla 2, se expone entre qué niveles de pericia se producen esas diferencias, para ello se realiza la prueba estadística ANOVA.

Tabla 1. Análisis inferencial de la prueba Kruskal-Wallis, en los componentes de la HERS al resto. El asterisco (\*) indica diferencias significativas para  $p < 0,05$ .

Resto	A-B-C-D	A-BC-D	AB-C-D	A-BCD	AB-CD	A-CD
Error No Forzado	,000*	,000*	,000*	,069	,000*	,003*
Error Forzado	,412	,636	,239	,616	,342	,479
Ejecución No Fuerza	,055	,033*	,067	,011*	,020*	,006*
Ejecución Fuerza	,002*	,001*	,001*	,003*	,002*	,001*

Tabla 2. Diferencias significativas inter-grupos en las variables de la HERS al resto.

Resto	A-B-C-D	A-BC-D	AB-C-D	A-BCD	AB-CD	A-CD
Error No Forzado	D>A,B,C	D>A,BC	D>AB,C		AB<CD	A<CD
Error Forzado						
Ejecución No Fuerza		A<BC,D		A<BCD	AB<CD	A<CD
Ejecución Fuerza	A>D	A>BC,D D<A,BC	AB>D	A>BCD	AB>CD	A>CD

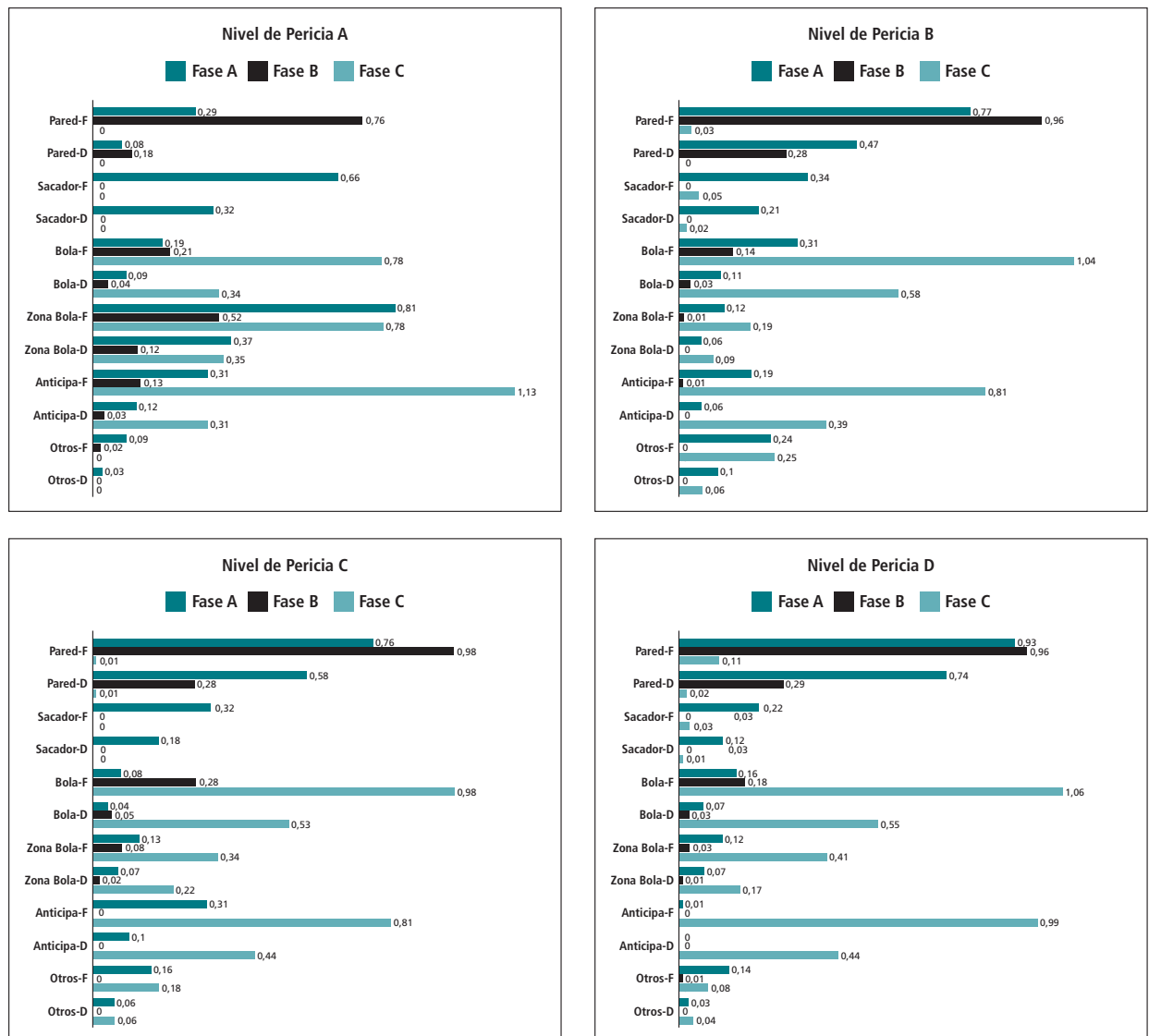


Figura 3. Distribución media del número (F) y duración (D) de las fijaciones de los jugadores de nivel de pericia: A (Primera categoría nacional), B (Segunda categoría nacional), C (nivel autonómico) y D (no federados o nivel provincial).

**Tabla 3. Análisis inferencial de la prueba Kruskal-Wallis y diferencias significativas inter-grupos en el comportamiento visual del jugador de squash al resto.**

Zonas de Localización	Fase Pre-servicio A-B-C-D		Fase Pre-rebote A-B-C-D		Fase Post-rebote A-B-C-D	
Fijación pared	,000*	A<B,C,D C<D D>A,B,C	,000*	A<B,C,D	,004*	D>A
Duración pared	,000*	A<B,C,D B<D D>A,B,C	,000*	A<B,C,D	,004*	A<D
Fijación sacador	,000*	A>B,C,D	1,000		,100	
Duración sacador	,000*	A>C,D	1,000		,100	
Fijación bola	,001*	B>C,D	,091		,001*	A<B,D
Duración bola	,002*	B>C	,099		,000*	A<B,C,D
Fijación zona bola	,000*	A>B,C,D	,000*	A>B,C,D	,000*	A>B,C,D D>B
Duración zona bola	,000*	A>B,C,D	,000*	A>B,C,D	,000*	A>B,C,D C>B
Fijación anticipa	,000*	D<A,B,C	,000*	A>B,C,D	,000*	A>B,C D>C
Duración anticipa	,000*	D<A,B,C	,000*	A>B,C,D	,048*	A<C,D
Fijación otros	,054	B>A	,211		,000*	A<B,C D<B
Duración otros	,033*	B>A D<B	,209		,000*	A<B,C

Destacando que en la ejecución de errores no forzados, tanto los jugadores de nivel de pericia D (nivel provincial), como los jugadores de mayor nivel de pericia (A y B: nivel nacional), presentan errores no forzados por su oponente, es decir cometen fallos al ejecutar el resto por cuestiones solamente ligadas a ellos.

Al considerar la ejecución que no fuerza al oponente, se muestra como son los jugadores de mayor nivel de pericia A (expertos), los que en menores ocasiones realizan restos que no fuerzan al oponente.

Por último, en la ejecución que fuerza al oponente o que consigue el punto directamente, son los jugadores de nivel A (expertos) en primer lugar y los jugadores de nivel B (Segunda categoría nacional), los que ejecutan los restos que más fuerzan al oponente, o restos con los que consiguen el punto directamente.

#### Comportamiento visual: Estrategias de búsqueda visual

Se analizaron 900 restos de un total de 45 jugadores de squash (9 jugadores de Nivel A, 8 jugadores de nivel B, 10 jugadores de nivel C y 18 jugadores de nivel D). El número inferior de restos en este análisis frente al de la ejecución, fue debido a las limitaciones que presenta el instrumento, provocando una muestra válida menor.

En la Figura 3 podemos observar los estadísticos descriptivos del comportamiento visual que siguen los

jugadores en la acción técnico-táctica del resto al servicio según el nivel de pericia no incluyendo el análisis intra-grupo al no ser objeto de esta investigación. Obteniendo dos patrones visuales diferenciados:

Comportamiento visual de los jugadores de Primera categoría nacional (Zona de los alrededores de la pelota, Zona de la pared frontal, Zona de anticipación de trayectorias y con fijaciones largas en los alrededores de la pelota).

Comportamiento visual de los jugadores de Segunda categoría nacional, jugadores autonómicos y jugadores noveles (Zona de la pared frontal, Zona de la pared frontal, Zona de la pelota).

El análisis inferencial se realizó para cada una de las tres fases en que se ha dividido el gesto técnico-táctico del resto al servicio, para cada una de las seis localizaciones de la mirada del jugador y en diferentes agrupamientos por niveles de pericia. A modo de resumen se presentan en la Tabla 3 los resultados de la comparación entre los cuatro niveles de pericia.

En la fase Pre-servicio, encontramos diferencias significativas en todas las variables excepto en las fijaciones realizadas sobre la zona de localización de la mirada en otras zonas no determinadas para el estudio (por ejemplo el suelo).

Referente a los niveles de pericia entre los que se producen esas diferencias, destacamos que: en todas

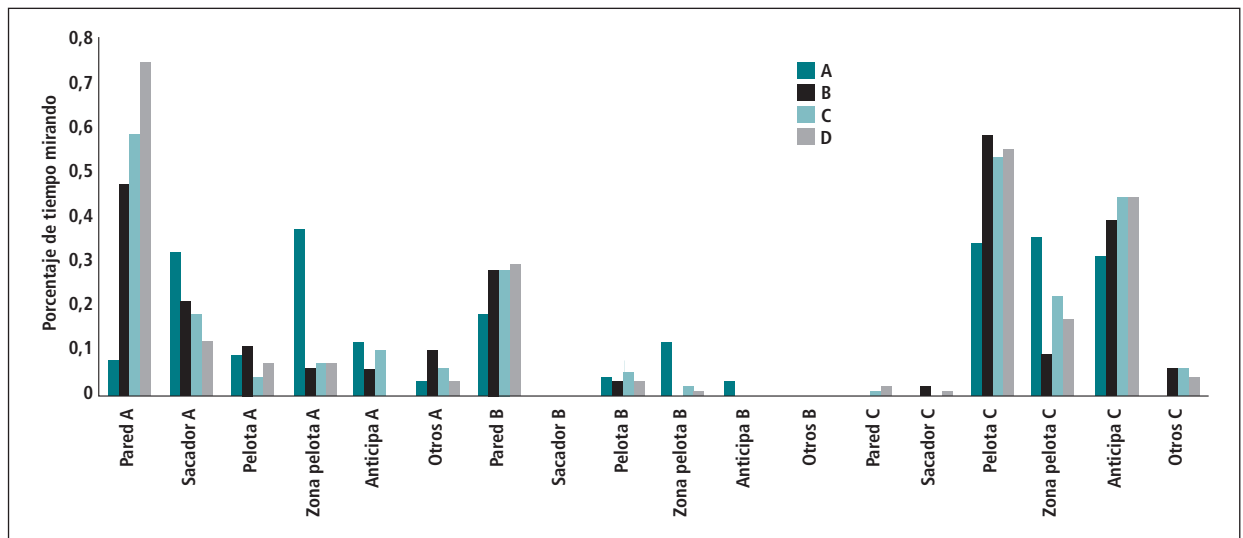


Figura 4. Porcentaje de tiempo mirando a las localizaciones en cada una de las fases y los grupos. Niveles de pericia: A (Primera categoría nacional), B (Segunda categoría nacional), C (nivel autonómico) y D (no federados o nivel provincial).

las localizaciones los jugadores de Primera categoría nacional son los que realizan más fijaciones y de mayor duración que el resto de niveles de pericia; salvo en la localización de la pared sobre la que tienen el menor número y duración de fijaciones.

En la fase Pre-rebote, las diferencias significativas se encuentran en todas las variables excepto en tres variables: las fijaciones realizadas sobre la zona de localización de la mirada del sacador, la pelota y otras zonas no determinadas en el estudio.

En cuanto a los niveles de pericia entre los que se producen esas diferencias, destacamos que los jugadores de Primera categoría nacional son los que realizan más fijaciones y de mayor duración que el resto de niveles de pericia en la localización de la pelota y la anticipación de las trayectorias que puede seguir la pelota; salvo en la localización de la pared sobre la que tienen el menor número y duración de fijaciones.

En la fase Post-rebote, las diferencias significativas se encuentran en todas las variables excepto en las fijaciones realizadas sobre el sacador.

En cuanto a los niveles de pericia entre los que se producen esas diferencias, destacamos que los jugadores de Primera categoría nacional son los que realizan menos fijaciones y de menor duración en la localización de la pared, la pelota y en otras zonas no determinadas en el estudio. Mientras que son los jugadores que más fijaciones y de mayor duración realizan en la localización de los alrededores de la pelota. Además es importante resaltar que son éstos jugadores expertos los que realizan más fijaciones sobre la localización de anticipar las trayectorias de la pelota, pero con duraciones inferiores al del resto de niveles de pericia (B, C y D).

### Porcentaje de tiempo mirando a cada una de las localizaciones

Se ha realizado la prueba Kruskal-Wallis para conocer el porcentaje de tiempo que recibe cada zona de localización de la mirada, para cada una de las tres fases en que se ha dividido la acción técnico-táctica del resto al servicio. Los resultados, que se presentan en la Figura 4, no han detectado diferencias significativas en el porcentaje de tiempo mirando a cada una de las localizaciones en función del grupo de pertenencia.

## Discusión

### Ejecución del resto al servicio

Uno de los objetivos de este estudio ha sido conocer las diferencias en la ejecución al realizar la acción técnico-táctica del resto al servicio en situación de juego real de los jugadores de squash en función de su nivel de práctica. El análisis de la ejecución del resto revela diferencias significativas en la ejecución de errores no forzados, en la ejecución que no fuerza al oponente y en la ejecución que fuerza al oponente o consigue el punto directamente.

Los jugadores de mayor nivel de pericia (A), son los que en menor número de ocasiones realizan restos que no fuerzan al oponente. Mientras que por el contrario los jugadores de menor nivel de pericia (B, C y D), ejecutan con mayor frecuencia restos que no fuerzan a su oponente. En función de los resultados obtenidos, podemos decir que este tipo de ejecuciones es un elemento clave para obtener altos rendimientos. Esta su-

perioridad de los jugadores expertos en la ejecución de destrezas también se ha confirmado en el estudio de García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Del Villar (2009) con jugadores de tenis, donde los jugadores expertos realizan ejecuciones más exitosas que los jugadores noveles tanto en el servicio como en el resto. Esta tendencia aparece en estudios como el de McPherson y Thomas (1989), donde los jugadores de tenis expertos desarrollaron un mayor número de ejecuciones adecuadas que los jugadores noveles. Este nivel superior puede estar justificado porque los jugadores de tenis expertos utilizan estrategias deportivas específicas que les permiten ejecutar mejor (McPherson, 1999a, 1999b y 2000; Nielsen y McPherson, 2001).

Los jugadores noveles (nivel de pericia D) son los que mayor número de errores no forzados cometen, es decir errores cometidos por sus propios fallos decisionales o de ejecución, frente al resto de jugadores de otros niveles de pericia que cometen menor número de errores individuales propiciados por el propio jugador. Estos resultados revelan que los jugadores noveles realizan más fallos en el gesto técnico-táctico del resto por su insuficiente capacidad técnico-táctica, como sucede en el estudio de González-Víllora (2010), donde se encontraron que a mayor categoría de formación en fútbol, mejores son las ejecuciones de los gestos técnico-tácticos individuales y grupales.

### Comportamiento visual: Estrategias de búsqueda visual (localización, número y duración de las fijaciones)

Ante el objetivo de analizar el comportamiento visual de los jugadores de squash de diferente nivel de pericia, en la acción del resto al servicio, los resultados muestran diferencias significativas entre las zonas de localización de la mirada en función de los grupos de análisis (de acuerdo con la hipótesis).

Así la estrategia visual seguida por los jugadores expertos de squash (A), se inicia en la zona de los alrededores de la pelota, continua hacia la pared frontal y finaliza anticipando trayectorias y con largas fijaciones sobre los alrededores de la pelota. El análisis de la estrategia visual seguida por los jugadores de Segunda categoría nacional (B), nivel autonómico (C) y noveles de squash (D), ha mostrado resultados similares, pues las tres categorías de nivel inician su estrategia visual en la pared frontal, se mantiene en la pared frontal y finaliza en la pelota.

La hipótesis planteada se confirma, pues a mayor nivel de pericia, los jugadores se centran más en la pelota como zona informativa más relevante para ejecutar mejor el resto del servicio, y cuanto menor es el nivel de pericia, los jugadores se centran en otras zonas,

como por ejemplo en la pared frontal. La importancia que presenta la localización de la mirada en la pelota, coincide con los estudios realizados en modalidades deportivas de red y muro, como es el caso del tenis. El comportamiento visual efectivo ha sido ampliamente investigado en este deporte, por ejemplo Moreno et al. (2002), muestran que la pelota es la localización que más fijaciones presenta en su estudio con tenistas expertos en silla de ruedas. Resultados similares se muestran en los estudios de Reina et al. (2004, 2005, 2006 y 2007), que muestran que en diferentes niveles (tenistas en silla de ruedas noveles, experimentados y tenistas sin discapacidad) la pelota es la localización que recibía más tiempo de fijación visual, en consecuencia la localización a la que los tenistas otorgan mayor interés informativo. En el estudio de Reina et al. (2007) se mostró que los jugadores noveles de tenis miran más a la pelota por tener una estrategia menos orientada a la observación de preíndices relacionados con la ejecución del gesto del servicio. En la modalidad de squash el adversario no está en el campo de visión directo del jugador al resto, lo cual es una diferencia contextual relevante al comparar estos dos deportes de raqueta.

Teniendo en cuenta estos resultados, podemos decir que el experto emplea estrategias perceptivo-visuales que le permiten una extracción de la información mucho más eficaz que los noveles (Williams & Ward, 2003), ya que su prospección visual se organiza a partir de zonas informativas diferentes según el momento táctico de alto valor informativo, para poder aislar rápidamente índices que le permitan detectar, interpretar y predecir lo que va a suceder (Abernethy, 1990a, 1990b; Abernethy, 1993; Allard & Starkes, 1991; Azemar, 1987; Pascual & Peña, 2006; Schorer, Baker, Fath & Jaitner, 2007; Starkes, Helsen & Jack, 2001).

En cuanto al número y duración de las fijaciones que se han producido según el nivel de pericia, de manera significativa se revelan tres comportamientos visuales diferenciados en los participantes:

1- El jugador experto tiene dos estrategias visuales diferenciadas. La primera es la que utiliza en las fases pre-servicio y pre-rebote del resto y se basa en utilizar muchas localizaciones y de larga duración para obtener información valiosa acerca de cómo puede ser el servicio y cómo se ha realizado, por tanto su fijación en fóvea se centra en la pelota para preparar el golpeo. La segunda es la que utiliza en la fase post-rebote del resto y se basa en utilizar pocas fijaciones pero de larga duración, obteniendo de tan sólo tres zonas (pelota, alrededores de la pelota y anticipación de trayectorias) la información necesaria para ejecutar el resto.

2- Los jugadores de Segunda categoría nacional, que siguen estrategias visuales de muchas fijaciones y de

larga duración en todas las fases (pre-servicio, pre-rebote y post-rebote) del resto al servicio.

3- Los jugadores de nivel autonómico (C) y jugadores noveles (D), presentan una estrategia visual más variable, ya que realizan muchas fijaciones y de larga duración en las fases más largas del resto (pre-servicio y post-rebote), y realizan pocas fijaciones pero de larga duración en la fase más corta del resto (pre-rebote).

Desde los estudios de Bard y Carriere (1975), Bard y Fleury (1981), Bard, Fleury, y Carriere (1976) sobre el análisis de las estrategias de búsqueda visual en jugadores de baloncesto, expertos y noveles, mediante la presentación de diapositivas de situaciones deportivas, se asume que un patrón de búsqueda más selectivo y eficiente conlleva menor número de fijaciones y de mayor duración, permitiendo mayor tiempo para el análisis de la información en lugar de realizar barridos de búsqueda por el campo visual del deportista (Moreno et al., 2001). Esta afirmación ha sido corroborada por otras muchas investigaciones como la realizada en fútbol (Tyldesley, Bootsma & Bomhoff, 1982), porteros de fútbol (Savelsberg et al., 2002), boxeo francés (Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1995), entrenadores de gimnastas (Moreno, Reina, Luis & Sabido, 2002) y entrenadores de tenis (Moreno, Ávila, Reina & Luis, 2006). En el presente estudio sólo para los resultados inter-grupo también se confirma el patrón de búsqueda con menos número de fijaciones y mayor duración en los jugadores de menor nivel de pericia C y D (nivel autonómico y novel), durante la fase pre-rebote del resto al servicio, y con los jugadores expertos (nivel A), durante la fase post-rebote del resto al servicio.

Sin embargo, también se observa en el estudio que el comportamiento visual efectivo de pocas fijaciones pero de gran duración, no se confirma, para ningún jugador de la muestra en la fase pre-servicio; no se confirma, para los jugadores de mayor nivel de pericia A y B (expertos y Segunda categoría), en la fase pre-rebote; y no se confirma, para los jugadores de nivel B, C y D (Segunda categoría, nivel autonómico y novel), en la fase post-rebote. Esta controversia en los resultados también se ha obtenido en investigaciones previas, como la de Moreno et al. (2002) y la de Reina et al. (2006), ambas en tenis en silla de ruedas.

#### Comportamiento visual: porcentaje de tiempo mirando a cada una de las localizaciones

El estudio de los datos descriptivos sobre el comportamiento visual de los jugadores de squash, nos permite observar diferentes tendencias en las localizaciones realizadas en la fase pre-servicio, en la fase pre-rebote y en la fase post-rebote. En la fase pre-servicio las loca-

lizaciones más fijadas por los jugadores corresponden a la pared frontal y el sacador, en la fase pre-rebote, son la pared frontal y la pelota, y en la fase post-rebote, son la pelota y la anticipación de trayectorias que la pelota puede seguir. Sin embargo la inexistencia de diferencias significativas no permite profundizar más en este apartado. Más investigaciones serán necesarias para obtener información relevante en este sentido.

## Conclusiones

Las conclusiones extraídas en relación a los objetivos e hipótesis planteadas al comienzo de esta investigación se agrupan en tres aspectos claves:

El primero de ellos se basa en la ejecución del resto, pues se presenta como un componente que marca la diferencia de nivel existente entre los jugadores de squash. Obteniendo que para situarse en un nivel de pericia más elevado en squash, hay que forzar en cada acción del resto al oponente, ya que en la ejecución del resto al servicio los jugadores de mayor nivel de pericia son los que ejecutan significativamente restos que en más ocasiones consiguen el punto o fuerzan a su oponente, al igual que son los jugadores que en menos ocasiones ejecutan restos que no fuerzan a su oponente, frente a los jugadores de menor nivel de pericia.

El segundo aspecto clave es la existencia de un patrón visual que discrimina al jugador experto del que está en proceso de serlo. Puesto que los jugadores de mayor nivel de pericia en squash, jugadores de Primera categoría nacional o expertos, se caracterizan por seguir un patrón visual que comienza en los alrededores de la pelota, continúa hacia la pared frontal y finaliza anticipando las posibles trayectorias que puede seguir la pelota y con fijaciones de larga duración en los alrededores de la misma. Conforme se disminuye de nivel de pericia se encuentra un único patrón visual que siguen las tres categorías de nivel más bajo, jugadores de segunda categoría nacional, jugadores de nivel autonómico y jugadores de nivel provincial o novel. Este patrón comienza en la pared frontal, continúa en la pared frontal y finaliza en la pelota.

Finalmente, el tercer factor fundamental es que el comportamiento visual eficaz (pocas fijaciones pero de gran duración) estimado para otras modalidades deportivas no se confirma en la modalidad del squash, puesto que no hay una tendencia fija en la relación nivel de pericia del deportista, el número y duración de las fijaciones visuales en situación de juego real. Por tanto “podemos decir que el comportamiento visual del deportista basado en el número y duración de las fijaciones, está determinado por la modalidad deportiva que se practique”.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abernethy, B. (1990a). Expertise, visual search and information pick-up in squash. *Perception*, 19, 63-77.
- Abernethy, B. (1990b). Anticipation in squash: Differences in advance cue utilization between expert and novice players. *Journal of Sport Science*, 8, 17-34.
- Abernethy, B. (1993). The nature of expertise in sport. En S. Serpa (Ed.), *International Congress of Sport Psychology* (pp. 18-21). Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- Abernethy, B., & Russell, D. G. (1987). The relationship between expertise and visual search strategies in a racquet sport. *Human Movement Science*, 6, 283-319.
- Abernethy, B., Gill, D. P., Parks, S. L., & Packer, S. T. (2001). Expertise and the perception of kinematic and situational probability information. *Perception*, 30, 233-252.
- Abernethy, B., Wood, J. M., & Parks, S. (1999). Can the anticipatory skills of experts be learned by novices? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 313-318.
- Abernethy, B., & Parker, S. (1989). Perceiving joint kinematics and segment interactions as a basis for skilled anticipation in squash. En C. Glam, K. Chook, y K. The (Eds.), *Proceedings of the 7th World Congress in Sport Psychology* (pp. 56-58). Singapore: International Society of Sport Psychology.
- Allard, F., & Starkes, J. L. (1991). Motor-skill experts in sport, dance, and other domains. En K. Ericsson y J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits* (pp. 126-152). Cambridge: University Press.
- Araújo, D., Davids, K., Chow, J. Y., & Passos, P. (2009). The development of decision making skill in sport: An ecological dynamics perspective. En D. Araújo, H. Ripoll, y M. Raab (Eds.), *Perspectives on cognition and action in sport* (pp. 157-170). New York: Nova Science.
- Azemar, G. (1987). Detección de la información visual-espacial en el deporte de oposición. En H. Ripoll, y G. Azemar (Eds.), *Neurociencias del deporte* (pp. 33-126). Paris: INSEP.
- Bard, C., & Carriere, L. (1975). Etude de la prospection visuelle dans des situations problèmes en sports. *Mouvement*, 10, 1523-1532.
- Bard, C., & Fleury, M. (1981). Considering eye movement as a predictor of attainment. En I. Cockerill, y W. MacGillivray (Eds.), *Vision and Sport* (pp. 28-41). Cheltenham: StanleyThornes.
- Bard, C., Fleury, M., & Carriere, L. (1976). La stratégie perceptive et la performance motrice. Actes du 7ème symposium canadien en apprentissage psychomoteur et psychologie du sport. *Mouvement*, 10, 163-183.
- Catalán-Eslava, M. (2012). *Estudio emocional, perceptivo, cognitivo y motor según el nivel de pericia: Aplicación al squash*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Castilla-La Mancha.
- García, L., Moreno, M. P., Moreno, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2009). Estudio de la relación entre conocimiento y toma de decisiones en jugadores de tenis, y su influencia en la pericia deportiva. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 17(5), 60-75.
- González-Villora, S. (2010). *Estudio de las etapas de formación del joven deportista desde el desarrollo de la capacidad táctica. Aplicación al fútbol*. Tesis doctoral publicada. Cambridge: Proquest.
- Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues. En J. Starkes, y K. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sport: Advances in research on sport expertise* (pp. 19-47). Champaign: Human Kinetics.
- Luis, V. (2008). *La influencia del entrenamiento perceptivo, basado en la anticipación, sobre el comportamiento visual y la respuesta de reacción aplicado al tenis*. Tesis doctoral publicada. Universidad de Extremadura.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, 260-279.
- McPherson, S. L. (1999a). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 233-251.
- McPherson, S. L. (1999b). Tactical differences in problem representations and solutions in collegiate varsity and beginner women tennis players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70, 369-384.
- McPherson, S. L. (2000). Expert-novice differences in planning strategies during collegiate singles tennis competition. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22, 39-62.
- McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys tennis: Age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211.
- McPherson, S. L., & French, K. E. (1991). Changes in cognitive strategy and motor skill in tennis. *Journal of Sport and Exercise Science*, 13, 26-41.
- Montpetit, R. R., Beauchamp, L., & Léger, L. (1987). Energy requirement of squash and racquetball. *Physician Sports Medicine*, 15(8), 106-109.
- Moreno, F. J., Ávila, F., & Damas, J. S. (2001). El papel de la motilidad ocular extrínseca en el deporte. Aplicación a los deportes abiertos. *Motricidad*, 7, 75-94.
- Moreno, A., Moreno, M. P., Iglesias, D., García, L., & Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(5), 73-80.
- Moreno, F. J., Reina, R., Sanz, D., & Ávila, F. (2002). Las estrategias de búsqueda visual de jugadores expertos de tenis en silla de ruedas. *Revista de Psicología del Deporte*, 11(2), 197-208.
- Moreno, F. J., Reina, R., Luis, V., Damas, J. S., & Sabido, R. (2003). Desarrollo de un sistema tecnológico para el registro del comportamiento de jugadores de tenis y tenis en silla de ruedas en situaciones de respuesta de reacción. *Motricidad*, 10, 165-190.
- Moreno F. J., Reina R., Luis V., & Sabido, R. (2002). Visual search strategies in experienced and inexperienced gymnastic coaches. *Perceptual and Motor Skills*, 95, 901-902.
- Nielsen, T. M., & McPherson, S. L. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 541-555.
- Pascual, X., & Peña, R. (2006). El portero de balonmano: Una aplicación práctica de entrenamiento perceptivo decisional ante lanzamientos de primera línea. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 84, 66-75.
- Quevedo, L., & Solé, J. (2007). Visión periférica: Propuesta de entrenamiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 75-80.
- Reina, R., Luis, V., García, J., Sanz, D., Sabido, R., & Moreno, F. (2004). The effect of the server perform-side on the visual behaviour of tennis and wheelchair tennis players. *Journal of Human Movement Studies*, 47, 25-45.
- Reina, R., Luis, V., Moreno, F. J., & Sanz, D. (2004). Influencia del tamaño de la imagen sobre las estrategias de búsqueda visual en situación simulada del resto en tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 175-193.
- Reina, R., Moreno, F. J., & Sanz, D. (2007). Visual behavior and motor responses of novice and experienced wheelchair tennis players relative to the service return. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(3), 254-271.
- Reina, R., Moreno, F. J., Sanz, D., Damas, J. S., & Luis, V. (2006). El efecto de la dimensionalidad de la escena en el comportamiento visual y motor durante el resto al servicio en tenis y tenis en silla de ruedas. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 16, 63-84.
- Reina, R., Moreno, F. J., Sanz, D., García, J. A., & Julián, J. A. (2005). Análisis de la correspondencia entre el comportamiento visual y la verbalización de la orientación de la atención por parte de tenistas y tenistas en silla de ruedas en situación de resto ante el servicio. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 5(1-2), 115-132.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. F., & Reine, B. (1995). Analysis of information processing decision-making and visual strategies in complex solving sport situations. *Human Movement Science*, 14, 325-349.
- Ruiz, L. M., Peñalosa, R., Navia, J. A., & Rioja, N. (2013). Análisis del comportamiento visual de taekwondistas de diferente nivel de pericia. *Revista Mexicana de Psicología*, 30(1), 32-40.
- Savelsbergh, G. J. P., Van Der Kamp, J., Williams, A. M., & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48, 1686-1697.
- Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sport Sciences*, 20, 279-287.

- Schorer, J., Baker, J., Fath, F., & Jaitner, T. (2007). Identification of interindividual and intraindividual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 409-421.
- Shim, J., Carlton, L. G., Chow, J. W., & Chae, W. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 37, 164-175.
- Singer, R. N., Williams, A. M., Frehlich, S. G., Janelle, C. M., Radlo, S. J., Barba, D. A., & Bouchar, L. J. (1998). New frontiers in visual search: an exploratory study in live tennis situations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(3), 290-296.
- Starkes, J. L., Helsen, W., & Jack, R. (2001). Expert performance in sport and dance. En R. Senger, H. Hausenblas, y C. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp. 174-201). New York: Wiley.
- Tennebaum, G. (2003). An integrated approach to decision making. En J. Starkes, y K. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports. Advances in research on sport expertise* (pp. 192-198). Champaign: Human Kinetics.
- Tyldesley, D. A., Bootsma, R. J., & BomhoV, G. (1982). Skill level and eye movement patterns in a sport-oriented reaction time task. En H. Rieder, K. Bos, H. Mechling, y K. Reische (Eds.), *Motorikund Bewegungsforschung* (pp. 290-329). Schorndorf, Germany: Hofmann.
- Ward, P., Farrow, D., Harris, K. R., Williams, A. M., Eccles, D. W., & Ericsson, K. A. (2008). Training perceptual-cognitive skills: Can sport psychology research inform military decision training? *Military Psychology*, 20, 71-102.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: implications for talent identification and development. *Journal of Sport Sciences*, 18, 737-750.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1993). Cognitive knowledge and soccer performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 579-593.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 127-135.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN Spon.
- Williams, A. M., & Ward, P. (2001). Developing perceptual skill in sport: The need for evidence-based practice. En A. Papaioannou, M. Goudas e Y. Theodorakis (Eds.), *Proceedings of the 10th World Congress of Sport Psychology, vol.III. In the dawn of the new millennium*. Skiathos: International Society of Sport Psychology.
- Williams, A. M., & Ward, P. (2003). Perceptual expertise: Development in sport. En J. Starkes, y K. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports. Advances in research on sport expertise* (pp. 219-251). Champaign: Human Kinetics.



## Influencia de la rodilla en la amortiguación de vibraciones sobre plataforma oscilante

### Influence of the knee in vibration damping on oscillating platform

Alejandro Bruñó Soler<sup>1</sup>, Pedro Pérez Soriano<sup>2</sup>, Salvador Llana Belloch<sup>2</sup>, Leticia Fernández Martín<sup>1</sup>, Gorka Iturrizaga Altonaga<sup>1</sup>, Juan Francisco Lisón Párraga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad CEU Cardenal Herrera. España.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Valencia. España.

#### CORRESPONDENCIA:

Alejandro Bruñó Soler

alejandrobunosoler@gmail.com

Recepción: mayo 2013 • Aceptación: octubre 2013

#### Resumen

La utilización de plataformas vibratorias se ha extendido en los ámbitos deportivo y clínico. Sin embargo, son escasos los trabajos sobre su correcta utilización y seguridad. En este estudio transversal se registró, en 22 sujetos sanos ( $23,7 \pm 3,7$  años, talla  $1,75 \pm 0,08$  m, masa  $71,63 \pm 14,5$  kg) con un nivel de actividad física bajo/medio, la aceleración en el eje vertical en la cabeza durante la posición de bipedestación sobre una plataforma vibratoria, en tres angulaciones distintas ( $180^\circ$ ,  $150^\circ$  y  $120^\circ$ ), a tres frecuencias de vibración (5, 16 y 27 Hz) y a una amplitud constante (3 mm). El objetivo del estudio fue valorar la influencia de la posición de la rodilla sobre la transmisión de vibraciones desde la plataforma hasta la cabeza. Los resultados indican que la amortiguación de la vibración aumentó con cada incremento en el grado de flexión de la rodilla, siendo la influencia de la posición articular tanto más relevante cuanto mayor fue la frecuencia de vibración de la plataforma ( $p < 0.001$ ). Estos resultados sugieren que para la realización segura de ejercicios en bipedestación sobre plataforma vibratoria a intensidades altas debe evitarse la extensión completa de rodilla.

**Palabras clave:** Vibración, aceleración, transmisión, cabeza, amortiguación.

#### Abstract

The use of vibrating platforms both in sport and clinical contexts has become much more common, but studies on their safety and efficacy are still scarce. In this cross-sectional study, acceleration in the vertical axis for the head was recorded for 22 healthy subjects ( $23.7 \pm 3.7$  years, height =  $1.75 \pm 0.08$  m, mass =  $71.63 \pm 14.5$  kg) who had a low/moderate physical activity level, while standing on an oscillating platform at three different knee angles ( $180^\circ$ ,  $150^\circ$  and  $120^\circ$ ), with three different vibrating frequencies (5, 16, and 27 Hz) and constant amplitude (3 mm). The aim of the study was to evaluate the influence of the position of the knee on the transmission of vibration from the platform to the head. The absorption of the vibration energy from the platform to the head was calculated for the different positions and vibrating frequencies under study. The absorption of the vibration energy increased with every knee flexion angle increment; the higher the vibrating frequency, the more influence the position exerted ( $p < 0.001$ ). These results suggest that complete knee extension needs to be avoided for a safe physical exercise execution while standing on an oscillating platform that vibrates at a high intensity.

**Key words:** Vibration, acceleration, transmission, head, damping.

## Introducción

Una vibración es un estímulo mecánico caracterizado por un movimiento oscilatorio sinusoidal. Por ello, las variables mecánicas que determinan la intensidad de una vibración generada en una plataforma vibratoria son la frecuencia y la amplitud.

En la actualidad se ha popularizado la aplicación de la vibración con fines relacionados con la mejora tanto de la condición física como de la salud (Cochrane & Stannard, 2005; Gómez-Cabello, González-Agüero, Morales, Ara, Casajús & Vicente-Rodríguez, en prensa; Lau, Liao, Yu, Teo, Chung & Pang, 2011; Rauch et al., 2010). Numerosos estudios han analizado los efectos de la vibración en diferentes sistemas funcionales y estructurales del organismo. Así, se han constatado mejoras significativas en la fuerza y potencia muscular en distintas poblaciones (Annino et al., 2007; For et al., 2011; Lamont, Cramer, Bembem, Shehab, Anderson & Bembem, 2010; Rehn, Lidström, Skoglund & Lindström, 2007; Roelants, Delecluse & Verschueren, 2004; Rønnestad, 2004; Russo et al., 2003; Verschueren, Roelants, Delecluse, Swinnen, Vanderschueren & Boonen, 2004). Por contra, se ha verificado que exposiciones prolongadas a determinados estímulos vibratorios conllevan también efectos nocivos, especialmente en cráneo y columna vertebral (Kiiski, Heinonen, Järvinen, Kannus, & Sievänen, 2008; Pel et al., 2009). Con el fin de limitar estos posibles efectos, algunos autores sugieren utilizar protocolos con frecuencias superiores a las de resonancia (que no superen los 20 Hz) (Mester, Kleinöder, & Yue, 2006; Rehn et al., 2007) y con amplitudes inferiores a 5 mm. Con estos valores se limitan las aceleraciones en el eje vertical, consideradas peligrosas para raquis y cabeza (Kiiski et al., 2008; Pel et al., 2009). Por otra parte, según la normativa ISO 2631-1 (1997) (*International Standards Organization, Mechanical Vibration and Shock*) la aceleración máxima tolerable por la cabeza se establece en 1 g (9,81 m/s<sup>2</sup>), muy por debajo de las 15 g que han reportado algunos trabajos experimentales (Cardinale & Bosco, 2003; Cardinale & Wakeling, 2005; Kiiski et al., 2008).

Para beneficiarse de los efectos positivos sobre las estructuras músculo esqueléticas y evitar los posibles efectos adversos y, como criterio general, se recomienda la utilización de la vibración sin sobrepasar las amplitudes y frecuencias anteriormente descritas, lo que parece garantizar la seguridad y eficacia de los ejercicios en distintas poblaciones (Cardinale & Wakeling, 2005).

Algunos estudios indican que cuando una vibración es aplicada sobre un individuo en bipedestación la magnitud de la aceleración transmitida hacia el tronco y la cabeza en el eje vertical disminuye con la

rodilla flexionada, evitándose así oscilaciones excesivas en la cabeza (Wakeling & Nigg, 2001; Wakeling, Nigg & Rozitis, 2002). Igualmente, si aumenta la actividad muscular –particularmente la de los miembros inferiores– se incrementa el grado de amortiguación de la aceleración y se reducen los efectos nocivos de la vibración (Ettema & Huijing, 1994; Wakeling & Nigg, 2001). Ambas, flexión articular y actividad muscular (Wakeling & Nigg, 2001; Wakeling et al., 2002) parecen determinar el grado de amortiguación de las vibraciones y, en consecuencia, la magnitud de las aceleraciones verticales máximas alcanzadas en la cabeza. Sin embargo, son insuficientes los estudios sobre la seguridad y eficacia de las vibraciones (Kiiski et al., 2008) y, muy en especial, los que analizan el efecto amortiguador de las diferentes posiciones articulares.

Por todo ello, el objetivo del presente estudio fue analizar el efecto amortiguador de distintas posiciones de la articulación de la rodilla en sujetos sanos en posición de bipedestación, sobre una plataforma oscilante vibrando a tres frecuencias y con una amplitud constante.

## Material y método

### Participantes

Participaron 22 sujetos voluntarios sanos, 10 mujeres y 12 hombres (23,7 ± 3,7 años, talla 1,75 ± 0,08 m, masa 71,63 ± 14,5 kg). El nivel de actividad física se calculó utilizando el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), y fue bajo/medio (18/4). Los criterios de exclusión fueron los descritos por Cardinale y Rittweger (2006). También fueron excluidos del estudio aquellos sujetos con un nivel de actividad física alto, que de acuerdo a los criterios del IPAQ, correspondería a una actividad física intensa de al menos 3 días a la semana o en su defecto 7 o más días de cualquier combinación de caminata de intensidad moderada o actividades de intensidad vigorosa.

Se informó a los sujetos sobre la ejecución de los ejercicios y todos ellos dieron su conformidad por escrito para participar en el estudio, que fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad y respetó los principios de la Declaración de Helsinki.

### Material

La plataforma vibratoria utilizada fue la Galileo Basic® (Novotec Medical GmbH, Pforzheim, Germany) de dimensiones 470 x 270 mm, peso de 35,5 kg y carga máxima de 120 kg (sistema eléctrico de 230

V AC, 50-60 Hz y 400 VA). Este modelo oscila sobre un eje central anteroposterior y genera vibraciones de amplitudes comprendidas entre 0-3,9 mm y frecuencias entre 5-30 Hz.

Para registrar las aceleraciones en el eje vertical (Z) se emplearon dos acelerómetros capacitativos triaxiales (MMA7261QT, Freescale semiconductor ©, Munich, Germany) de 12 canales, resolución de 12 bit, frecuencia de muestreo de 500 Hz, dimensiones de 64x24x64 mm, 55 gramos de peso y un rango de registro de  $\pm 10$  g. Además, cada acelerómetro fue calibrado a partir de dos puntos, mediante la aplicación de la gravedad cero y la gravedad de la Tierra de 1 g ( $9.81 \text{ m/s}^2$ ). Los acelerómetros se conectaron a un ordenador compatible vía Rf Bluetooth donde, mediante el software Signal Frame Blt (Sport metrics®), con una frecuencia de adquisición de 500 Hz, se representaban en tiempo real las mediciones que se almacenaban para su posterior análisis.

Asimismo, se utilizó un goniómetro manual (ISOM 360°) para posicionar a los sujetos en los distintos ángulos de flexión de tobillo, rodilla y cadera. Además, los ejercicios se grabaron utilizando una cámara de vídeo (AVCHD, Sony Corporation) colocada a 2 m de distancia de los sujetos, perpendicular al eje de balanceo de la plataforma y a una altura del suelo de 0,6 m. Para el análisis del vídeo se utilizó el software Kinescan-IBV, que permitió descartar aquellos registros cuyos rangos de flexo-extensión fueran superiores a  $\pm 5^\circ$ .

## Método

Un acelerómetro se colocó sobre la plataforma y el otro sobre la cabeza del sujeto de ensayo, fijándose sobre la piel a nivel del hueso frontal según los criterios de Pel et al. (2009). Los sujetos fueron instruidos para colocarse sobre la plataforma en bipedestación, con los pies descalzos y equidistantes respecto al eje central de oscilación de la plataforma (pie izquierdo a la altura del acelerómetro, Figura 1). Dado que la amplitud de la vibración en la plataforma Galileo Basic® aumenta conforme el sujeto se aleja de la línea central de la superficie oscilante, en todos los ejercicios los sujetos situaron los pies sobre dos líneas marcadas a una misma distancia de la línea central. La amplitud de la vibración en estas líneas equivale a 3 mm.

Los registros de las aceleraciones se realizaron a tres frecuencias de vibración (5, 16 y 27 Hz) y con tres angulaciones de rodilla ( $180^\circ$ ,  $150^\circ$  y  $120^\circ$ ). Se realizaron un total de nueve ensayos en orden aleatorizado. Los sujetos permanecieron sobre la plataforma durante nueve segundos mientras se efectuaban los registros, con un tiempo de descanso entre condición de cuaren-

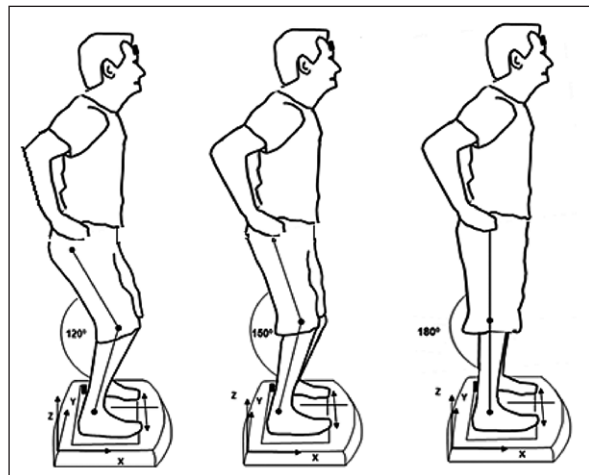


Figura 1. Posición del sujeto y ubicación de los acelerómetros durante la realización de los nueve ejercicios.

ta segundos para evitar la fatiga (Kiiski et al., 2008). Se hizo especial hincapié en que debían mantener las manos en la cintura, el raquis y la cabeza en posición anatómica y en que debían mantener invariable la posición de tobillo, rodilla y cadera. Previamente a los registros, los sujetos se familiarizaron con la plataforma y con las posiciones que debían adoptar en los distintos niveles de vibración.

## Tratamiento de datos

Se desarrolló una aplicación mediante el software Matlab 7.0 para tratar las señales de acelerometría de los distintos registros, obteniendo para cada registro la media de las aceleraciones máximas (expresadas en "g") de los 4 ciclos posteriores al tercer segundo de cada registro.

Para valorar la existencia de amortiguación de la vibración en el eje vertical desde la plataforma vibratoria (foco generador) hasta la cabeza se calculó –para cada ejercicio– la diferencia de las aceleraciones máximas restando la aceleración registrada en la cabeza a la registrada en la plataforma vibratoria. Con todo ello, las variables de estudio fueron las siguientes:

- aceleraciones máximas en plataforma;
- aceleraciones máximas en cabeza;
- diferencias de aceleraciones máximas plataforma-cabeza (amortiguación).

## Análisis estadístico

Tras comprobar que los datos cumplían los supuestos de normalidad y homocedasticidad se realizaron las siguientes pruebas:

- ANOVA de un factor de medidas repetidas intra-sujeto para comparar entre las aceleraciones máximas

registradas en la plataforma vibrando a la frecuencia más alta (27 Hz) en las tres posiciones (180°, 150° y 120°);

- ANOVA de dos factores de medidas repetidas intra-sujeto para comparar entre las aceleraciones máximas registradas en la cabeza, en las distintas posiciones y frecuencias;
- ANOVA de dos factores de medidas repetidas intra-sujeto para comparar entre las amortiguaciones, en las distintas posiciones y frecuencias.

El análisis de los datos se realizó con el programa estadístico SPSS versión 18.0 para Windows (SPSS, Chicago, IL, EEUU). Para todas las pruebas estadísticas se estableció un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

## Resultados

La comparación entre las aceleraciones máximas registradas sobre la plataforma en los ejercicios a 27 Hz no pudo realizarse debido a la presencia de artefactos en los registros de acelerometría. En su defecto, se comparó entre las aceleraciones máximas registradas en los ejercicios con la plataforma vibrando a las otras dos frecuencias (5 y 16 Hz), no obteniendo diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

Los resultados del ANOVA de los efectos principales (posición, frecuencia) y su interacción sobre la variable aceleración máxima de la cabeza mostraron diferencias significativas ( $p < 0,001$ ). Las aceleraciones registradas en la cabeza fueron significativamente mayores cuando la rodilla se situó en posición de 180° en las tres frecuencias analizadas (Tabla 1).

**Tabla 1. Aceleraciones máximas en el eje vertical registradas en la cabeza (expresadas en "g") en las distintas frecuencias y posiciones. Media  $\pm$  Desviación estándar.**

	Ángulos de rodilla		
	180°	150°	120°
Frecuencias			
5 Hz	0,77 $\pm$ 0,06 g	0,75 $\pm$ 0,07 † g	0,73 $\pm$ 0,09 † g
16 Hz	1,46 $\pm$ 0,14 g	0,98 $\pm$ 0,16 † g	0,85 $\pm$ 0,38 † † g
27 Hz	1,66 $\pm$ 0,53 g	1,01 $\pm$ 0,22 † g	0,85 $\pm$ 0,13 † † g

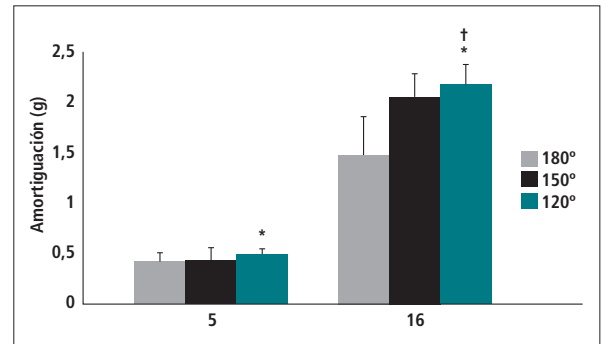
† Diferencias significativas 120° vs 180° ( $p < 0,01$ )

\* Diferencias significativas 120° vs 150° ( $p < 0,001$ )

‡ Diferencias significativas 150° vs 180° ( $p < 0,001$ )

Los resultados del ANOVA de los efectos principales (posición, frecuencia) y su interacción también mostraron diferencias significativas para la variable amortiguación ( $p < 0,001$ ). Las pruebas post hoc revelaron mayores valores de amortiguación con la rodilla a 120°

vs 180° en ambas frecuencias (Figura 2). La comparación entre las amortiguaciones en los ejercicios con la plataforma vibrando a 27 Hz no pudo realizarse debido a la ya mencionada presencia de artefactos en el acelerómetro colocado sobre la plataforma.



**Figura 2.** Comparación de las amortiguaciones (expresadas en "g") en el eje vertical, entre las distintas posiciones de rodilla (180°, 150° y 120°) a las dos frecuencias (5 Hz y 16 Hz).

\* Diferencias significativas 180° vs 120° ( $p < 0,001$ ).

† Diferencias significativas 180° vs 150° ( $p < 0,01$ ).

Igualmente, el ANOVA mostró diferencias significativas entre las amortiguaciones de las dos frecuencias analizadas en las tres posiciones. Todas las comparaciones por pares mostraron mayores valores de amortiguación en la frecuencia más alta (16 Hz) ( $p < 0,001$ ).

## Discusión

La vibración corporal total o "whole body vibration" (WBV) es un medio complementario de entrenamiento y/o de terapia física cuya popularidad se ha ido incrementando durante los últimos años en distintos sectores de la población.

La mayor parte de estudios publicados hasta la fecha analizan los efectos anatomofisiológicos de los estímulos vibratorios en posición bípeda (Rehn et al., 2007) y muy especialmente en la posición de sentadilla (Avelar et al., 2013; Ritzmann & Kramer, 2013). Sin embargo, la escasez de trabajos científicos enfocados hacia la seguridad plantea múltiples interrogantes en relación a una correcta utilización de estos dispositivos vibratorios (Rakheja, Dong, Patra, Boileau, Marcotte & Warren, 2010).

El presente trabajo ha analizado el efecto amortiguador de la posición de la rodilla en la transmisión de la aceleración vertical desde la plataforma vibratoria hasta la cabeza en ejercicios en bipedestación. Nuestros resultados muestran que la flexión de la rodilla amortigua la vibración en la cabeza, y que la magnitud de la amortiguación es significativamente mayor a la mayor frecuencia de vibración. Estos resultados

conducen con los obtenidos por otros autores (Harazin & Grzesik, 1998; Kiiski et al., 2008; Mester et al., 2006; Wakeling & Nigg, 2001; Wakeling et al., 2002) y ponen de relieve la importancia de la posición corporal durante la realización de ejercicios sobre plataforma vibratoria, especialmente cuando las aceleraciones generadas por ésta implican un riesgo para la salud.

La magnitud de la aceleración transmitida por una vibración depende básicamente de dos factores íntimamente relacionados: la distancia de un determinado segmento anatómico respecto al dispositivo vibratorio y la posición corporal adoptada sobre la plataforma. Diversos estudios concluyen que a mayor distancia del dispositivo vibratorio menor alcance de la vibración (Edir, Vaamonde, & Padullés, 2006; Voloshin, Wosk, & Brull, 1981). Estos autores señalan que la vibración de la cabeza en bipedestación es atenuada por las distintas estructuras del aparato locomotor. En nuestro estudio, la magnitud de la aceleración en el eje Z en la cabeza fue siempre inferior a la de la plataforma, incluso cuando la rodilla se encontraba en posición de 180°. Sin embargo, los niveles de aceleración registrados en la cabeza con la plataforma vibrando a 16 y 27 Hz sobrepasaron ampliamente las recomendaciones según la normativa ISO (1997) cuando la rodilla se encontraba totalmente extendida, registrándose valores próximos a 2 g en el ejercicio 27 Hz-180°. Diversos autores (Mizrahi, Verbitsky, Isakov & Daily, 2000a; Mizrahi, Verbitsky & Isakov, 2000b) ya han advertido sobre el riesgo que la transmisión de impactos de aceleración puede conllevar sobre la generación de lesiones espinales, degeneración articular y del cartílago.

Por el contrario, la magnitud de la aceleración máxima registrada en la cabeza con la rodilla posicionada a 120° no alcanzó el valor de 1 g en el eje Z, evidenciando la importante función amortiguadora de esta.

Efectivamente, se sabe que la atenuación del impacto de aceleración por medio de las estructuras pasivas del cuerpo supone un factor crítico en la susceptibilidad de un individuo a lesionarse (Hamill, Derrick, & Holt, 1995). La flexión de la rodilla disminuye la propagación de las vibraciones hasta el cráneo debido tanto a sus propiedades visco-elásticas (Harazin & Grzesik, 1998; Pel et al., 2009; Voloshin et al., 1981) como al hecho de que modifica las características de la onda sinusoidal que llega hasta los segmentos más altos (Rao, Ashley & Jones, 1975; Voloshin et al., 1981).

Por otra parte, e independientemente de que la amortiguación puede verse afectada por fuentes externas, tales como el calzado (Saade, 2013), se ha propuesto a la activación muscular como uno de los principales mecanismos para amortiguar las vibraciones y minimizar así los posibles efectos negativos (Lisón et

al., 2012; Nigg, 1997; Wakeling & Nigg, 2001; Wakeling et al., 2002). La evidencia indica que la vibración estimularía el huso neuromuscular a través de fibras aferentes Ia y facilitaría la contracción muscular tras la activación de las motoneuronas alfa homónimas (Cardinale & Bosco, 2003; Roelants et al., 2004). En este sentido, aunque en nuestro estudio la activación del cuádriceps femoral pudo contribuir a la amortiguación de la vibración en todos los ejercicios de bipedestación, su aportación pudo ser mayor en las posiciones de mayor flexión de rodilla, ya que es en éstas en las que se requiere un mayor nivel de activación para soportar el peso del cuerpo (Pel et al., 2009).

Como todo trabajo experimental, el presente estudio está sujeto a posibles limitaciones que deberían tenerse en consideración. En primer lugar, por motivos éticos y de seguridad, los acelerómetros no se implantaron directamente sobre el hueso frontal. En cualquier caso, el procedimiento de montar los acelerómetros sobre la piel, además de no invasivo, ofrece resultados bastante fiables cuando el registro se realiza a frecuencias inferiores a 30 Hz (Kim, Voloshin, Johnson & Simkin, 1993; Kitazaki & Griffin, 1995; Lafortune, Henning, y Valiant, 1995; Mansfield y Griffin, 2000).

En segundo lugar, cabe la posibilidad de que la masa de los sujetos perturbara las aceleraciones máximas generadas y registradas en la plataforma. Sin embargo, la plataforma Galileo Basic®, asegura la estabilidad de la amplitud y de la frecuencia de vibración en situaciones de carga debido a la elevada potencia de su motor eléctrico. En este sentido, Pel et al. (2009) analizaron el comportamiento de distintas plataformas en un estudio transversal, concluyendo que la carga no influye en el rendimiento de la Galileo. Los resultados de nuestro estudio corroboran los obtenidos por Pel et al. (2009), no habiendo encontrado diferencias significativas en la comparación entre las aceleraciones máximas generadas sobre la plataforma entre los tres ejercicios a 16 Hz con los sujetos en las distintas posiciones de la articulación de la rodilla.

Aunque la posición del cuerpo fue controlada mediante goniómetro y vídeo, la principal limitación del estudio radica en que no permite cuantificar el papel amortiguador de la rodilla en relación al resto de articulaciones del miembro inferior. La flexión de rodilla en bipedestación implica necesariamente también flexión de cadera y de tobillo. Estas articulaciones y la activación de su musculatura extensora también pudieron contribuir, junto con el resto de estructuras del tronco y la cabeza, a la amortiguación de la vibración desde la plataforma hasta la cabeza (Edir et al., 2006; Voloshin et al., 1981).

Por último, en el presente estudio se han registrado las aceleraciones de la cabeza en bipedestación con distintas posiciones de la rodilla. Obviamente, estos resultados no serían comparables con los obtenidos en esas mismas posiciones durante ejercicios dinámicos (p. ej.: sentadillas). Por ello, futuros trabajos deberán profundizar en el estudio de las aceleraciones registradas en la cabeza y en el papel amortiguador de la rodilla durante la realización de ejercicios dinámicos.

En cualquier caso, y con independencia de cuáles fueron las estructuras anatómicas que contribuyeron en mayor o menor medida a la amortiguación de la vibración transmitida desde la plataforma hasta la cabeza, se concluye que, en una población con un nivel de actividad física medio o bajo, en los ejercicios en bipedestación es importante controlar la posición del

cuerpo –particularmente la posición de la rodilla–, sobre todo cuando la intensidad de la vibración es alta y el riesgo de lesión es mayor. Concretamente, los resultados de nuestro estudio sugieren que en la realización de ejercicios físicos en bipedestación (p.ej.: sentadilla) en una población de las características descritas es recomendable iniciar y finalizar el movimiento desde una posición de flexión de rodilla, evitando en todo momento su extensión completa.

## Agradecimientos

A los alumnos y a los profesores de la V edición del Máster Oficial de “Atención Fisioterápica en la Actividad Física y el Deporte” de la Universidad CEU-Cardenal Herrera por su excelente trabajo y gran aportación en los proyectos de investigación de fin de Máster.

## BIBLIOGRAFÍA

- Annino, G., Padua E., Castagna, C., Di Salvo, V., Minichella, S., Tarpela, O.,...D'Ottavio, S. (2007). Effect of whole body vibration training on lower limb performance in selected high-level ballet students. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1072-1076.
- Avelar, N. C., Ribeiro, V. G., Mezêncio, B., Fonseca, S. F., Tossige-Gomes, R., da Costa S. J.,... Lacerda, A. C. (2013). Influence of the knee flexion on muscle activation and transmissibility during whole body vibration. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(4), 844-50.
- Cardinale, M., & Bosco, C. (2003). The use of vibration as an exercise intervention. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 31(1), 3-7.
- Cardinale, M., & Rittweger, J. (2006). Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: Fact or fiction?. *The Journal of the British Menopause Society*, 12(1), 12-18.
- Cardinale, M., & Wakeling, J. M. (2005). Whole body vibration exercise: are vibrations good for you?. *British Journal of Sports Medicine*, 39(9), 585-589.
- Cochrane, D., & Stannard, S. (2005). Acute whole body vibration training increases vertical jump and flexibility performance in elite female hockey players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11), 860-865.
- Edir, M., Vaamonde, D., & Padullés J. M. (2006). Entrenamiento con vibraciones mecánicas y salud: efectos sobre los sistemas óseo, endocrino y cardiovascular. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 84, 48-57.
- Ettema, G. J. C., & Huijting, P. A. (1994). Frequency response of rat gastrocnemius medialis in small amplitude vibrations. *Journal of Biomechanics*, 27(8), 1015-1022.
- Fort, A., Sitjà, M., Romero, D., Guerra, M., Bagur, C., Girabent, M., & Lloret, M. (2011). Efectos del entrenamiento vibratorio en personas físicamente activas: revisión sistemática. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 11(43), 619-649.
- Gómez-Cabello, A., González-Agüero, A., Morales, S., Ara, I., Casajús, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (en prensa). Effects of a short-term whole body vibration intervention on bone mass and structure in elderly people. *Journal of Science and Medicine in Sport*.
- Hamill, J., Derrick, T. R., & Holt, K. G. (1995). Shock attenuation and stride frequency during running. *Human Movement Science*, 14(1), 45-60.
- Harazin, B., & Grzesik, J. (1998). The transmission of vertical whole-body vibration to the body segments of standing subjects. *Journal of Sound and Vibration*, 215(4), 775-787.
- ISO—International Organization for Standardization. (1997). *Mechanical Vibration and Shock-Evaluation of human exposure to whole body vibration*. Part I. General requirements. Geneva, Switzerland. ISO 2631-1.
- Kiiski, J., Heinonen, A., Järvinen, T., Kannus, P., & Sievänen, H. (2008). Transmission of vertical whole body vibration to the human body. *Journal of Bone and Mineral Research*, 23(8), 1318-1325.
- Kim, W., Voloshin, A. S., Johnson, S. H., & Simkin, A. (1993). Measurement of the impulsive bone motion by skin-mounted accelerometers. *Journal of Biomechanical Engineering*, 115(1), 47-52.
- Kitazaki, S., & Griffin, M. J. (1995). A data correction method for surface measurement of vibration on the human body. *Journal of Biomechanics*, 28(7), 885-890.
- Lafortune, M. A., Henning, E., & Valiant, G. A. (1995). Tibial shock measured with bone and skin mounted transducers. *Journal of Biomechanics*, 28(8), 989-993.
- Lamont, H. S., Cramer, J. T., Bembem, D. A., Shehab, R. L., Anderson, M. A., & Bembem, M. G. (2010). Effects of adding whole body vibration to squat training on isometric force/time characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 171-183.
- Lau, R.W., Liao, L.R., Yu, F., Teo, T., Chung, R.C., & Pang, M. Y. (2011). The effects of whole body vibration therapy on bone mineral density and leg muscle strength in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 25(11), 975-988.
- Lisón, J. F., Martí, M., Harto, D., Julián, P., Valero, J., Vera-García, F. J., ... Llana, S. (2012). Effects of whole body vibration on rectus abdominis activity and transmission of accelerations during a front bridge exercise. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 8(28), 127-141.
- Mansfield, N. J., & Griffin, M. J. (2000). Non-linearities in apparent mass and transmissibility during exposure to whole-body vertical vibration. *Journal of Biomechanics*, 33(8), 933-941.
- Mester, J., Kleinöder, H., & Yue, Z. (2006). Vibration trainings: Benefits and risks. *Journal of Biomechanics*, 39(6), 1056-1065.
- Mizrahi, J., Verbitsky, O., Isakov, E., & Daily, D. (2000a). Effect of fatigue on leg kinematics and impact acceleration in long distance running. *Human Movement Science*, 19(2), 139-151.
- Mizrahi, J., Verbitsky, O., & Isakov, E. (2000b). Shock accelerations and attenuation downhill and level running. *Clinical Biomechanics*, 15(1), 15-20.
- Nigg, B. M. (1997). Impact forces in running. *Current Opinion in Orthopaedics*, 8(6), 43-47.
- Pel, J. J., Bagheri, J., van Dam, L. M., van den Berg-Emons, H. J., Horemans, H. L., Stam, H. J., & van der Steen, J. (2009). Platform accelerations of three different whole-body vibration devices and the transmission of vertical vibrations to the lower limbs. *Medical Engineering & Physics*, 33(8), 937-944.

- Rakheja, S., Dong, R. G., Patra, S., Boileau, P. E., Marcotte, P., & Warren, C. (2010). Biodynamics of the human body under whole-body vibration: Synthesis of the reported data. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40(6), 710-732.
- Rao, B., Ashley, C., & Jones, B. (1975). Effects of postural changes on the head response of standing subjects to low frequency "constant velocity" spectral inputs. *Journal of Sound and Vibration*, 31(4), 503-504.
- Rauch, F., Sievanen, H., Boonen, S., Cardinale, M., Degens, H., Felsenberg, D., ... Rittweger, J. (2010). Reporting whole-body vibration intervention studies: Recommendations of the international society of musculoskeletal and neuronal interactions. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 10(3), 193-198.
- Rehn, B., Lidström, J., Skoglund, J., & Lindström, B. (2007). Effects on leg muscular performance from whole-body vibration exercise: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(1), 2-11.
- Ritzmann, R., Gollhofer, A., & Kramer, A. (2013). The influence of vibration type, frequency, body position and additional load on the neuromuscular activity during whole body vibration. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 1-11.
- Roelants, M., Delecluse, C., & Verschueren, S. (2004). Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(6), 901-908.
- Rønnestad, B. (2004). Comparing the performance-enhancing effects of squats on a vibration platform with conventional squats recreationally resistance-trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 839-845.
- Russo, C. R., Lauretani, F., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Guralnik, J., & Ferrucci, L. (2003). High-frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(12), 1854-1857.
- Saade, Nour. (2013). *Whole-body vibration transmission barefoot and with shoes in athletes and sedentary individuals*. (Tesis de maestría, Universidad de Concordia). Recuperado de [http://spectrum.library.concordia.ca/977076/1/Saade\\_MSc\\_S2013.pdf](http://spectrum.library.concordia.ca/977076/1/Saade_MSc_S2013.pdf)
- Verschueren, S., Roelants, M., Delecluse, C., Swinnen, S., Vanderschueren, D., & Boonen, S. (2004). Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: A randomized controlled pilot study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 19(3), 352-359.
- Voloshin, A., Wosk, J., & Brull, M. (1981). Force wave transmission through the human locomotor system. *Journal of Biomechanical Engineering*, 103(1), 48-50.
- Wakeling, J. M., & Nigg, B. M. (2001). Modification of soft tissue vibrations in the leg by muscular activity. *Journal of Applied Physiology*, 90(2), 412-420.
- Wakeling, J. M., Nigg, B. M., & Rozitis, A. I. (2002). Muscle activity in the lower extremity damps the soft-tissue vibrations which occur in response to pulsed and continuous vibrations. *Journal of Applied Physiology*, 93(3), 1093-1103.

**IV NSCA**  
INTERNATIONAL  
CONFERENCE 2014  
UCAM - SPAIN

**NSCA CEU**  
APPROVED

# IV NSCA International Conference 2014

*Human Performance Development through Strength and Conditioning*

26<sup>th</sup>-28<sup>th</sup> June 2014  
**UCAM, Murcia - Spain**

## MORE INFORMATION:



- [nscacongress.ucam.edu](http://nscacongress.ucam.edu)
- [nscacongress@ucam.edu](mailto:nscacongress@ucam.edu)
- [@NSCA\\_UCAM\\_14](https://twitter.com/NSCA_UCAM_14)
- NSCA Spain (+34) 914 184 526  
UCAM (+34) 968 278 566

Deadline for abstracts submission: 15<sup>th</sup> February 2014  
Deadline for early registration: 15<sup>th</sup> April 2014

UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia  
Campus de Los Jerónimos, s/n Guadalupe  
30107 Murcia - Spain

Organized by:



UCAM Partners:



**LA MANGA CLUB**  
sport & leisure



## Estudio cuasi-experimental sobre actitudes de educación ambiental en Educación Física de Secundaria

### Quasi-experimental study on attitudes of environmental education in secondary physical education

Antonio Baena-Extremera<sup>1</sup>, Antonio Granero-Gallegos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Actividad Física y Deporte. Universidad de Murcia. España.

<sup>2</sup> Centro de Profesores Cuevas-Olula (Almería). España.

Recepción: mayo 2013 • Aceptación: septiembre 2013

#### CORRESPONDENCIA:

Antonio Baena-Extremera

abaenaextrem@um.es

#### Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido analizar las diferencias en relación a la preocupación ecológica y preocupación ambiental entre un grupo de alumnado de secundaria que permaneció varios días en una granja-escuela realizando trabajos propios del entorno rural y otro grupo que permaneció el mismo tiempo en otro entorno rural practicando actividades deportivas de aventura. La muestra fue de 102 alumnos de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria de España, con edades comprendidas entre 15 y 16 años [media ( $M$ ) = 15.34; desviación típica ( $DT$ ) = .70], siendo 50 chicos y 52 chicas. Se utilizó un cuestionario compuesto por la *Escala de Preocupación Ecológica* y la *Escala de Preocupación Ambiental*, realizándose dos pretest y un postest con comparaciones con Anova entre grupo control y experimental. Los resultados demuestran una mejoría en ambas escalas para ambos grupos, siendo mayor para el grupo de la granja-escuela. Los datos finalmente son discutidos.

**Palabras Clave:** Desarrollo rural, educación, deportes de aventura, ecología, medio ambiente.

#### Abstract

The aim of this paper was to analyse the differences in relation to ecological concern and environmental concern among a group of high school students who spent several days at a farm school doing work specific to the rural environment and another group who spent the same time in another rural environment practicing adventure sports activities. The sample included 102 students of 4th year of secondary school in Spain, aged between 15 and 16 years [mean ( $M$ ) = 15.34, standard deviation ( $SD$ ) = .70], of which 50 were boys and 52 were girls. A questionnaire composed of the *Ecological Concern Scale* and the *Environmental Concern Scale* was utilised. Two pre-test and a post-test with ANOVA comparisons between the control and experimental groups were performed. The results show an improvement in both scales for both groups, and the improvement was higher for the group of the farm school. The data are finally discussed.

**Key words:** Rural development, education, adventure sports, ecology, environment.

## Introducción

Hoy por hoy podemos apreciar que existe un continuo aumento en la preocupación sobre los problemas ambientales, tanto a nivel nacional como global. Entre ellos, parte de esta preocupación gira en torno a las prácticas deportivas y al desarrollo de zonas rurales, sus posibles impactos ecológicos y el deterioro que estas producen. Este crecimiento, el cual debe considerarse como sostenible, conlleva y debe conllevar además una *aplicación ecológica* que, según Camus (2011), suponga la utilización de información sobre el medio natural y el uso de los enfoques ecológicos para hacer frente a la conservación y a los problemas ambientales que, aplicados al entorno rural, nos encontramos cada vez con mayor frecuencia.

En relación a estos problemas, hace pocos años empezaron a surgir alrededor del medio rural otros conceptos, tales como innovación rural, turismo activo, turismo rural, turismo en entorno rural, agroturismo, etc. (Granero-Gallegos, 2007). En España, actualmente, un gran precursor del desarrollo rural es el turismo activo, dentro del cual se pueden incluir el turismo de aventura, el turismo ecológico o ecoturismo, el turismo gastronómico, etc.

En el desarrollo de este fenómeno social, deportivo y ambiental, un aspecto fundamental es la conservación del medio ambiente.

Para ello, algo imprescindible es el cambio de actitudes de las personas que se acercan a él, tal como manifiestan Baena-Extremera y Granero-Gallegos (2008); pero la pregunta que surge es, ¿cualquier práctica en un entorno rural puede ayudar a cambiar las actitudes de los sujetos en pos de una mejora en la conservación del entorno? Como señalan Rodríguez, Boyes, y Stanisstreet (2010) en el caso concreto del alumnado de secundaria existe una gran separación entre el conocimiento ambiental de estos y su comportamiento proambiental.

Para entender bien esta investigación, dos aspectos a considerar, y que en ella queremos analizar, son la preocupación ecológica y la preocupación ambiental. Cuando hablamos de preocupación ecológica nos referimos a los sentimientos de intranquilidad de las personas acerca del deterioro de la naturaleza (Grunert & Jorn, 1995). Esta preocupación, ya ha sido utilizada y evaluada en diversas investigaciones, encontrando cierta asociación significativa entre conciencia ecológica, preocupación ecológica y actitudes (Ling-Yee, 1997). Igualmente, para medir estos cambios se han realizado diversas investigaciones con cuestionarios sobre el análisis de actitudes y comportamientos sobre el medio ambiente evaluando la preocupación

ecológica (D'Agostino, Schwartz, Cimetta & Welsh, 2007).

Por otro lado, para entender el concepto de preocupación ambiental es necesario seguir las directrices de Stern (1992) y las aportaciones ofrecidas desde el trabajo de Berenguer y Corraliza (2000), a partir de las cuales la preocupación ambiental puede ser definida desde cuatro perspectivas: 1) la perspectiva ecológica, de la que son buenos ejemplos la escala Nuevo Paradigma Ecológico y la "Escala de Preocupación Ambiental" de Weigel y Weigel (1978). Esta perspectiva es la que se utiliza en este trabajo; 2) la perspectiva que relaciona la preocupación ambiental con valores altruistas; 3) la perspectiva egoísta, según la cual la preocupación ambiental refleja la preocupación por el propio bienestar; y 4) la perspectiva ideológica, según la cual la preocupación ambiental estaría relacionada con valores sociales y culturales.

Siguiendo a Berenguer y Corraliza (2000), la investigación sobre la preocupación ambiental se ha justificado porque esta puede ser un recurso útil para predecir el comportamiento ecológico, de tal forma que incluso se ha comprobado la existencia de una fuerte relación entre preocupación ambiental y otras actitudes y creencias proambientales. Pero igualmente, siguiendo a Black, Stern y Elworth (1985), se ha comprobado también la existencia de correlaciones bajas y muy bajas entre el nivel de preocupación y los comportamientos proambientales.

Por este motivo, es fundamental seguir trabajando e investigando en torno a esta problemática y a estos conceptos. Hasta ahora, en España y en otros países Europeos, la Educación Ambiental y la Educación hacia la Ecología ha sido parte de los contenidos tratados a nivel escolar, tanto de forma disciplinar como interdisciplinar, pero, ¿todo esto ha supuesto algún cambio en el alumnado?

En relación a lo anterior, Leeming, Dwyer, Porter y Cobern (1993) realizaron una recopilación de hasta 34 estudios publicados entre 1974 y 1993, comprobando que se habían producido cambios en el conocimiento, actitud o comportamiento de los sujetos tras un programa de Educación Ambiental realizado en un entorno natural.

Otros autores, como Bogner y Wiseman (1999), realizaron análisis lineal de ecuaciones estructurales para encontrar pruebas adicionales de la capacidad de un cuestionario sobre la medición de las percepciones ambientales específicas de los adolescentes en Europa occidental. Bogner (1999) efectuó dos estudios comparando dos tratamientos diferentes, uno al aire libre y otro de interior, para comparar la evolución de las actitudes hacia el medio ambiente tras un programa

de intervención, pudiendo comprobar las mejoras en el primer tratamiento.

Grodzinska-Jurczak (2002) realizó un estudio con 200 estudiantes de educación secundaria para analizar el nivel que mostraban sobre conciencia hacia el medio ambiente, el conocimiento del mismo, así como su relación hacia comportamientos y actitudes responsables. Estos autores pudieron comprobar los escasos conocimientos y actitudes que presentaban los estudiados hacia esta problemática.

En otro caso, Kuhar, Bettinger, Lehnhardt, Townsend y Cox (2007b) desarrollaron un programa de intervención práctica dentro de una zona rural de bosque. Este programa de educación para la conservación comprobó el aumento del conocimiento hacia el medio ambiente, la mejora de actitudes y el comportamiento de los estudiantes que viven cerca del bosque, a través de sesiones interactivas de aprendizaje y realizando una incursión práctica a pie por el mismo. Además, estos autores demostraron aumentos a corto plazo en el conocimiento y los cambios de actitud, resultando positivos tras un programa de educación de medio día llevado a cabo con cinco niños de primaria de escuelas cerca del bosque Kalinzu (Kuhar, Bettinger, Lehnhardt, Townsend & Cox, 2007a).

En relación al trabajo anterior, Kuhar, Bettinger, Lehnhardt, Tracy y Cox (2010) realizaron una investigación longitudinal con alumnos de primaria, quienes recibieron un programa de intervención práctico en el bosque en 2004, realizando un pretest y un posttest. En años posteriores, se han ido realizando actividades de refuerzo de los objetivos del programa, y con sucesivas tomas hasta el año 2006, comprobando que el aumento en el conocimiento ambiental no es transitorio.

Una vez revisada parte de la literatura existente, en este trabajo se planteó como objetivo analizar las diferencias en relación a la preocupación ecológica y preocupación ambiental entre un grupo de alumnado de secundaria que permaneció varios días en una granja-escuela realizando trabajos propios del entorno rural y otro grupo que permaneció el mismo tiempo en otro entorno rural practicando actividades deportivas propias de turismo deportivo y de aventura.

Asimismo, en esta investigación nos planteamos las siguientes hipótesis:

1.<sup>a</sup> Se cree que a partir de la intervención se producirán diferencias significativas entre el posttest y el pretest (intra-grupos) entre los sujetos del grupo experimental.

2.<sup>a</sup> Tras la aplicación del programa, se cree que habrá diferencias significativas en la medida posttest (inter-grupos) entre el grupo control y el experimental.

## Método

### Población y muestra

En esta investigación participaron un total de 102 alumnos de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de un centro de Almería (España), con edades comprendidas entre 15 y 16 años [media ( $M$ ) = 15.34; desviación típica ( $DT$ ) = .70]. Entre el alumnado estudiado, 50 eran chicos y 52 chicas. Todos ellos asistían a clases mixtas.

Siguiendo a Ingenkamp, Parey y Tent (1973), en estudios de este tipo no se puede comparar al grupo control con el experimental si los dos no han tenido experiencias en el entorno natural, ya que sería inadecuado comparar un grupo con experiencias solo en el aula y otro con experiencias en el medio natural. Por ello, tanto el grupo control como el experimental estuvieron formados por alumnado que realizaron una práctica en un entorno rural.

El diseño muestral fue de carácter no probabilístico y por conveniencia. Concretamente 48 formaron parte del grupo experimental, de los que 24 eran chicos ( $M$  = 15.24;  $DT$  = .69) y 24 chicas ( $M$  = 15.29;  $DT$  = .71); y 54 formaron parte del grupo control, de los que 26 eran chicos ( $M$  = 15.26;  $DT$  = .72) y 28 chicas ( $M$  = 15.33;  $DT$  = .68).

### Desarrollo de la propuesta de intervención

Una vez revisada la literatura, es necesario indicar que la propuesta de intervención que se presenta en este documento se centra en la aplicación de una acampada en un entorno rural. El grupo control realizó una acampada en un albergue situado en un entorno rural durante 4 días (jueves, viernes, sábado y domingo), que siguiendo las orientaciones de Baena-Extremera y Granero-Gallegos (2011), realizaron actividades propias de turismo deportivo y de aventura en contacto con el medio natural, como senderismo, orientación, escalada en zonas montañosas cercanas, piragüismo en embalses y pantanos próximos, etc. En dicho albergue se les ofrecía a los alumnos todos los servicios comunes a cualquier alojamiento, tales como desayuno, almuerzo y cena, ducha y cama para cada uno de ellos. Mientras, el grupo experimental realizó otra acampada con la misma duración en otra fecha y destino rural diferente, alojados en este caso en una granja-escuela. Estos alumnos realizaron prácticas de agricultura, poda y recolección de alimentos, creación de invernaderos, cuidado y ordeño de animales (gallinas, vacas y cabras...), junto con alguna actividad deportiva como senderismo para conocer el entorno ru-

ral. En este alojamiento, los alumnos debían sembrar, recoger y obtener su alimento a partir de las plantas y animales de la granja escuela, ofreciéndoles igualmente ducha y cama para todos.

### Diseño

Dadas las características propias de esta investigación, se optó por trabajar con un diseño cuasi-experimental, con grupo control no equivalente (puesto que los grupos no han sido asignados al azar), con un grupo control y un grupo experimental. El grupo control realizó la acampada en el albergue del entorno rural con actividades de turismo activo de aventura, mientras que el grupo experimental estuvo alojado en la granja-escuela con actividades de agricultura, ganadería y deporte. Se realizaron varias medidas: un pretest cuatro semanas antes de las acampadas (pretest1) y otro justo una semana antes (pretest2). Posteriormente, se realizó un postest una semana después de finalizar la intervención mediante la aplicación del mismo cuestionario a los grupos control y experimental.

### Instrumentos

Como instrumentos para poder evaluar la preocupación ecológica y ambiental en los alumnos que pasaron su estancia en un entorno rural se han utilizado:

*Escala de Preocupación Ecológica*, adaptada en base a los trabajos de Dunlap y Van Liere (1984) y Grendstad (1999). Esta dimensión consta de 4 ítems politómicos de 5 puntos que oscilan entre *muy en desacuerdo* (1) y *muy de acuerdo* (5), y fue diseñada con el objeto de recabar información acerca de la intranquilidad del encuestado en relación con cuestiones ecológicas, sobre el equilibrio de la naturaleza y la posibilidad de que haya una crisis ecológica. Ha sido demostrada la validez de su estructura factorial y fiabilidad en castellano por Díaz, Beerli y Martín (2004), con valores de alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) = .67. Asimismo, ha sido utilizada en estudios recientes (Baena-Extremera & Granero-Gallegos, 2013) con resultados de consistencia interna entre .67 y .70. En el presente trabajo los resultados de fiabilidad demuestran una aceptable consistencia interna en el pretest1 ( $\alpha$  = .69), pretest2 ( $\alpha$  = .70) y postest ( $\alpha$  = .70). Aunque esta dimensión muestra una fiabilidad o valor alfa inferior al recomendado .70 (Nunnally, 1978), debido al pequeño número de ítems que la componen (4), la validez interna observada puede ser aceptada (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1999; Nunnally & Bernstein, 1994).

*Escala de Preocupación Ambiental (ECS)*, de la original *Environmental Concern Scale* de Weigel y Weigel (1978)

y cuya adaptación en castellano fue utilizada con buenos resultados por otros autores (Amérigo & González, 1996; Aragonés & Amérigo, 1991; González & Amérigo, 1999); también ha sido utilizada en estudios cuasi-experimentales recientes para medir los cambios en actitudes ambientales (Baena-Extremera & Granero-Gallegos, 2013). Consta de 16 ítems politómicos de 5 puntos que oscilan entre *muy en desacuerdo* (1) y *muy de acuerdo* (5) y que se agrupan en una dimensión. Esta escala es una medida tradicional de la preocupación ambiental (medidas pro-ambientales) en torno a la conservación y la contaminación del medio ambiente, temas indicados para medir este constructo por Van Liere y Dunlap (1981) y es una de las escalas utilizadas con mayor frecuencia en la investigación empírica. Los ítems que puntúan negativamente (siete) se recodificaron de manera inversa, al igual que en la escala original; asimismo, los ítems que incluían en su redacción la pasada moneda española (peseta) fue redactado en euros. La consistencia interna obtenida por González y Amérigo (1999) de la adaptación al castellano fue de  $\alpha$  = .70. En el presente trabajo los resultados de fiabilidad demuestran una aceptable consistencia interna en el pretest1 ( $\alpha$  = .70), pretest2 ( $\alpha$  = .71), postest ( $\alpha$  = .72).

### Procedimiento

Dado que la muestra está constituida por población adolescente, fue necesario el consentimiento por escrito de padres o tutores legales, siendo informados por escrito previamente del objetivo de la investigación. Además, se obtuvo la pertinente autorización por los órganos competentes de dirección del centro para el desarrollo del trabajo y la colaboración del profesorado.

### Análisis de datos

Se calcularon los estadísticos descriptivos, media ( $M$ ) y desviación típica ( $DT$ ) para cada uno de los ítems. Se realizaron las pertinentes pruebas de normalidad y homocedasticidad para asegurar la homogeneidad de la varianza. Se han calculado los índices de asimetría y curtosis siendo, en general, próximos a cero y  $< 2$ , tal como recomiendan Bollen y Long (1994), lo que indica semejanza con la curva normal de forma univariada y permite utilizar técnicas factoriales. El análisis de Kolmogorov-Smirnov confirmó la normalidad en la distribución de la muestra ( $Z$ , entre .66 y .97;  $p > .07$ ). Teniendo en cuenta las recomendaciones de Arnau (2007) y Arnau y Bono (2008), se realizaron varios análisis de la varianza (ANOVAs) 2x2 (Grupo x Tiempo) de medidas repetidas. De forma preliminar se comparó el pretest1 con el pretest2, con el objeto de

comprobar si se partía de dos grupos homogéneos y que la inmediatez de la intervención no suponía una alteración de la estabilidad temporal de los resultados. A continuación, se realizó un otro ANOVA 2x2 de medidas repetidas comparando el pretest 2 con el postest, para analizar los efectos del programa de intervención. Para todo ello se empleó el paquete estadístico SPSS v. 17.0. Se evaluó la estructura factorial de cada instrumento con análisis factorial confirmatorio (AFC) realizado con LISREL 8.80.

### Propiedades psicométricas de los instrumentos

Con el objeto de evaluar la estructura factorial de cada escala se realizó un AFC utilizando el método de estimación “*weighted least squares*” para variables ordinales del programa LISREL 8.80 (Jöreskog & Sörbon, 1993) como input para el análisis de datos se utilizó la matriz de correlaciones policóricas y la matriz de covarianzas asintóticas.

Con los datos del pretest1, cada modelo fue evaluado con una combinación de índices de ajuste absolutos y relativos. Entre los absolutos, se utilizó el valor  $p$  asociado con el estadístico chi cuadrado ( $\chi^2$ ). La ratio entre  $\chi^2$  y grados de libertad ( $gl$ ) ( $\chi^2/gl$ ) es un heurístico que se utiliza para reducir la sensibilidad del  $\chi^2$  al tamaño de la muestra; las ratios valores  $<5.0$  son considerados aceptables (Hu & Bentler, 1999). Además, se ha calculado el *GFI* (*índice de bondad de ajuste*), cuyo valor debe ser igual o superior a .90 para considerar mínimamente aceptable el ajuste de un modelo, aunque autores como Hooper, Coughlan y Mullen (2008) consideran valores  $\geq .95$  para un mejor ajuste. Entre los índices relativos se ha utilizado el *NFI* (*índice de ajuste normalizado*), el *NNFI* (*índice de ajuste no normativo*) y *CFI* (*índice de ajuste comparativo*). En los índices incrementales se considera que valores  $\geq .95$  indican un buen ajuste (Hu & Bentler, 1999). Autores como Kline (2005) recomiendan la utilización de *RMSEA* (*error de aproximación cuadrático medio*) y, según Hu y Bentler (1999), un valor  $\leq .06$  indicaría un buen ajuste, aun-

que Steiger (2007) apunta que  $<.07$  es un valor límite de consenso. Los parámetros estimados se consideran significativos cuando el valor asociado al valor  $t$  es superior a 1.96 ( $p < .05$ ).

Los índices obtenidos en ambas escalas demuestran un aceptable ajuste del modelo. *Escala de Preocupación Ecológica*:  $\chi^2 = 7.63$ ,  $gl = 2$ ,  $p < .000$ ,  $\chi^2/gl = 3.81$ ,  $GFI = .96$ ,  $NFI = .95$ ,  $NNFI = .97$ ,  $CFI = .96$ ,  $RMSEA = .05$ ; *ECS*:  $\chi^2 = 458.89$ ,  $gl = 104$ ,  $p < .000$ ,  $\chi^2/gl = 4.41$ ,  $GFI = .94$ ,  $NFI = .93$ ,  $NNFI = .96$ ,  $CFI = .95$ ,  $RMSEA = .07$ .

### Resultados

#### Análisis preliminar

Para comprobar si se partía de dos grupos homogéneos y de la estabilidad temporal de los resultados previos, se llevó a cabo un estudio preliminar ANOVA 2x2 de medidas repetidas (Grupo x Tiempo), en el que las variables independientes fueron los resultados del pretest1 y pretest 2 (Tiempo), así como el grupo control y grupo experimental (Grupo); las subescalas de preocupación ecológica y preocupación ambiental fueron las variables dependientes. El análisis indica que no hubo efectos estadísticamente significativas entre el pretest 1 y pretest 2, tanto del grupo experimental ( $F_{(1, 101)} = 3.23$ ,  $p = .524$ ) como del grupo control ( $F_{(1, 99)} = 4.17$ ,  $p = .218$ ). Además, la interacción Grupo x Tiempo no resultó significativa para el grupo control ( $F_{(1, 101)} = 3.67$ ,  $p = .506$ ) o grupo experimental ( $F_{(1, 99)} = 3.89$ ,  $p = .548$ ) (ver figuras 1 y 2). Se trata, por tanto de dos grupos homogéneos.

#### Efectos de la intervención

Para determinar los efectos de la intervención en el alumnado de los dos grupos se realizó una ANOVA 2x2 (Grupo x Tiempo) en el que las variables independientes fueron los resultados del pretest 2 y postest (Tiempo), y grupo control y grupo experimental (Grupo); las

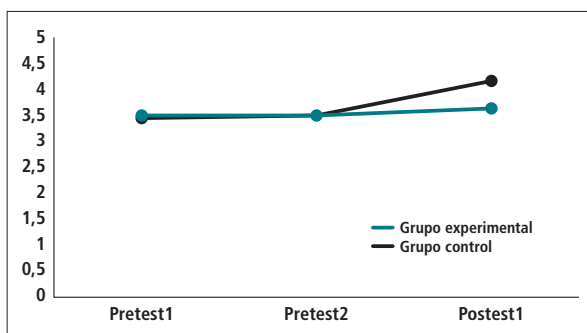


Figura 1. Medidas de la Escala de Preocupación Ecológica.

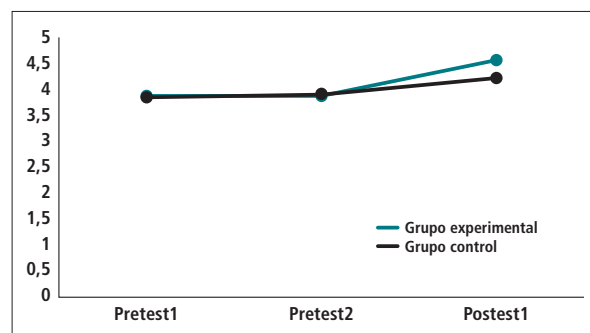


Figura 2. Medidas de la Escala de Preocupación Ambiental.

subescalas de preocupación ecológica y preocupación ambiental fueron las variables dependientes.

*a) Escala de Preocupación Ecológica: pretest 2 / posttest:*

En la tabla 1 se pueden observar los resultados descriptivos de las diferentes medidas realizadas en la Escala de Preocupación Ecológica. El efecto multivariante Grupo x Tiempo resultó estadísticamente significativo ( $F_{(1,100)} = 24.37, p < .000, R^2 = 52$ ), con un 52% de la varianza total explicada. En relación al Tiempo (pretest 2 x posttest), se encontraron efectos estadísticamente significativos ( $F_{(1,100)} = 21.92, p < .000, R^2 = 41$ ), con un 41% de la varianza explicada en la preocupación ecológica. En esta escala, los participantes presentaron unos datos significativamente más altos en el posttest que en el pretest 2. En relación al Grupo, el ANOVA mostró diferencias significativas entre los resultados del grupo experimental y grupo control ( $F_{(1,100)} = 31.43, p < .000, R^2 = 38$ ), con un 38% de la varianza total explicada. Como se observa en la tabla 1, los resultados del posttest del grupo experimental ( $M = 4.16$ ) fueron superiores a los del grupo control ( $M = 3.64$ ) en la escala de preocupación ecológica.

**Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las distintas medidas tomadas de la Escala de Preocupación Ecológica.**

	Grupo experimental (n = 48)		Grupo control (n = 54)	
	M	DT	M	DT
Pretest 1	3.45	.40	3.50	.46
Pretest 2	3.52	.35	3.53	.38
Postest 1	4.16	.64	3.64	.56

*b) Escala de Preocupación Ambiental (ECS): pretest 2 / posttest:*

Los resultados descriptivos de las diferentes medidas realizadas en la Escala de Preocupación Ambiental se pueden comprobar en la tabla 2. El efecto multivariante Grupo x Tiempo resultó estadísticamente significativo ( $F_{(1,101)} = 19.85, p < .000, R^2 = 44$ ), con un 44% de la varianza total explicada. Los resultados en relación al Tiempo (pretest2 x posttest) fueron estadísticamente significativos ( $F_{(1,101)} = 25.74, p < .000, R^2 = 35$ ), con un 35% de la varianza explicada en la preocupación ambiental. En esta escala ECS, los participantes presentaron unos datos significativamente más altos en el posttest que en el pretest 2. El ANOVA en relación al Grupo manifestó diferencias significativas entre los resultados del grupo experimental y grupo control ( $F_{(1,101)} = 27.36, p < .000, R^2 = 42$ ), con un 42% de la varianza total explicada. Según se observa en la tabla 2, los resultados del posttest del grupo experimental ( $M = 4.54$ ) fueron superiores a los del grupo control ( $M = 4.22$ ) en la escala de preocupación ambiental.

**Tabla 2. Estadísticas descriptivas de las distintas medidas tomadas de la Escala de Preocupación Ambiental (ECS).**

	Grupo experimental (n = 48)		Grupo control (n = 54)	
	M	DT	M	DT
Pretest 1	3.83	.46	3.85	.43
Pretest 2	3.87	.39	3.89	.38
Postest 1	4.54	.41	4.22	.40

## Discusión

Luque, Baena-Extremera y Granero-Gallegos (2011) expresan que es apreciable cómo la sociedad actual se encuentra irremediamente preocupada por el entorno, por lo ecológico, por lo rural, por el respeto al medio ambiente... quizá debido a que en la última década han surgido multitud de actividades (culturales, deportivas, turísticas, gastronómicas, etc.) que tienen como marco de ejecución el medio ambiente (Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2010). Pero sin embargo, no siempre las conductas y comportamientos de la población en este medio acompañan a sus pensamientos y preocupaciones. Por ello, esta investigación resulta de tanta importancia, ya que al conocer los beneficios en los sujetos en relación a la preocupación ecológica y ambiental, estamos asegurando de algún modo la conservación de estas zonas y, por ende, potenciando y conservando su desarrollo rural, tan importante en las prácticas deportivas. Y si estos cambios los conseguimos en alumnos de Educación Secundaria, posiblemente muchos perdurarán hasta ser adultos.

Como ya se ha demostrado en otros trabajos (Legendre & Gómez-Herrera, 2011), el conocimiento que los niños desde jóvenes tiene de su entorno es variante, tanto por el sexo como por la edad, aumentando con esta última.

Así, este trabajo se ha centrado en estudiar cómo la permanencia de alumnos de educación secundaria en un entorno rural puede influir sobre su preocupación ecológica y ambiental. De la misma forma, autores como Bogner (2002) y Kuhar et al. (2010) se muestran a favor de las experiencias al aire libre con escolares, puesto que les ayuda a que tengan conciencia de la preocupación que existe hacia el medio ambiente, propio de las zonas rurales. Por ello, a partir de lo expuesto en el presente trabajo se cree fundamental realizar una práctica en un entorno rural, como medio de conocimiento y comprensión de estos entornos más alejados de las urbes.

Una vez realizado el análisis de resultados se pudo comprobar que se cumplieron las diferentes hipóte-

sis planteadas en esta investigación: se produjeron diferencias significativas intra-grupos entre el pre-test y el posttest en las dimensiones estudiadas, habiendo además diferencia significativa entre el grupo control y experimental tras recibir el programa de intervención.

Observando los resultados se puede apreciar cómo se cumple la primera hipótesis. Sobre esto, se entiende que los alumnos no modificarán sus actitudes de preocupación si no hay un programa de intervención para ello, y que para que ocurra debería estar correctamente estructurado.

Se observa claramente que tanto el grupo control como el experimental mejoran en las escalas de preocupación ecológica y preocupación ambiental, siendo más altos los resultados en el grupo experimental. Sin duda, el grupo control realiza una práctica en el entorno rural más enfocada a aspectos de turismo deportivo y de aventura, mientras que el grupo experimental trabaja aspectos más enfocados al desarrollo rural y turismo de integración con el entorno autóctono. Esto supuso, y siguiendo a Bogner (1999), que el grupo control al realizar un programa de actividades deportivas en el medio rural sin un programa bien estructurado dentro de un contexto ecológico, terminaría por no mostrar ningún cambio en la percepción ambiental por parte de los adolescentes; por ello, no se asegura que la realización de simples actividades al aire libre pueda producir mejoras en las dimensiones estudiadas. No obstante, López-Gúzman y Sánchez (2009) recomiendan, a raíz de los resultados de su investigación, que las actividades que se considera que más se podrían desarrollar en las zonas rurales estudiadas son las relacionadas con el deporte y con la venta de artesanía. Por ello destacamos como un aspecto muy importante incluir siempre en el grupo experimental alguna actividad deportiva como senderismo que, a su vez, ayudaría a conocer el entorno rural.

En relación a la segunda hipótesis, se observa que tras la realización de ambas acampadas en entornos rurales es posible influir en variables como las estudiadas en este trabajo, ya que se han obtenido diferencias significativas en las dimensiones estudiadas entre los dos grupos. Estos resultados coinciden con las aportaciones de otros autores, como Ewert, Place y Sibgthorp (2005). Igualmente, López-Gúzman, y Sánchez (2009) obtienen en sus resultados que un aspecto básico para la promoción de un destino turístico sería el trabajo de la ecología, la flora y la fauna o las actividades culturales, por ello, entendemos que la experiencia vivida por el grupo experimental consigue una mayor mejora que el grupo control.

Durante la acampada, el grupo experimental ha realizado actividades de reciclaje en la granja escuela. Sobre esto, González y Américo (1999) concluyen que los sujetos que reciclan materiales de forma habitual muestran unas actitudes más positivas hacia la preocupación ambiental, y que los sujetos que deciden reciclar habitualmente o alguna vez, son más ecocéntricos y menos antropocéntricos que los que deciden no hacerlo. Como se ha podido ver en los resultados, los alumnos del grupo experimental manifiestan unas mejoras mayores en esta dimensión que los alumnos del grupo control.

Es destacable la gran importancia que tiene para los alumnos de secundaria la inmersión a través de una acampada en un entorno rural con actividades propias del medio. En relación a estos datos, diferentes autores han propuesto para futuras investigaciones, la posibilidad de comprobar si al terminar el programa de intervención, y transcurridas unas 4-5 semanas, existían variaciones en variables de este tipo; así lo proponen (Kuhar et al., 2010), y ocurre en el trabajo de Randler, Ilg y Kern (2005). Varios estudios han mostrado un incremento a corto plazo en intención de participar en actividades de conservación, pero las actitudes pueden disminuir en ausencia de refuerzo de las experiencias posteriores (Dotzour, Houston, Manubay, Shultz & Smith, 2002).

## Conclusiones

Se puede concluir afirmando que, según las aportaciones de este trabajo, es posible modificar la forma de pensar y actuar del alumnado con respecto al medio ambiente, incidiendo en su mejora y conservación. No obstante, para que esto sea posible, es necesario que exista una intervención por parte del profesor, con un programa bien organizado.

Entre las aportaciones más destacables de esta investigación sobresale que la intervención enfocada al desarrollo rural y turismo mejora más sobre las variables analizadas que la simple práctica de turismo deportivo y aventura en un entorno rural.

Una vez revisadas las hipótesis, de los resultados emanados en esta investigación se puede obtener alguna recomendación importante para mejorar propuestas de desarrollo rural. Por ejemplo: para involucrar a los jóvenes sería interesante comenzar con una inmersión de varios días en un entorno rural donde pudieran conocer y llevar a cabo actividades propias de estos lugares. No obstante, una posible línea futura de investigación podría ser la realización de un programa de este tipo con personas adultas.

## Limitaciones

Una posible limitación de esta investigación es la realización de una evaluación sobre el cambio actitudinal y no sobre los comportamientos. Igualmente, otra de las limitaciones de este trabajo se encuentra relacionada con la muestra, de manera, que sería de gran interés para la comunidad científica llevar a cabo trabajos similares a este, aumentando la cantidad y el

tipo de muestra. De esta forma, se podría igualmente comprobar la fiabilidad de dichos instrumentos en poblaciones diversas.

En relación a las fortalezas de este trabajo habría que destacar el objetivo del mismo, pues se trata de un estudio aún novedoso dentro de nuestro país y parte de Europa.

Por último, señalar que esta investigación ha permitido discutir los escasos trabajos ya existentes.

## Anexos

### I. Escala de preocupación ecológica

#### Ítems

- 1 Cuando los humanos interfieren en la naturaleza, frecuentemente se producen consecuencias desastrosas.
- 2 Los humanos están abusando de modo severo del medio ambiente.
- 3 El equilibrio de la naturaleza es muy delicado y se altera muy fácilmente.
- 4 Si las cosas continúan como ahora, pronto experimentaremos una gran catástrofe ecológica.

### II. Escala de preocupación ambiental (ECS)

#### Ítems

- 1 El gobierno del Estado tendría que introducir duras medidas para frenar la contaminación, ya que poca gente la regulará por sí misma.
- 2 No deberíamos preocuparnos por matar demasiados animales de caza porque a la larga las cosas se equilibran.
- 3 Estaría dispuesto a hacer sacrificios personales para reducir el ritmo de la contaminación aunque los resultados inmediatos no puedan parecer significativos.
- 4 La contaminación no afecta personalmente a mi vida.
- 5 Los beneficios de los productos de consumo modernos son más importantes que la contaminación que resulta de su producción y uso.
- 6 Debemos prevenir la extinción de cualquier tipo de animal, incluso si ello significa sacrificar algunas cosas para nosotros mismos.
- 7 En la escuela pública deberían ser impartidos cursos sobre la conservación de recursos naturales.
- 8 Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y aire, los procesos de purificación de la naturaleza pronto los retornan a lo normal.
- 9 Es muy improbable que la contaminación debida a la producción de energía llegue a ser excesiva, porque el gobierno no tiene muy buenas inspecciones y agencias de control.
- 10 El gobierno debería suministrar a cada ciudadano una lista de agencias y organizaciones donde se pueda informar de los motivos de queja sobre la contaminación.
- 11 Los predadores tales como los halcones, cuervos, zorros y lobos que viven de las cosechas de grano y aves de corral de los granjeros deberían ser eliminados.
- 12 La actividad corriente de las organizaciones anticontaminación está realmente más interesada en romper con la sociedad que en luchar contra la contaminación.
- 13 Incluso si el transporte público fuera más eficiente de lo que es, yo preferiría llevar mi coche al trabajo.
- 14 La industria está haciendo los mayores esfuerzos posibles para desarrollar tecnología anticontaminante efectiva.
- 15 Si pudiera daría tiempo, dinero o ambos para una organización como ADENA que trabaje para mejorar la calidad del ambiente.
- 16 Estaría dispuesto a aceptar un incremento de mis gastos de 30 € el próximo año para promover el uso prudente de los recursos naturales.



## BIBLIOGRAFÍA

- Américo, M., & González, A. (1996). Preocupación medioambiental en una población escolar. *Revista de Psicología Social Aplicada*, 6, 75-92.
- Aragón, J. L., & Américo, M. (1991). Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de Psicología Social*, 6, 223-240.
- Arnau, J. (2007). Estudios longitudinales de medidas repetidas. Modelos de diseño y análisis. *Avances en Medición*, 5, 9-26.
- Arnau, J., & Bono, R. (2008). Longitudinal studies. Design and analysis models. *Escritos de Psicología*, 2(1), 32-41.
- Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2013). Estudio cuasi-experimental de un programa de supervivencia en el medio natural. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(51), 551-567.
- Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2008). Las actividades físicas en la naturaleza en el currículum actual: contribución a la educación para la ciudadanía y los derechos humanos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 14, 48-53.
- Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2011). Juegos y deportes de aventura en la formación permanente del profesorado. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(43), 531-547.
- Berenguer, J. M., & Corraliza, J. A. (2000). Preocupación ambiental y comportamientos ecológicos. *Psicothema*, 12(3), 325-329.
- Black, J. S., Stern, P. C., & Elworth, J. T. (1985). Personal and contextual influences on household energy adaptations. *Journal of Applied Psychology*, 70, 3-21.
- Bogner, F. X. (1999). Empirical evaluation of an educational conservation programme introduced in Swiss secondary schools. *International Journal of Science Education*, 21, 1169-1185.
- Bogner, F. X. (2002). The influence of a residential outdoor education programme to pupils' environmental perception. *European Journal of Psychology of Education*, 17(1), 19-34.
- Bogner, F. X., & Wiseman, M. (1999). Toward Measuring Adolescent Environmental Perception. *European Psychologist*, 4, 139-151.
- Bollen, K., & Long, J. S. (1994). *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA, Sage.
- Camus, P. A. (2011). The involvement of naturalists: Introduction to the Special Feature "Applying ecology". *Revista Chilena de Historia Natural*, 84, 155-160.
- D'Agostino, J. V., Schwartz, K. L., Cimetta, A. D., & Welsh, M. E. (2007). Using a partitioned treatment design to examine the effect of project WET. *Journal of Environmental Education*, 38(4), 43-50.
- Díaz, G., Beerli, A., & Martín, J. D. (2004). El modelo de hábito de reciclado según el perfil sociodemográfico de los consumidores. En *Libro de Actas del XVI Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing* (pp. 191-207). Madrid.
- Dotzour, A., Houston, D., Manubay, G., Schultz, K., & Smith, J. C. (2002). *Crossing the bog of habits: an evaluation of an exhibit's effectiveness in promoting environmentally responsible behaviors*. Tesis Doctoral. University of Michigan, Ann Arbor, MI.
- Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1984). Commitment to the dominant social paradigm and concern for environmental quality. *Social Science Quarterly*, 65(4), 1013-1028.
- Ewert, A., Place, G., & Sibthorp, J. (2005). Early-life outdoor experiences and an individual's environmental attitudes. *Leisure Sciences*, 27, 225-239.
- González, A., & Américo, M. (1999). Actitudes hacia el medio ambiente y conducta ecológica. *Psicothema*, 11, 13-25.
- Granero-Gallegos, A. (2007). Las actividades físico-deportivas en la naturaleza y la industria turística. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(26), 111-127.
- Granero-Gallegos, A., & Baena-Extremera, A. (2010). *Actividades físicas en el medio natural. Teoría y práctica para una educación física actual*. Sevilla: Wanceullen.
- Grendstad, G. (1999). The new ecological paradigm scale: Examination and scale analysis. *Environmental Politics*, 8(4), 194-205.
- Grodzinska-Jurczak, M. (2002). Environmental knowledge and awareness in secondary polish education. *Environment Science y Pollution Research*, 9(3), 215-216.
- Grunert, S., & Jorn, H. (1995). Values, environmental attitudes, and buying of organic foods. *Journal of Consumer Marketing*, 16, 39-62.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1999). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Upper Saddle River, Prentice-Hall.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modeling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- Ingenkamp, K. H., Parey, E., & Tent, J. (1973). *Schatzen und messen in der unterrichtsforschung*. Beltz, Weinheim.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago: Scientific Software International.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). New York: The Guilford Press.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Townsend, S., & Cox, D. (2007a). Evaluating the impact of a conservation education program in the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *International Zoo Educators Association Journal*, 43, 14-17.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Townsend, S., & Cox, D. (2007b). Into the forest: the evolution of a conservation education program at Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *Applied Environmental Education y Communication*, 6, 159-166.
- Kuhar, C. W., Bettinger, T. L., Lehnhardt, K., Tracy, O., & Cox, D. (2010). Evaluating for long-term impact of an environmental education program at the Kalinzu Forest Reserve, Uganda. *American Journal of Primatology*, 72, 407-413.
- Leeming, C. L., Dwyer, W. O., Porter, B. E., & Cobern, M. K. (1993). Outcome Research in Environmental Education: a critical review. *Journal of Environmental Education*, 24, 8-21.
- Legendre, A., & Gómez-Herrera, J. (2011). Diferencias interindividuales en el conocimiento y en el uso de los espacios públicos exteriores por niños. *Psycology: Revista Bilingüe de Psicología Ambiental*, 2(2), 141-155.
- Ling-Yee, L. (1997). Effect of collectivist orientation and ecological attitude on actual environmental commitment: The moderating role of consumer demographics and product involvement. *Journal of International Consumer Marketing*, 9(4), 31-53.
- López-Guzmán, T. J., & Sánchez, S. M. (2009). Desarrollo socioeconómico de las zonas rurales con base en el turismo comunitario. Un estudio de caso en Nicaragua. *Cuadernos de Desarrollo rural*, 6(62), 81-97.
- Luque, P. A., Baena-Extremera, A., & Granero-Gallegos, A. (2011). Buenas prácticas para un desarrollo sostenible en los eventos deportivos en el medio natural. *Interciencia*, 36(7), 531-537.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: Mc-Graw-Hill.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. New York: Mc-Graw-Hill.
- Randler, C., Ilg, A., & Kern, J. (2005). Cognitive and emotional evaluation of an amphibian conservation program for elementary school students. *Journal of Environmental Education*, 37(1), 43-52.
- Rodríguez, M., Boyes, E., & Stanisstreet, M. (2010). Spanish Secondary students' willingness to undertake specific actions to combat global warming: Can environmental education help?. *Psycology*, 1(1), 1-17.
- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42, 893-98.
- Stern, P. (1992). Psychological dimensions of global environmental change. *Annual Review of Psychology*, 43, 269-302.
- Van Liere, K. D., & Dunlap, R. E. (1981). Environmental concern: Does it make a difference how it's measured? *Environment and behavior*, 13, 651-676.
- Weigel, R. H., & Weigel, J. (1978). Environmental concern: The development of a measure. *Environment and Behavior*, 10, 3-15.

# UCAM

## INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### TÉCNICO SUPERIOR EN ANIMACIÓN DE ACTIVIDADES FÍSICAS Y DEPORTIVAS



**ANTONIO SÁNCHEZ PATO**  
Decano de la Facultad de Ciencias  
de la Actividad Física y del Deporte.  
Director de CFGS en Animación de  
actividades físicas y deportivas.

El ciclo formativo superior de Técnico superior en animación de actividades físicas y deportivas de la UCAM consiste en una formación dinámica para trabajar en el ámbito de las actividades físicas y deportivas. Estos estudios capacitan al alumno a dirigir y asesorar grupos o personas en el desarrollo de un gran número

de actividades deportivas, físicas y recreativas dirigidas a diferentes colectivos. Están ligados a áreas de gran expansión profesional como el deporte recreativo, las actividades deportivas dirigidas y el turismo, dentro de espacios y organismos públicos y/o privados.

[fp.ucam.edu](http://fp.ucam.edu)

## Efectos agudos del trabajo resistido mediante trineo: Una revisión sistemática

### Acute effects of sled-towing exercise: A systematic review

María Asunción Martínez-Valencia<sup>1</sup>, José María González-Ravé<sup>1</sup>,  
Fernando Navarro Valdivielso<sup>1</sup>, Pedro Alcaraz Ramón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla La Mancha. España.

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad Católica San Antonio. España.

#### CORRESPONDENCIA:

María Asunción Martínez Valencia

m.asuncion.martinez@gmail.com

Recepción: noviembre 2012 • Aceptación: septiembre 2013

#### Resumen

El objetivo de esta revisión es analizar la literatura científica en relación a los efectos que el trabajo con sobrecarga tiene sobre el rendimiento en velocidad, potencia y producción de fuerza así como la situación actual en relación a la carga adecuada de entrenamiento. Se emplearon las bases de datos internacionales MEDLINE/PubMed y SportDiscus entre 1985 y 2012 utilizando las siguientes palabras clave: "Sprint Running", "Resisted Training", "Sled Towing", "Resisted Sprint", "Resisted Sprinting". Se identificaron 7 investigaciones que cubrían los criterios establecidos. Todos los estudios muestran un completo acuerdo en cuanto al criterio de selección de cargas, todos los estudios utilizan el peso corporal (PC) con cargas entre 5% y 30%. Y las recomendaciones para el diseño del entrenamiento resistido con trineo se centran principalmente en la utilización de cargas inferiores al 13% PC, de esta manera se evita una disminución de la velocidad por encima del 10% manteniéndose el patrón técnico de carrera. La ausencia de estudios que ahonden en la relación del trabajo resistido y variables de fuerza o potencia, dificulta la determinación de cuál sería la carga adecuada para la optimización de la fuerza y potencia específica en el sprint, limitando la utilización de cargas altas en programas de entrenamiento con arrastre de trineo.

**Palabras clave:** Sprint resistido, trineo, entrenamiento resistido, rendimiento sprint.

#### Abstract

The present review aims to analyse the research studies related to resisted sprint methods and their effects on sprint performance, power output and strength, and also the current situation in the use of the optimal load in resisted sprint training. The data were obtained from an analysis carried out in the MEDLINE/PubMed and SportDiscus databases from 1985 to 2012, with the key words "Sprint Running", "Resisted Training", "Sled Towing", "Resisted Sprint" and "Resisted Sprinting". Seven studies were selected as they included sled-towing exercises in sprinting. Results showed agreement regarding the load's standard in sled-towing, and all studies utilised loads between 5% and 30% of body mass (BM). Recommendations for designing resisted sprint training with loads focus on resistance lower than 13% of BM to prevent a decrease of more than 10% in sprinting velocity and to maintain the athlete's unloaded sprinting movement patterns. The lack of research focusing on the relationship between sled-towing exercise and power output and strength variables makes it difficult to determine the load to optimise specific strength and power in sprinting; thus, the use of higher loads in resisted sprint training programs remains limited.

**Key words:** Resisted sprint training, sled-towing exercise, sprint performance.

## Introducción

El sprint es una cualidad importante en el rendimiento de muchos deportes, tanto de equipo como individuales (Hay, 1994; Majdell & Alexander, 1991; Young, McLean & Ardagna, 1995), además esta cualidad está presente en gran parte de las acciones decisivas de estas especialidades.

Con el principal objetivo de mejorar el rendimiento en el sprint, son diversos los medios de entrenamiento de fuerza y potencia que se pueden encontrar. El trabajo tradicional de fuerza se ha orientado hacia el desarrollo de la fuerza con cargas altas, mientras que el entrenamiento de potencia se ha llevado a cabo con cargas ligeras para aumentar la fuerza a altas velocidades y desarrollar el ratio de producción de fuerza (RFD). Por otra parte, el entrenamiento pliométrico se ha establecido para mejorar el ciclo estiramiento-acortamiento (CEA), aumentar la estimulación neuro-muscular y por tanto la producción de fuerza. Finalmente, el entrenamiento de fuerza mediante la utilización del patrón específico de movimiento de la especialidad deportiva, que deriva en un perfeccionamiento del propio patrón motor y mejora de la coordinación en la aplicación de fuerza (Weyand et al., 2000). Para este último objetivo se ha propuesto que uno de los métodos de entrenamiento más específicos debería ser el trabajo resistido en velocidad con arrastres de trineo.

Se considera el trabajo resistido como aquel ejercicio realizado contra una resistencia añadida a la resistencia natural de la propia ejecución del gesto deportivo (Giroid et al., 2007). En esta línea, encontramos investigaciones que muestran que este tipo de trabajo mejora la producción de fuerza muscular (Alcaraz, Elvira, & Palao, in press; Harrison & Bourke, 2009; Lockie, Murphy, Schultz, Knight & Campus, 2012; Spinks, Murphy, Spinks & Lockie, 2007) y favorece una mayor activación neural y reclutamiento de unidades motoras de contracción rápida (Faccioni, 1994; Jakalski, 1998).

Son diversas las investigaciones que ahondan en el conocimiento sobre los efectos que este medio de entrenamiento produce, centrándose principalmente sobre la pérdida de velocidad máxima (Alcaraz, Palao & Elvira, 2009; Lockie, Murphy & Spinks, 2003) como elemento de control de la intensidad, y la cinemática de carrera (Alcaraz, Palao, Elvira & Linthorne, 2008; Cronin, Hansen, Kawamori & McNair, 2008; Maulder, Bradshaw & Keogh, 2008; Murray et al., 2005), de tal forma que ambos parámetros se han convertido en los que rigen la cuantificación del trabajo resistido. Sin embargo, este criterio está basado en observaciones prácticas más que en resultados científicos.

Aunque existen algunas revisiones previas sobre las características de este tipo de trabajo, así como los diferentes medios de aplicación de resistencia y efectos sobre parámetros técnicos y de velocidad, durante estos últimos años se ha observado un aumento en estudios experimentales sobre el trabajo resistido, por ello es necesaria una actualización que incluya las investigaciones publicadas al respecto. La presente revisión sistemática pretende clarificar los efectos que el trabajo con sobrecarga tiene sobre el rendimiento en velocidad, potencia y producción de fuerza así como la situación actual en relación con la carga adecuada de entrenamiento.

## Método

### Selección de los estudios

Para la obtención de las investigaciones científicas con relación al trabajo resistido se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva, incluyendo los estudios publicados entre enero de 1985 y noviembre de 2012. Se emplearon las bases de datos internacionales MEDLINE/PubMed y SportDiscus, utilizando las palabras clave que aparecen en la figura 1.

En primer lugar fueron identificados los títulos y resúmenes de los estudios seleccionados para establecer su relevancia. A continuación se analizaron los listados de referencias de las revisiones más relevantes y se identificaron los estudios de trabajo resistido con trineo.

### Criterios para inclusión y exclusión de los estudios

Para la presente revisión sistemática fueron incluidas las investigaciones publicadas en revistas de lengua inglesa con revisión por pares a doble ciego, que utilizaban un protocolo de trabajo resistido realizado con arrastre de trineo en carrera, se descartaron aque-

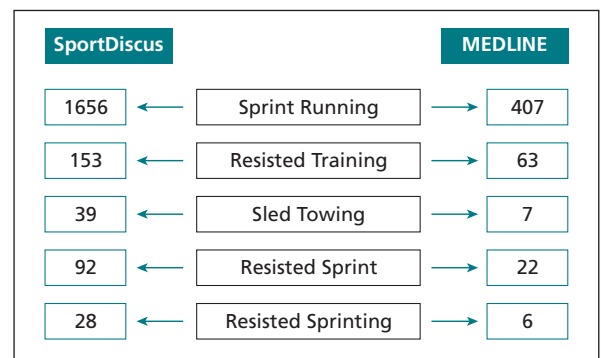


Figura 1: Número de artículos científicos encontrados en cada base de datos (SportDiscus o MEDLINE/PubMed) en relación con las palabras clave empleadas.

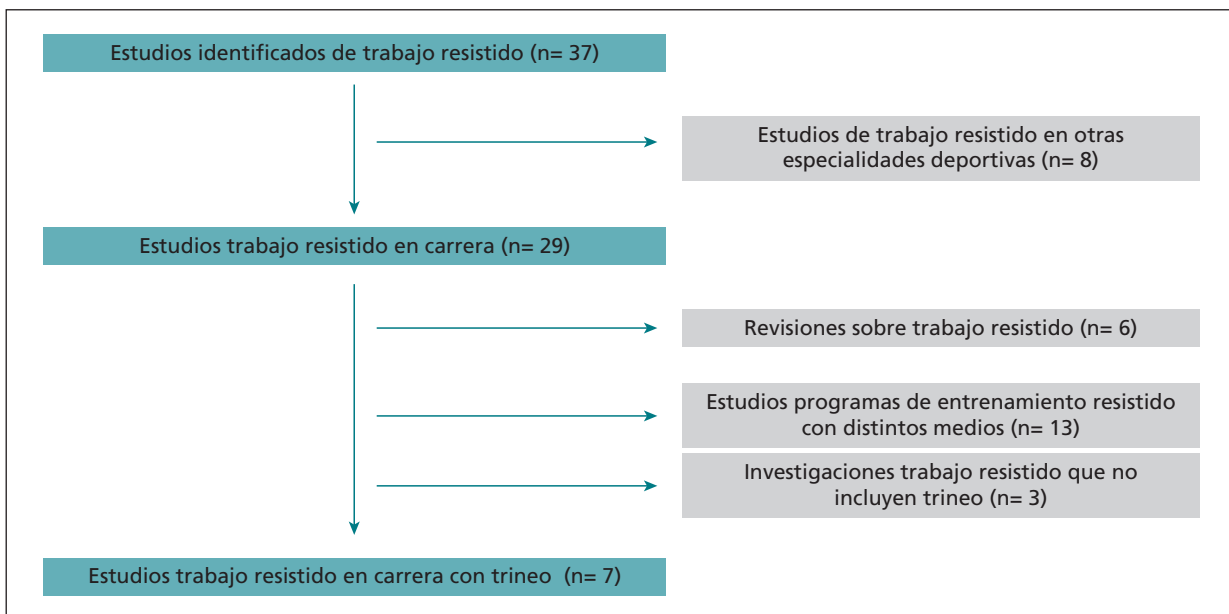


Figura 2. Proceso de selección de los estudios.

llos estudios que utilizan otros medios de aplicación de carga como paracaídas, chaleco, pendiente positiva, etc. La especialidad deportiva practicada por los participantes no fue tenida en cuenta a la hora de seleccionar los estudios, sin embargo, solo se incluyeron aquellas investigaciones llevadas a cabo con sujetos participantes en competiciones deportivas. Se excluyeron aquellos artículos que no se centraran en el trabajo resistido, sino en trabajo de fuerza mediante otros ejercicios (saltos, entrenamiento tradicional de fuerza, etc.) y aquellos estudios que no incluyeran la carrera como medio principal sino otras especialidades deportivas (natación, hockey, etc.).

### Análisis de la revisión de la literatura científica

Los artículos encontrados fueron analizados detenidamente en cuanto a: 1) la metodología de los diferentes protocolos de ejercicio resistido, 2) los efectos que el incremento de la carga tiene sobre las variables analizadas en la literatura, 3) la relación del trabajo con cargas con variables de fuerza o potencia.

### Resultados

En la figura 1 se detallan el número de artículos científicos encontrados en cada base de datos (SportDiscus y Medline) en base a las palabras clave empleadas. Una vez finalizado el proceso de selección de las investigaciones, se identificaron 7 investigaciones que cubrían los criterios establecidos (Figura 2).

Actualmente existen pocos estudios que hayan examinado los efectos conjuntos del trabajo resistido mediante la utilización del trineo y su influencia sobre el rendimiento en velocidad, variables de fuerza o potencia. Por otro lado, existe un vacío en relación con la carga adecuada a utilizar en el trineo. Se ha establecido la pérdida de velocidad como el criterio a tener en cuenta, basándose en observaciones realizadas por los propios entrenadores principalmente sobre patrones técnicos. Sin embargo, no se ha comprobado cuál podría ser la carga que optimizara el rendimiento derivando en una mejora de la activación neural y reclutamiento de unidades motoras como se describe en la literatura (Faccioni, 1994) y por tanto en el incremento de la fuerza muscular aplicable a la propia carrera.

A continuación se va a proceder al análisis de las investigaciones encontradas con relación a los efectos agudos derivados del trabajo resistido en carrera mediante la utilización del trineo siguiendo un orden cronológico.

En primer lugar, se encuentra el estudio de Lockie et al. (2003), los autores plantearon como principal objetivo dotar a la comunidad científica de una ecuación que facilite y permita calcular la resistencia en función del porcentaje de velocidad sobre el que se quiere trabajar. Para ello llevaron a cabo un estudio piloto con 10 deportistas (hombres, hockey hierba, rugby, fútbol australiano y soccer) sobre una distancia de 15 m y con cargas de entre el 5 y 20% PC (incrementos del 5%), del cual obtiene la siguiente ecuación:  $\% \text{ PC} = -1.96 \cdot \% \text{ velocidad} + 188.99$ , donde  $\% \text{ velocidad}$  es la velocidad para el entrenamiento como porcentaje de la ve-

locidad máxima. Posteriormente se desarrolló un segundo estudio con 20 deportistas hombres (deportes de equipo en hierba) con el fin de comprobar que las cargas calculadas mediante la ecuación derivaban en la correspondiente pérdida de velocidad en la fase de aceleración (15 m). En este sentido se utilizaron cargas relativas al 12.6 y 32.2% PC. Conjuntamente se llevó a cabo un análisis cinemático, y con una segunda cámara se obtuvieron las variables de frecuencia de carrera, longitud de zancada, tiempo de vuelo y contacto en la primera y segunda zancada.

Los resultados muestran una disminución significativa de la velocidad con ambas cargas con respecto al sprint libre, y entre ambas. Además, la disminución obtenida se corresponde en gran medida con la predicha por la ecuación (91% vs. 90%; 76% vs. 80%).

Respecto a las variables técnicas, tanto la frecuencia como la longitud disminuyen significativamente en relación con el sprint sin carga. La longitud se ve afectada en un 10% para la primera carga y un 25% en la segunda. Los autores determinan que el aumento de la carga afecta en mayor medida a la longitud de zancada. Mientras que el tiempo de vuelo sólo disminuye significativamente con la carga superior, se observa a su vez que el tiempo de contacto aumenta significativamente con ambas resistencias.

Junto con los efectos a nivel cinemático descritos anteriormente, el aumento de la carga deriva también en efectos sobre la colocación del propio cuerpo, de esta manera se describe en el deportista un aumento significativo en la inclinación del tronco, pasando de 39.1° en el sprint libre de carga a 42.4° con 12.6% y 45° con 32.2% PC.

Un segundo estudio de Murray et al. (2005) llevó a cabo un protocolo de sprint con cargas incrementales (0 a 30% PC, con incrementos del 5% PC) con un grupo de jugadores de rugby (13) y fútbol (20) sobre una distancia de 20 m. Los sujetos realizaron dos series de siete sprints. El orden de las resistencias fue contrabalanceado. El protocolo siguió el siguiente diseño: se llevó a cabo la primera serie de 7 sprints con un descanso de 4 min entre repeticiones, y tras 10 min de recuperación se realizó la segunda serie con el mismo orden.

Los resultados nuevamente muestran un incremento en el tiempo de ejecución tanto en 10 como en 20 m. Sin embargo el análisis de modelo lineal generalizado de medidas repetidas reveló que dicho incremento era más o menos constante durante los siete sprints. Los tiempos registrados en el segundo test fueron significativamente más lentos que los de la primera medición.

La frecuencia y longitud de zancada muestran una disminución significativa, aunque esta parte del estudio solo se llevó a cabo con 13 sujetos. Murray et al.

(2005) mantienen que la ausencia de un efecto cuadrático y sí de un modelo estadístico de aumento lineal en las variables analizadas no permite establecer que el incremento de la resistencia hasta el 30% PC produzca de manera significativa una disminución en la longitud o frecuencia de carrera diferente a la producida por un modelo lineal de resistencia.

Hasta el momento los estudios se habían centrado en el análisis de los efectos derivados del aumento de la carga en el trineo, sin embargo la investigación de Cronin et al. (2008) aporta un nuevo aspecto dentro del trabajo con sobrecarga, al comparar los efectos producidos por dos cargas (15 y 20% PC) aplicadas con dos medios distintos: trineo y chaleco lastrado, sobre distancias de 10 y 30 m. El estudio se llevó a cabo con la participación voluntaria de 20 deportistas (16 hombres y 4 mujeres) de diversas especialidades (10 velocistas, 2 velocistas de playa y 8 jugadores de rugby). Los resultados muestran un aumento significativo en el tiempo tanto en 10 como en 30 m con las dos cargas analizadas en relación con el sprint libre de carga. Por otro lado no se encuentran diferencias significativas si comparamos ambas cargas (15 vs. 20% PC), ni con la utilización del trineo y el chaleco, pero sí es significativamente más lento el sprint con trineo que con chaleco para la carga del 15% PC. No se realizaron análisis estadísticos en cuanto al porcentaje de velocidad resultante de la aplicación de las distintas resistencias. Sin embargo, a través de los datos se puede obtener que la carga del 20% PC en trineo provoca una reducción del 16% de la velocidad sin carga.

Con relación al análisis cinemático, se realizó una filmación en el plano sagital en tres momentos del sprint, 5, 15 y 25 m desde el inicio de la carrera. Las variables analizadas fueron: frecuencia de carrera, longitud de zancada, tiempo de contacto y tiempo de vuelo, y los ángulos del tronco, muslo, rodilla y tobillo al principio y final de la fase de contacto (apoyo y despegue del pie).

Los resultados cinemáticos muestran una disminución significativa tanto de la frecuencia como la longitud con ambas resistencias y medios con respecto al sprint sin carga en las tres distancias analizadas. Además, la longitud de zancada con 20% PC en trineo es significativamente inferior a las otras tres situaciones resistidas. Mientras que el tiempo de contacto aumenta significativamente si comparamos todas las situaciones resistidas con la libre de carga en todas las distancias, lo contrario ocurre con el tiempo de vuelo. Si tenemos en cuenta el efecto del incremento de la carga en cada uno de los medios, los resultados revelan que el tiempo de apoyo con trineo aumenta significativamente (20 vs 15% PC), mientras que el chaleco no tiene efectos significativos. Referente a la posición del

cuerpo durante la carrera, los resultados más destacables muestran que la posición del tronco es más vertical con el uso del chaleco que con el trineo, difiriendo significativamente este último con el sprint libre de carga. Estos resultados se repiten en la articulación de la rodilla, produciendo el trineo un aumento significativo de la flexión en el momento del contacto.

La investigación de Alcaraz et al. (2008) ahondó nuevamente en los diferentes efectos producidos por tres medios distintos de aplicación de cargas en comparación con el trabajo sin sobrecarga. En este sentido se destacan los resultados obtenidos con la utilización del trineo. Un total de 11 hombres y 7 mujeres formaron parte del estudio, los participantes eran atletas especializados en velocidad y salto de longitud con experiencia previa en velocidad resistida. La carga utilizada se correspondió con el 16% PC que a su vez suponía una disminución teórica del 10% sobre la velocidad obtenida en el sprint sin resistencia. La medición se llevo a cabo sobre una distancia de 30 m lanzados con 20 m previos de carrera que los atletas realizaron con zapatillas de clavos. Conjuntamente con la utilización del sistema de fotocélulas se dispuso de una cámara digital para la filmación y posterior análisis de las variables cinemáticas.

Los resultados muestran que los efectos de los tres sistemas utilizados (trineo, cinturón lastrado y paracaídas) sobre la cinemática de carrera fueron similares para hombres y mujeres. En relación con efecto sobre la velocidad de carrera, se observa una disminución por parte de los tres medios, sin embargo, solo existen diferencias significativas entre el trineo y el sprint libre de carga, con una disminución del 12% sobre la velocidad sin carga en hombres, y del 14% en mujeres. En hombres también disminuye significativamente (5%) el rendimiento en velocidad con el paracaídas. De la misma manera ocurre con la longitud de carrera, con una disminución significativa de la misma con la utilización del trineo con respecto al sprint de referencia. Por otro lado, la frecuencia de carrera disminuyó pero no significativamente con los diferentes dispositivos utilizados.

A nivel general, el análisis cinemático revela que el sprint con trineo afecta en mayor medida sobre las variables analizadas (inclinación del tronco y velocidad del centro de gravedad) que la utilización del cinturón o paracaídas. En este sentido, el trineo produce una disminución de la velocidad del centro de gravedad así como mayor inclinación del tronco en hombres, mientras que en mujeres solo se observan diferencias significativas en la velocidad del centro de gravedad.

Un posterior estudio de Alcaraz et al. (2009) llevó a cabo un estudio piloto con el fin de comprobar la validez

de la ecuación obtenida por Lockie et al. (2003) sobre la misma distancia de 15 m y con atletas especialistas en pruebas de velocidad. Los autores concluyen que dicha ecuación nos permite prescribir la carga a utilizar en el trineo con un error de  $\pm 2.2\%$  sobre la velocidad estimada. En segundo lugar, la investigación llevó a cabo una nueva valoración con el objetivo de obtener una ecuación que permite calcular las cargas en el trineo para la fase de máxima velocidad, para una población de atletas especializados en velocidad, saltos y pruebas combinadas. Para la obtención de la ecuación se utilizaron las siguientes cargas: 6, 10 y 15% PC. Los atletas realizaron un sprint lanzado sobre 30 m con 20 m previos, y utilizaron sus propias zapatillas de clavos. La ecuación resultante fue:  $\% \text{ PC} = -0.8674 \cdot \% \text{ velocidad} + 87.99$ . Con relación a los resultados obtenidos, se observó una disminución en la velocidad máxima, así como del tiempo en 30 m. Una carga del 6% PC supone una disminución del 7.4% en la velocidad máxima, mientras que con el 10% PC la disminución es del 10.5% y un 15% PC del 15.4% sobre la velocidad máxima.

Las investigaciones realizadas hasta el momento se han centrado en analizar los efectos del trabajo resistido en trineo con cargas inferiores al 30% PC, por lo que en este sentido destaca el estudio desarrollado por Keogh, Newlands, Blewett, Payne, y Chun-Er (2010) donde se utilizan cargas más elevadas. Para ello, 8 hombres con experiencia en el entrenamiento con cargas participaron voluntariamente en el estudio. Se utilizó una única resistencia de 171.2 kg para todos los deportistas, los cuales realizaron 3 sprint sobre 25 m. La posición de salida fue de cuatro apoyos debido a la elevada resistencia del trineo que se aplicó mediante un arnés en los hombros. Para la filmación técnica se utilizaron dos cámaras, una para la fase de aceleración (0 – 5 m) y otra para la de máxima velocidad (20 – 25 m). Los resultados muestran un rango de tiempo de entre 10 y 40 s para completar los 25 m, sin embargo la gran parte de las mediciones se situaron entre 12 y 18 s. La fase de aceleración se caracteriza significativamente por una menor velocidad media, longitud de zancada y tiempo de vuelo que la fase de máxima velocidad. Aunque no se han encontrado diferencias significativas, se observa una posición más vertical del tronco en la fase de máxima velocidad y mayor ángulo de extensión en muslo y rodilla tanto en el despegue como en el inicio del contacto. La ausencia de medición sobre un sprint sin resistencia impide conocer el efecto de la utilización de cargas elevadas sobre la velocidad y técnica de carrera.

Si los trabajos anteriores muestran el efecto del trabajo con trineo en la fase de aceleración o velocidad máxima, Maulder et al. (2008) se centraron sobre los efectos

producidos en la salida de tacos en velocistas. Se contó con la participación de 10 atletas velocistas que realizaron un total de 12 sprint sobre 10 m, cuatro en cada una de las tres situaciones establecidas: libre, 10 y 20 % PC. Para unir el trineo al deportista se utilizó una cuerda de 30 m. La disposición de los tacos de salida se ajustó a las preferencias individuales de los atletas, el descanso entre cada repetición fue de 2 – 3 minutos, y las pruebas se realizaron con zapatillas de clavos. Para el posterior análisis se utilizaron los dos sprints más rápidos de cada situación. Se dispusieron de dos cámaras para la filmación de la acción inicial así como de los primeros pasos en la aceleración. Para la evaluación del tiempo invertido en 10 m, la medición se inició con una señal de salida recogida a través de un micrófono.

Los resultados muestran un aumento significativo del tiempo en 10 m para ambas resistencias, 10 y 20% PC, el aumento del tiempo se registra en un 8% aproximadamente para la carga del 10% y del 14% en el sprint con el 20% PC. La velocidad en 10 m, la velocidad y aceleración inicial también disminuyen significativamente con el incremento de la carga. Con relación a los efectos sobre las variables cinemáticas en la salida, se muestra que la carga del 10% PC implica unos efectos moderados mientras que la carga del 20% PC deriva en alteraciones significativas en el tiempo total de despegue de los tacos de salida. En cuanto a la longitud de zancada, no se observaron cambios significativos con la primera carga, y con el 20% solo se ven afectados la longitud entre el paso 2 y 3 y entre 3 y 4. La frecuencia de carrera, tiempo de contacto, tiempo de vuelo y distancia de contacto no presentan alteraciones significativas, y en este sentido, únicamente la distancia de vuelo (distancia horizontal recorrida por el centro de gravedad durante la fase de vuelo) disminuye significativamente con el 20% PC.

## Discusión

Entre enero de 1985 y noviembre de 2012, empleando las bases de datos SportDiscus y MEDLINE se identificaron 7 estudios científicos que analizaran el efecto del trabajo con sobrecarga aplicada mediante el arrastre de trineo, lo que indica que aún es escasa la evidencia científica acerca de los efectos que este tipo de trabajo tiene sobre los deportistas.

Como características general de todos los estudios, las cargas utilizadas en el trineo se han establecido como porcentaje del peso corporal (PC), bajo la consideración de que los atletas más grandes tienden a generar una mayor fuerza muscular; sin embargo, Linthorne y Cooper (2012) encontraron que a pesar

de aplicar la carga en el trineo relativa al peso corporal de los atletas, todavía se observaban diferencias en el efecto que produce sobre el incremento del tiempo entre deportistas, los autores cuantifican dicho efecto mediante la variable ratio de incremento en el tiempo de sprint. Los autores mantienen la hipótesis de que estas diferencias pueden deberse al nivel de potencia individual de los deportistas. En este sentido, se puede considerar que el establecimiento de la resistencia en el trineo en función del peso corporal no justifica un efecto homogéneo en los distintos atletas, aunque sea un criterio ampliamente utilizado en la literatura, de esta manera tendría sentido definir la carga en función del perfil individual de fuerza-velocidad y no del peso corporal de sujeto (Murray et al., 2005). En relación con esta hipótesis, Letzelter, Sauerwein, y Burger (1995) y Martínez-Valencia, González-Ravé, Juárez, Alcaraz y Navarro-Valdivielso (2011) muestran que el aumento en el tiempo y deterioro en el rendimiento en el sprint con el aumento de la carga en trineo, no se debe a factores de fuerza máxima (fuerza isométrica y 1RM semi-squat) o velocidad (tiempo en 30 m y 20 m sprint, respectivamente), así estos resultados favorecen la idea inicial de Linthorne y Cooper (2012). Por otro lado, ha sido ampliamente demostrado que el aumento en el tiempo es directamente proporcional al incremento de la carga en el trineo (Cronin et al., 2008; Murray et al., 2005).

Estudios experimentales de entrenamiento resistido con trineo han descrito mejoras en el rendimiento en pruebas de salto vertical (DJ) tras 6 semanas (Harrison & Bourke, 2009; Lockie et al., 2012), y un incremento en la potencia mecánica en semi-squat y SJ modificado (120° de flexión) tras 4 semanas (Alcaraz et al., en prensa), resultados que apoyan la hipótesis inicial de que el entrenamiento resistido produce una mayor activación neural y reclutamiento de unidades motoras, y por tanto un incremento de la fuerza muscular, sin embargo no se encuentran investigaciones que busquen la relación entre variables de fuerza y el trabajo con sobrecarga. Por otro lado, se desconoce el efecto que el aumento de la carga produce sobre variables de fuerza y potencia durante la carrera, mediante análisis directo de la producción de fuerza en sprint con la utilización de plataformas de fuerzas o dinamómetros, aspecto que podría favorecer el conocimiento sobre la carga adecuada a utilizar en el entrenamiento resistido con trineo. En este sentido, el entrenamiento resistido debería orientarse a mejorar la potencia del deportista en el sprint, por lo que se consideran necesarios estudios que determinen la potencia desarrollada con el arrastre de trineo.

Otro de los aspectos que se destacan de la presen-



te revisión es que la mayoría de las investigaciones se centran sobre el efecto del aumento de la carga en el patrón técnico del deportista, o su comparación con otro medio de aplicación de carga, sin embargo no se observa referencia a las características adecuadas del trineo o las recomendaciones de anclaje del mismo, donde se indica tanto la utilización del arnés en hombros como el cinturón en la cadera. En este sentido, Murray et al. (2005) destacan que el ángulo formado por la cuerda debe ser menor de 45° para evitar rebotes del trineo durante el sprint, pero no existe afirmación de que tipo de anclaje sería el adecuado, o comparación entre la utilización de ambos métodos.

En el trabajo con sobrecarga, la velocidad se ha considerado como el indicador indirecto de la intensidad del ejercicio, de esta manera las recomendaciones a la hora de implementar la carga se han establecido en función del efecto sobre el rendimiento en el sprint sin carga, bien sea mediante la velocidad máxima o velocidad medida en la distancia recorrida, siendo el 90% de la velocidad máxima el criterio considerado adecuado en la literatura. Bien es así que la mayoría de los estudios experimentales utilizan la carga propuesta por Lockie et al. (2003) mediante su ecuación, 12,6 – 13% PC, describiendo mejoras en el rendimiento en la fase de aceleración (Harrison & Bourke, 2009; Lockie et al., 2012; Spinks et al., 2007; West et al., 2012). La ausencia de investigación que utilicen cargas superiores al 15% PC, impide conocer el efecto que cargas más elevadas tendrían sobre el rendimiento en velocidad, fuerza o potencia, y cual sería el nivel de afectación de la técnica.

## Conclusión

En base a la literatura, se puede establecer que las recomendaciones para el diseño del entrenamiento resistido con trineo se centran principalmente en la utilización de cargas inferiores al 13% PC, de esta manera se evita una disminución de la velocidad por encima del 10%, manteniéndose el patrón técnico de carrera. Sin embargo, la ausencia de estudios que describan la relación entre este tipo de trabajo y variables de fuerza o potencia no permite conocer cuál sería la carga adecuada de trabajo, así como el desconocimiento del efecto que el aumento de la carga en el trineo provocaría en la producción de fuerza o activación neuromuscular dificultan la utilización de cargas altas en programas de entrenamiento con arrastre de trineo. Por lo tanto, pese a que se han descrito mejoras en el rendimiento en velocidad con programas de entrenamiento resistido, existe un gran vacío con relación a cuál sería la carga óptima, establecida de manera individual en función del perfil fuerza-velocidad de los deportistas.

## Agradecimientos

Esta investigación ha sido llevada a cabo gracias a la beca de investigación predoctoral de la Universidad de Castilla La Mancha (FPI, PRINCET 02/11/2007) y ayudas a la investigación del Ministerio de Economía y Competitividad (DEP2011-28727).

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., & Elvira, J. L. L. (2009). Determining the optimal load for resisted sprint training with sled towing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 480-485.
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., & Elvira, J. L. L. (in press). Kinematic, strength, and stiffness adaptations after a short-term sled towing training in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*.
- Alcaraz, P. E., Palao, J. M., Elvira, J. L. L., & Linthorne, N. P. (2008). Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematics of sprinting at maximum velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 890-897.
- Cronin, J., Hansen, K., Kawamori, N., & McNair, P. (2008). Effects of weighted vests and sled towing on sprint kinematics. *Sport Biomechanics*, 7(2), 160-172.
- Faccioni, A. (1994). Assisted and resisted methods for speed development: Part 2. *Modern Athlete and Coach*, 32(3), 8-12.
- Girold, S., Maurin, D., Dugué, B., Chatard, J. C., & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted- and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 599-605.
- Harrison, A. J., & Bourke, G. (2009). The effect of resisted sprint training on speed and strength performance in male rugby players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 275-283.
- Hay, J. G. (1994). *The biomechanics of sports techniques* (4<sup>a</sup> ed.). Nueva Jersey: Prentice Hall.
- Jakalski, K. (1998). The pros and cons of using resisted and assisted training methods with high school sprinters: parachutes, tubing and towing. *Track Coach*, 144, 4585-4589.
- Keogh, J. W. L., Newlands, C., Blewett, S., Payne, A., & Chun-Er, L. (2010). A kinematic analysis of a strongman-type event: the heavy sprint-style sled pull. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 3088-3097.
- Letzelter, M., Sauerwein, G., & Burger, R. (1995). Resistance runs in speed development. *Modern Athlete and Coach*, 33, 7-12.
- Linthorne, N., & Cooper, J. E. (2012). Effect of the coefficient of friction of a running surface on sprint time in a sled-towing exercise. *Sport Biomechanics*.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J., Schultz, A. B., Knight, T. J., & Janse de Jonge, X. A. K. (2012). The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1539-1550.
- Lockie, R. G., Murphy, A., & Spinks, C. D. (2003). Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 760-767.
- Majdell, R., & Alexander, M. J. L. (1991). The effect of overspeed training on kinematic variables in sprinting. *Journal of Human Movement Studies*, 21(1), 19-39.
- Martínez-Valencia, M. A., González-Ravé, J. M., Juárez, D., Alcaraz, P. E., & Navarro-Valdivielso, F. (2011). Interrelationships between different loads in resisted sprints, half-squat 1 RM and kinematic variables in trained athletes. *European Journal of Sport Science*, 14(Sppl. 1), 18-24.
- Maulder, P. S., Bradshaw, E. J., & Keogh, J. W. L. (2008). Kinematic alterations due to different loading schemes in early acceleration sprint performance from starting blocks. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1992-2002.
- Murray, A., Aitchison, T. C., Ross, G., Sutherland, K., Watt, I., McLean, D., & Grant, S. (2005). The effect of towing a range of relative resistances on sprint performance. *Journal and Sports Science*, 23(9), 927-935.
- Spinks, C. D., Murphy, A. J., Spinks, W. L., & Lockie, R. G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 77-85.
- Young, W., McLean, B., & Ardagna, J. (1995). Relationship between strength qualities and sprinting performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(1), 13-19.
- West, D. J., Cunningham, D. J., Bracken, R. M., Bevan, H. R., Crewther, B. T., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2012). Effects of resisted sprint training on acceleration in professional rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(4), 1014-1018.
- Weyand, P. G., Sternlight, D. B., Bellizzi, M. J., & Wright, S. (2000). Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology*, 89, 1991-1999.

## Hacia una transformación de los conflictos motores en Educación Física

### Towards a motor conflicts transformation in Physical Education

Unai Sáez de Ocáriz Granja, Pere Lavega Burgués

INEFC. Universidad de Lleida. España.

#### CORRESPONDENCIA:

Unai Sáez de Ocáriz Granja

usaez@inefc.es

Recepción: enero 2013 • Aceptación: octubre 2013

#### Resumen

A lo largo de la vida, los seres humanos no cesan de relacionarse con el resto de individuos que le rodean, desarrollando interacciones que permiten una convivencia en sociedad. Fruto de estas interacciones emergen situaciones de desequilibrio que provocan la aparición de conflictos tanto en el entorno social como en la escuela. Alarmados por dicha presencia, las directrices europeas apuestan por la necesidad de instrumentos y procedimientos que actúen en la mejora de la convivencia escolar. El presente artículo colabora con dicha idea al ofrecer al profesorado de educación física un modelo funcional derivado de las teorías generales del conflicto para ser aplicado en sus clases. Este modelo identifica la situación inicial (juego o tarea en la que acontece el conflicto), el proceso del conflicto (agente generador, respuesta conflictiva e intervención) y finalmente la transformación del conflicto motor (por parte del alumno o el docente).

**Palabras clave:** Convivencia escolar, juego, praxiología motriz, relaciones interpersonales.

#### Abstract

Throughout life, human beings constantly interact with other individuals, developing relationships that allow for coexistence in society. As a result of these interactions, situations of imbalance emerge from which conflicts in social environments and in school arise. Alarmed by this, European guidelines endorse the need for instruments and procedures that seek the improvement of school life. This article provides physical education teachers a working model derived from general theories of conflict to be applied in their classrooms. This model identifies the initial situation (game or task in which the conflict happens), the process of conflict (generator agent, conflict response and intervention) and finally motor conflict transformation (by students or teacher).

**Key words:** School coexistence, game, motor praxiology, interpersonal relations.

## Introducción

Desde que nacemos la vida esta acompañada de continuas relaciones interpersonales. La familia, los vecinos, los amigos, los compañeros de escuela, los colegas de trabajo... van originando diálogos sociales sobre los que se construye la personalidad, así como la manera de entender y de vivir. Una de las claves de la vida en sociedad es la capacidad de saber dialogar y convivir con otras personas, es decir, saber mantener relaciones interpersonales tanto cuando las circunstancias son favorables como en momentos adversos en los que el diálogo social se tensa y a menudo se originan conflictos.

En la actualidad el conflicto es uno de los principales temas de debate social. No obstante, la percepción y la manera de abordar cada conflicto depende en buena medida de las características concretas de la situación que lo origina, así como de los rasgos del entorno cultural de las personas que lo protagonizan (Girard & Koch, 1996; Ross, 1995; Schnitman & Schnitman, 2000).

Dada la naturaleza social de la escuela, es inevitable encontrar situaciones de conflicto entre los agentes que participan de ese contexto educativo (Johnson & Johnson, 1999). La escuela, lejos de ser un mero lugar de encuentro, es un auténtico espacio social y político donde confluyen todo tipo de relaciones interpersonales (Ramírez-Fernández, 2006).

La presencia de conflictos, cada vez más regular en los centros educativos, ha despertado un estado de máxima preocupación (Ortega & Del Rey, 2003), circunstancia que ha suscitado la emergencia de investigaciones e iniciativas en Europa orientadas hacia la mejora de la convivencia escolar (Salomäki, 2001). De la mayoría de los estudios se deduce que la resolución constructiva, así como la gestión y la transformación de los conflictos escolares exige que los agentes que intervienen adquieran competencias y procedimientos específicos (Johnson & Johnson, 1999; Ortega, 1997; Ortega & Del Rey, 2003; Viñas, 2004).

A pesar de que todavía queda un largo camino por recorrer en programas educativos estatales, en algunas escuelas se han implementado programas muy apropiados para la prevención y resolución de conflictos (Sevilla Antiviolenencia Escolar 'SAVE': Ortega, 1997). Sin embargo, son escasas las aportaciones que detallen pautas y procedimientos a seguir para transformar el conflicto. En esas directrices se debería hacer que el alumnado adquiriera competencias sociales que le permitieran manejar constructivamente los conflictos, sustituyendo la violencia y la agresión por relaciones cordiales (Johnson & Johnson, 1999).

A modo de ejemplo, se ha visto que a través del aprendizaje cooperativo el alumnado puede desarrollar competencias sociales, aprender a manejar procesos creativos alternativos a la violencia, asociados a la resolución constructiva de las tensiones interpersonales (Galtung, 1997; Johnson & Johnson, 1999; Lederschach, 1995; Ortega & Del Rey, 2003).

Entre las posibles herramientas pedagógicas de las que disponen los educadores, Hromek y Roffey (2009) observan que los juegos son el vehículo ideal para el aprendizaje de habilidades prosociales que fomenten las relaciones con el resto de compañeros, especialmente en los niños de entre los 6 y los 12 años. De hecho, se puede considerar el juego como una enseñanza interactiva que, vinculado con el medio, ofrece la posibilidad de un aprendizaje transformador; a través del juego el alumno dialoga, pacta acuerdos con otras personas y se introduce en vivencias que promueven el uso de habilidades básicas de la transformación de conflictos (Mezirow, 2003).

La adquisición de habilidades sociales a través del juego favorece la regulación de emociones negativas que surgen al convivir con los demás. Al mismo tiempo también se promueve la capacidad de aprender, la mejora de los resultados académicos, la empatía, la motivación, la autoestima, el pensamiento crítico y la aceptación de la diversidad (Hromek & Roffey, 2009; Johnson & Johnson, 1999).

En España, las investigaciones realizadas para fomentar la convivencia y reducir los conflictos en los centros educativos destacan la relación entre la escuela y su contexto sociocultural, identificando aquellas influencias que intervienen en las tensiones interpersonales (Burguet, 1999; Del Rey & Ortega, 2001; Grupo SI(e)TE Educación, 2010; López-Castedo, Domínguez-Alonso, & Álvarez-Roales, 2010; Sastre & Moreno, 2002; Trianes & García-Correa, 2002; Viñas, 2004).

El presente artículo pretende complementar las investigaciones realizadas hasta el momento y aportar un avance en la idea sugerida por Salomäki (2001), al ofrecer al profesorado de educación física un modelo para la transformación de los conflictos que emergen durante sus clases como consecuencia de las propias actividades propuestas. El modelo que se propone pretende ser de utilidad al profesorado de educación física en el proceso de optimizar la educación de conflictos que surgen como consecuencia de la intervención del alumnado en situaciones de juego. Para ello se hace una revisión exhaustiva de las principales aportaciones teóricas que han tratado el conflicto y se propone un modelo para una transformación pedagógica del conflicto.

## Revisión de las teorías del conflicto

La revisión de las teorías del conflicto que han surgido desde diferentes disciplinas o áreas de conocimiento confirma la existencia de una gran disparidad de argumentos y maneras de abordarlo. El resultado de esta visión holística del conflicto evidencia que lejos de ser enfoques incompatibles que se excluyan o impongan como perspectivas hegemónicas en el área del conflicto son visiones complementarias que facilitan comprender la naturaleza y los rasgos distintivos que lo caracterizan.

La Conflictología, término acuñado por la comunidad universitaria internacional para referirse a la ciencia del conflicto, recoge innumerables sistemas de conocimiento, perspectivas, áreas, técnicas, habilidades y tecnologías orientadas hacia su estudio (Galtung, 1997; Vinyamata, 2002). Enmarcadas dentro de esta disciplina, se hallan las tres dimensiones teóricas en las que se han organizado las interpretaciones del conflicto.

### El estudio del conflicto desde una dimensión orgánica

Atendiendo al plano orgánico o biológico del estudio del conflicto se destacan aportaciones que se han originado desde la fisiología, la etología o la propia medicina. Desde la fisiología el conflicto puede verse como consecuencia de cambios hormonales que a su vez pueden provocar alteraciones a nivel psicológico, mental, motriz y actitudinal. Como asevera Márquez (2004), cuando el conflicto se acompaña de una agresión, situación que comporta el desarrollo del estrés y de las tensiones que preceden al miedo, el cuerpo segrega hormonas que permiten la generación de determinadas reacciones que pueden motivar el aumento de la agresividad y el desarrollo de la violencia al llegarse a una situación aguda de estrés. Dichas hormonas, como la noradrenalina, la dopamina o la serotonina, se encuentran reguladas por el sistema nervioso central y por el sistema nervioso autónomo, e incluyen regiones cerebrales moduladas por los neurotransmisores que pasan al lóbulo frontal y al sistema límbico. Durante el estrés provocado, los nervios simpáticos de la médula espinal estimulan al corazón, a las arterias y a las glándulas adrenales, trabajando junto al sistema parasimpático para mantener el equilibrio tanto en situaciones de reposo como en respuestas al estrés.

Por otro lado, el enfoque biológico que aporta la etología basa sus estudios en la proxemia animal, entendida como aquella *“disciplina científica que estudia la organización significativa del espacio de las especies animales, y particularmente de la especie humana”* (Par-

lebas, 2001, 367 citando a Hall, 1972). Hall estudia los diferentes tipos de distancia de la que participan los animales cuando protagonizan algún conflicto (distancia de huida, distancia crítica, distancia de ataque, distancia personal, distancia social). Observa cómo la posibilidad de sentir amenazada su territorialidad, es decir, el espacio que defienden del resto de los miembros de su propia especie, y la jerarquización dentro del propio grupo provoca la aparición de conflictos o tensión en las relaciones.

Paralelamente a estas dos perspectivas, desde el punto de vista biomédico, Wilmot y Hocker (2001) entienden el conflicto como una patología personal que perturba la armonía del individuo llegando a provocar situaciones anormales que generan grandes desequilibrios. Dichos desequilibrios no pueden ser desarrollados y, por lo tanto, nunca se resolverán, ya que, según esta orientación, en las situaciones de conflicto siempre hay una parte que gana y otra que pierde.

### El estudio del conflicto desde una dimensión psicológica

La contribución de la psicología al estudio del conflicto se realiza a través de cuatro orientaciones: el psicoanálisis, la teoría de la frustración-agresión, la teoría del aprendizaje social, y la relación con la regulación de emociones negativas.

Freud (1932), a partir del psicoanálisis, identifica el conflicto como el resultado de un fenómeno instintivo, resultado de impulsos endógenos que nacen del interior del individuo. Por este motivo, a menudo la conducta agresiva es inevitable que aparezca en la vida de cualquier persona.

Paralelamente Dollard, Doob, Miller, Mowrer y Sears (1939) desarrollan la teoría de la frustración-agresión, defendiendo la hipótesis de que la situación conflictiva presupone la existencia de una frustración que a su vez conduce a respuestas agresivas. Dicho de otra manera, la frustración imposibilita alcanzar una meta por la existencia de un obstáculo en su camino, lo cual provoca deseos de apartar o destruir dicho obstáculo.

Por otro lado, desde la psicología interpersonal, la teoría del aprendizaje social de Bandura (1977) estudia el conflicto con base en la idea de que el sujeto mediante la observación de las experiencias de los demás adquiere patrones de conductas que posteriormente pone en práctica. El conflicto puede ser resultado de conductas aversivas; en este tipo de conductas la frustración y la agresión son solo dos ejemplos de posibles respuestas ante dichas experiencias.

Por último, el enfoque psicológico también relaciona el conflicto con una mala regulación de las emociones negativas. Por este motivo, en el origen de cualquier

conflicto se identifica una gestión inadecuada de las emociones (Pearce & Littlejohn, 1997). El conflicto aparece generalmente cuando emergen emociones negativas que las personas no son capaces de controlar o regular (Bell & Song, 2005; Desivilya & Yagil, 2005; Deutsch, Coleman, & Marcus, 2006; Jameson, Bodtker, Porch, & Jordan, 2009).

### El estudio del conflicto desde una dimensión social

Dada la naturaleza social del conflicto no debe sorprender que los enfoques sociales hayan sido los más prolíficos en abordar su interpretación. El discurso que se sigue es muy variado; a veces se identifica como una manifestación negativa o destructiva y en otras ocasiones se concibe como una oportunidad para transformar las relaciones. Así mismo, también se defiende la necesidad de entenderlo en relación a un contexto social determinado y de identificar el origen, la respuesta y el tipo de intervención que se realiza.

En la cultura occidental ha estado muy presente la tendencia de identificar el conflicto como una situación negativa. De manera consciente o inconsciente se termina aceptando que este destruye, ya que sus consecuencias son siempre perjudiciales para la convivencia, y que por tanto habría que evitarlo en todo momento. Este enfoque asume la existencia de una única solución que debe de ser encontrada, diseñando de forma habitual sus programas de acción en función de los síntomas, en lugar de por sus causas. Desde esta visión se identifica el conflicto como un conjunto de relaciones de poder, en el que una parte gana y la otra pierde. Finalmente, la decisión final depende de la intervención de una tercera parte o de la aplicación de normas legales (Deutsch, 1973; Filley, 1975; Wilmot & Hocker, 2001).

Sin embargo, desde la perspectiva social, existen otros enfoques, como el que propone Coser (1956) al referirse al 'conflicto social'. Según este autor el conflicto no es necesariamente una situación destructiva. Además para poder entender la dimensión social de cualquier conflicto es necesario identificar las características del grupo y la naturaleza o función del conflicto en ese grupo (aspectos asociados a la ideología de sus protagonistas, identificación de los participantes que intervienen como aliados o rivales, búsqueda de objetivos comunes de los miembros del grupo ante un conflicto).

Desde un enfoque parecido, la teoría del conflicto como oportunidad social lo concibe como una expresión natural y necesaria para las relaciones entre personas. El conflicto es una oportunidad para que las personas se desarrollen y demuestren respeto mutuo, a través de la búsqueda de estrategias basadas en relaciones pacíficas y creativas entre las personas que lo

protagonizan (Rozemblum de Horowitz, 1998; Wilmot & Hocker, 2001).

Para otros autores, el conflicto es una oportunidad (Boulding, 1962; Burton, 1996; Deutsch, 1973; Schelling, 1995) asociado a un proceso constituido por regularidades o características comunes que siempre están presentes independientemente del contexto donde acontezca. El conflicto se interpreta como un elemento necesario de las relaciones humanas, por lo que el esfuerzo debe dirigirse a conocerlo y encontrar la mejor resolución posible antes que tratar de eliminarlo. Desde esta perspectiva se afirma que en todas las relaciones sociales, igual que ocurre con los juegos, resulta necesario la existencia de unas normas y acuerdos para que los participantes puedan interactuar entre sí, ya que de otra manera dicha interacción no sería posible.

Para poder entender el conflicto en su totalidad e identificar sus características, resulta interesante considerar las aportaciones de la teoría de juegos y de la ciencia de la acción motriz. La teoría de juegos de Neumann y Morgenstern (1944) explica el conflicto como un proceso de interacción entre dos o más personas que toman decisiones sobre distintas opciones de intervención con el fin de maximizar una recompensa. El conflicto se asocia a un conjunto de decisiones racionales que debe considerar a las personas que toman decisiones, las estrategias disponibles para cada jugador, el conjunto de resultados en función de las decisiones particulares tomadas por cada jugador en un tiempo determinado, y una serie de recompensas de acuerdo a los posibles resultados (Rapoport, 1974). La teoría de juegos (Neumann & Morgenstern, 1944; Rapoport, 1974) identifica tres tipos de juegos. Los juegos de suma cero (zero-sum games), donde todo lo que uno gana se corresponde con lo que el otro pierde; los juegos de suma no cero (non-zero-sum games), donde ambos jugadores pueden ganar o perder juntos; y por último los juegos de suma variable (mixed-motive / variable sum games / coalition games), en los cuales cada jugador se enfrenta a tener que decidir entre competir o cooperar.

Desde la ciencia de la acción motriz (Parlebas, 2001) se explica que cualquier juego dispone de un patrón interno de organización o lógica interna que es el responsable de orientar las relaciones motrices de sus protagonistas. Dependiendo de la estructura o lógica interna de cualquier juego se pueden originar diferentes tipos de relaciones motrices susceptibles de generar conflictos. Si se considera el tipo de interacción motriz que originan los juegos se establecen cuatro grandes dominios o familias de juegos: juegos psicomotores sin interacción motriz, juegos de cooperación (solo hay compañeros), juegos de oposición (solo hay rivales) y juegos de cooperación-oposición. Para identificar dichos conflictos es

necesario entender la lógica interna que rige cualquier juego motor y el tipo de relaciones que desencadena, ya que según la estructura de estas relaciones los conflictos podrán ser de diferente naturaleza.

La revisión realizada justifica afirmar que cualquier conflicto, lejos de ser un fenómeno estático, corresponde a un proceso dinámico constituido por diferentes partes: un origen (acción) y una respuesta (reacción), y una posible finalización que entendidas de manera unitaria permite comprender cómo ha sido percibido y analizar el tipo de respuesta que ha originado para una posible intervención (Fillely, 1975; Fisas, 1998; Lederach, 1995).

Existen principalmente tres posibles modelos de intervención ante una situación conflictiva: a) la resolución de conflictos, que estudia la evolución y finalización de las situaciones conflictivas destacando sus resultados destructivos (Burton, 1996; Lederach, 1995; Schrock-Shenk & Ressler, 1999); b) la gestión de conflictos, centrada en la idea de entender que los conflictos están determinados por cada parte implicada y que hay que conocerlos y regularlos (Borisoff & Victor, 1991; Schrock-Shenk & Ressler, 1999); y c) la transformación de conflictos, concebidos como una alternativa positiva de cambio que posibilita la construcción y reconstrucción humana (Galtung, 1997; Lederach, 1995).

La transformación de los conflictos proporciona nuevas maneras de pensar y de ver las cosas, al ofrecer la oportunidad de entender las necesidades y los intereses de las otras partes, y al clarificar y mejorar la relación posibilitando formas diferentes de actuar.

### Utilidad en la educación física del modelo. Aplicación para el profesor

La revisión de las teorías del conflicto permiten sugerir al profesor de educación física que debería considerar el conflicto como fenómeno poliédrico. Se trata de un proceso que puede ser analizado desde diferentes enfoques (dimensión biológica, psicológica y social). Por lo tanto, el profesor ha de reflexionar y decidir desde que enfoque se quiere intervenir; el modelo que se presenta enfatiza la atención en la dimensión relacional.

### Unidades clave derivadas del estudio interdisciplinar del conflicto

La visión ecléctica del conflicto a partir de los distintos enfoques disciplinares permite identificar unidades clave y regularidades conceptuales de gran interés

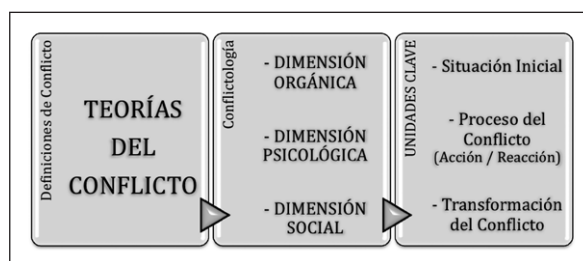


Figura 1. Esquema del proceso de deducción de las unidades clave para el estudio del conflicto.

cuando se trata de promover una educación transformadora del conflicto (ver Figura 1) que contemple todas las perspectivas involucradas en ese proceso de relaciones interpersonales (Sáez de Ocáriz, 2011).

### El contexto del conflicto: la situación inicial

Tal como se muestra en la revisión teórica del conflicto, desde la teoría de juegos y la ciencia de la acción motriz, cada situación de juego es portadora de un conjunto de relaciones que a su vez pueden orientar a los protagonistas a vivir diferentes tipos de conflictos. Por este motivo y de acuerdo con lo explicado anteriormente los conflictos serán de distinta naturaleza en función de si se realiza un juego de suma cero o de suma no cero (de suma variable); así mismo tampoco sucederá lo mismo en función del tipo de relaciones motrices que suscite un juego, es decir si se trata de una práctica psicomotriz (sin interacción entre los protagonistas), de cooperación (basada en relaciones de ayuda mutua), de oposición (asociada a relaciones hostiles) o de cooperación-oposición (en la que pueden asociarse relaciones favorables con los compañeros y relaciones adversas creadas por los rivales).

Como se puede deducir de lo comentado hasta el momento, identificar el contexto en el que aparece el conflicto motor y la lógica interna que lo caracteriza resulta un elemento clave a la hora de estudiarlo. Las condiciones iniciales de las que se parte pueden orientar a que las relaciones que se establezcan entre las personas implicadas vayan en una dirección o en otra; y en consecuencia, sugiera adoptar posturas de trabajo totalmente diferentes. De esta manera, se justifica la necesidad de detectar la situación inicial en la que emerge el conflicto.

### El conflicto como proceso

Con base en las hipótesis desarrolladas, se entiende el conflicto como un proceso interactivo que, independientemente del contexto en el que se desarrolle, presenta unas características comunes (Boulding, 1962;

Deutsch, 1973; Filley, 1975; Fisas, 1998; Ho-Won, 2008; Lederach, 1995; Schelling, 1995). Por ello, ante la necesidad de diferenciar las actuaciones de los actores del conflicto, se deduce la existencia de una acción conflictiva y, derivada de ese estímulo inicial, una reacción ante tal situación, lo que da sentido a la concepción del conflicto como un proceso. De esta manera, dependiendo de la perspectiva que sigan los protagonistas implicados, el proceso del conflicto transcurrirá hacia actitudes de ganar-perder, perder-perder, o ganar-ganar (Filley, 1975; Ho-Won, 2008).

Tras detectar la acción y la reacción, del marco teórico se deducen los diferentes niveles de intervención (Borisoff & Victor, 1991; Burton, 1996; Galtung, 1997; Lederach, 1995; Schrock-Shenk & Ressler, 1999), de los cuales, la transformación de conflictos es la elegida para el estudio, ya que considera el conflicto como un fenómeno que transforma los acontecimientos, las relaciones en las que ocurre e incluso a sus propios protagonistas.

### Hacia una pedagogía transformadora del conflicto

En el marco de las relaciones sociales la transformación ofrece un cambio desde posturas destructivas hacia otras mutuamente constructivas. Entender la transformación de conflictos de este modo implica una manera concreta de enfrentarse a las situaciones de conflicto, convirtiéndolas en situaciones de aprendizaje en las que se produce un aumento en las relaciones de poder y reconocimiento. Los conflictos son una herramienta de cambio que, más que anular los objetivos que se puedan perseguir, se pueden transformar los antiguos propósitos por unos nuevos que faciliten la comunicación y el diálogo interpersonal (Lederach, 2003; Väyrynen, 1991).

La transformación de conflictos se centra en la creación de respuestas de adaptación a los conflictos humanos a través de los procesos de cambio que aumenten la justicia y reduzcan la violencia. Y es a través de mecanismos arraigados a competencias comunicativas donde se produce un intercambio de ideas para encontrar definiciones comunes a los problemas y buscar formas de avanzar hacia las soluciones (Lederach, 2003).

### Utilidad en la educación física del modelo. Aplicaciones para el profesor

A partir de las unidades claves derivadas del estudio interdisciplinar del conflicto, el profesor de educación física debe detectar la lógica interna del juego o tarea motriz en la que se origina el conflicto, puesto que cada práctica es portadora de un tipo singular de

relaciones motrices entre los alumnos y puede originar diferentes tipos de conflictos (por ejemplo asociados a compañeros, a adversarios). Asimismo, es necesario identificar los actores del conflicto, tanto el generador de la acción conflictiva como el ejecutor de la respuesta ante el estímulo, ya que en función de ello se decidirá la intervención a realizar. Por último, si el profesor de educación física está convencido de la búsqueda de soluciones comunes en pro de posturas constructivas, la transformación del conflicto se convierte en una herramienta indispensable para favorecer dichos cambios.

### Modelo para transformar el conflicto en educación física

La educación física, como toda disciplina educativa, tiene el objetivo de influir positivamente sobre los alumnos, ya que no se basa únicamente en una recopilación de intenciones sino que transmite conocimientos prácticos o procedimentales (Parlebas, 2001). El patio de la escuela, una pista exterior o el pabellón polideportivo se convierten en un auténtico laboratorio donde se generan aprendizajes, relaciones motrices y consecuencias pedagógicas que merecen ser investigadas.

El diseño de cualquier proyecto pedagógico necesita de un 'mapa ideológico' que guíe al docente ofreciéndole herramientas que le permitan conseguir los objetivos propuestos por los que se preparó inicialmente dicho programa. Una de esas herramientas puede ser la optimización de las conductas de sus alumnos, sirviéndose de los conflictos que en ellas puedan emerger para transformar y así permitir el desarrollo de los alumnos buscando que puedan interactuar de manera cooperativa, consensuada y civilizada. Se trata de incentivar una transformación en la que sea posible constatar la puesta en práctica de otras competencias educativas, sociales y personales.

Con la intención de aportar una herramienta aplicada hacia una pedagogía transformadora del conflicto, en este artículo se avanza un modelo para el estudio y manejo de los conflictos motores (ver Figura 2). Por este motivo, se presenta el juego motor como situación inicial, el proceso del conflicto motor formado por un agente generador y por una respuesta conflictiva donde se puede dar tanto la intervención del profesor como de los propios alumnos involucrados en el conflicto, y con una transformación del conflicto motor como recurso pedagógico para optimizar las conductas conflictivas del alumnado (Sáez de Ocáriz, 2011).



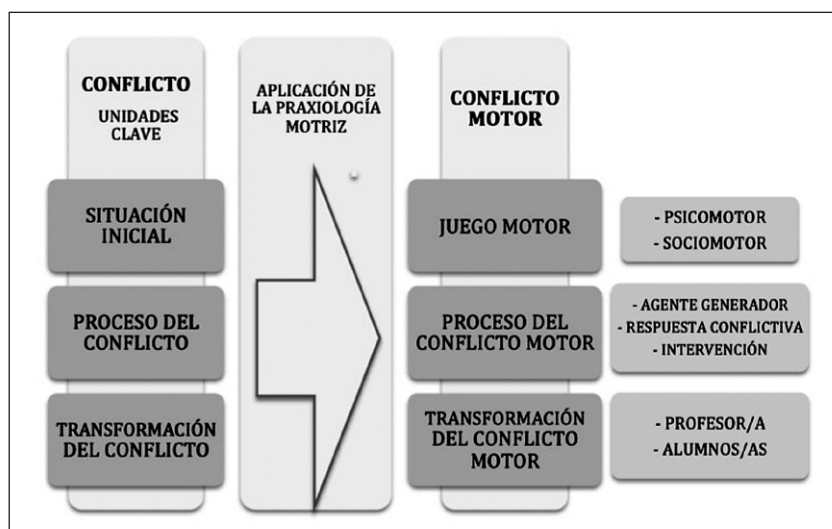


Figura 2. Esquema de los elementos que forman parte del modelo de estudio de los conflictos motores.

### El juego motor como laboratorio de relaciones sociales

La gran variedad de características que ofrecen las prácticas corporales en función de la época, el lugar y los grupos sociales en los que se lleva a cabo, son testimonio de las normas y los valores sociales poseen sobre la utilización del cuerpo. El juego, impregnado de una identidad cultural que se transmite y que se encuentra íntimamente unido al contexto social en el que se desarrolla, resulta uno de los ejemplos principales que ponen de manifiesto dicha relación, siendo, como afirma Parlebas (2001), de gran interés los problemas pedagógicos, culturales y sociopolíticos que ellos plantean. Se parte de la idea de que todo juego motor se puede concebir como un sistema praxiológico que al

activarse pone en marcha procesos prácticos con propiedades, relaciones y efectos específicos (Parlebas, 2001). Por ello, cada juego motor tiene su propia lógica interna que provoca determinados comportamientos motores. Estos sistemas de relaciones, en función de la presencia o ausencia de interacción motriz, pueden ser clasificados como situaciones psicomotrices, aquellas que no requieren de interacción motriz para poderse realizar, o como situaciones sociomotrices (cooperación, oposición, y cooperación-oposición), que necesitan de los compañeros o adversarios para llevarse a cabo. Cada uno de estos grupos de relaciones desencadena diferentes procesos asociados a las conductas motrices de sus protagonistas que van a ser clave para interpretar la naturaleza del conflicto (ver Tabla 1).

Tabla 1. Procesos que activa la lógica interna de las diferentes familias de juegos motores (Adaptación de Lavega, 2004)

JUEGO MOTOR	ALGUNOS PROCESOS QUE DESENCADENAN
PSICOMOTOR	Comparación de resultados Tendencia a un gran gasto energético (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad)
PSICOMOTOR Y SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN	Máximo control del propio cuerpo Situaciones motrices sin cambios
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN	Búsqueda de objetivos comunes Comunicación motriz con los demás Pacto de reglas con los otros
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN, OPOSICIÓN Y COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Uso de capacidades reflexivas o cognitivas
SOCIOMOTOR DE OPOSICIÓN Y COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Adaptación a los cambio o imprevistos Lectura e interpretación de las conductas motrices del adversario Emisión de mensajes que los otros deben de interpretar Exaltación de la victoria o del fracaso
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Lectura e interpretación de las conductas motrices de los compañeros y adversarios

### El conflicto en educación física como un proceso educativo

El profesor de educación física, dependiendo del tipo de situaciones motrices que propone, induce a sus alumnos a relacionarse entre ellos de una manera determinada. En función del tipo de juego elegido por el profesor, es decir, en función de la lógica interna de dicha situación motriz, y del dominio de acción motriz al que pertenezcan se harán emerger unas relaciones motrices específicas, y fruto de estas podrán aparecer diferentes tipos de conflictos.

En este sentido, se entiende el conflicto motor como un proceso formado por un agente generador del conflicto motor y por una reacción conflictiva derivada del estímulo inicial. Dicho proceso provoca una intervención por parte de los protagonistas y/o el profesor que, pese a no estar incluida dentro de conflicto motor, de-

pende directamente del mismo, ya que en función de cuál sea el agente generador y la reacción en el conflicto motor, los protagonistas y el profesor intervienen de una u otra manera (Sáez de Ocáriz, 2011).

### El agente generador del conflicto motor

Los alumnos que intervienen en cualquier juego motor necesitan descifrar su gramática para saber cómo tienen que actuar, qué acciones motrices pueden llevar a cabo, aunque cada persona opte por decisiones y combinaciones de acciones muy desiguales. De ahí que se haya desarrollado el concepto de conducta motriz para nombrar e identificar este modo original repleto de significación que realiza cada persona cuando juega (Lagardera & Lavega, 2003; Lavega, 2004).

Dicho concepto resulta crucial para detectar el origen del conflicto motor, puesto que de la lógica inter-

Tabla 2. Posible emergencia de conductas conflictivas (Adaptación de Lavega, 2004).

JUEGO MOTOR	ALGUNOS PROCESOS QUE DESECADENAN	POSIBLE EMERGENCIA DE CONDUCTAS CONFLICTIVAS	
		No ser lo suficientemente...	Comportarse con una actitud...
PSICOMOTOR	Comparación de resultados	Entregado	Apática Provocadora
	Tendencia a un gran gasto energético (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad)	Persistente Firme Veloz Flexible	Agotada Frágil Lenta Rígida
PSICOMOTOR Y SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN	Máximo control del propio cuerpo	Coordinado Concentrado	Descoordinada Precipitada
	Situaciones motrices sin cambios	Persistente Constante	Inconstante Impaciente
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN	Búsqueda de objetivos comunes Comunicación motriz con los demás	Respetuoso Altruista Tolerante Sacrificado	Intolerante Espectadora Competitiva Egocéntrica
	Pacto de reglas con los otros	Mediador Dialogante	Provocadora Dictadora Tramposa
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN, OPOSICIÓN Y COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Uso de capacidades reflexivas o cognitivas	Inteligente Astuto	Ineficaz Autómata
	Adaptación a los cambio o imprevistos	Creativo Atrevido Valiente Seguro	Monótona Apática Miedosa Insegura
SOCIOMOTOR DE OPOSICIÓN Y COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Lectura e interpretación de las conductas motrices del adversario	Perspicaz Ordenado Estratega	Ofuscada Anárquica Individualista
	Emisión de mensajes que los otros deben de interpretar	Pícaro Cautó	Ingenua Transparente
	Exaltación de la victoria o del fracaso	Competitivo Comprensivo	Mal perdedora Agresiva
SOCIOMOTOR DE COOPERACIÓN-OPOSICIÓN	Lectura e interpretación de las conductas motrices de los compañeros y adversarios	Perspicaz Ordenado Estratega	Ofuscada Anárquica Individualista

na de cada una de las situaciones motrices propuestas se va a poder derivar o discriminar aquellas conductas motrices ajustadas o no. En este contexto, puede entenderse que la presencia o ausencia de posibles conflictos motores, puede deberse a que los alumnos protagonizan determinadas conductas no asociadas a las exigencias de la lógica interna de cada situación motriz, lo que comporta ir en una dirección diferente a la situación planteada por el profesor.

Así pues, los conflictos motores serán originados por conductas verbales conflictivas asociadas al pacto (ante posibles desacuerdos en el momento de negociar las reglas o la estrategia a emplear), conductas motrices conflictivas desajustadas (con una orientación alejada de lo que establece la adaptación eficaz a la lógica interna del juego, por ejemplo, pasar un balón incorrectamente a un compañero, ser superado por un rival ante una finta y cometer una falta, etc.) o conductas motrices conflictivas perversas (asociadas a respuestas que no forman parte de las reglas del juego, por ejemplo, dar un cachete a otro jugador). (Ver Tabla 2). Cuando la conducta motriz de un jugador es ajustada a la lógica interna del juego propuesto es difícil que se origine una situación de conflicto motor (Sáez de Ocáriz, 2011).

### La respuesta conflictiva

Una vez originado el proceso del conflicto motor por medio de alguna conducta conflictiva, el protagonista de la situación sobre el que recae la acción reacciona ante tal estímulo (Serrano, 1998). De esta manera, desde diferentes estudios (Dollard et al., 1939; Fung, 2007; Ortega, 1997) se propone una categorización de las agresiones basada en el lenguaje o en la fuerza para infligir daño a la otra persona, lo que provoca la aparición de agresiones verbales y agresiones físicas.

Paralelamente, en función de la intensidad agresiva de cada una de las posibles respuestas conflictivas, se proponen tres tipos de respuestas: las agresiones verbales, las agresiones físicas, y las agresiones mixtas (es decir, agresiones verbales y físicas simultáneas). Las agresiones verbales son consideradas de intensidad baja y las agresiones físicas de intensidad alta (Fujihara, Kohyama, Andreu, & Ramírez, 1999), mientras que las agresiones mixtas corresponden a la intensidad más alta al incluir agresiones verbales y físicas.

### La transformación de los conflictos motores

Tradicionalmente, la escuela ha resuelto los conflictos escolares por medio de sistemas normativos o disciplinares, que por distintas razones no son siempre eficaces. Dichos sistemas, tienen que responder a los

intereses de todos los agentes educativos involucrados en el mismo mediante procesos que activen una visión positiva del conflicto estimulando la comunicación y el diálogo constructivo.

### La transformación del conflicto por parte del profesor

Todo profesor que pretenda participar del proceso para promover competencias de relación interpersonal en sus alumnos debe reconocer inicialmente y también aceptar que existan conflictos en su centro educativo. Considerando que la educación de los conflictos puede estar orientada hacia la toma de medidas de prevención ante los conflictos y también hacia el modo de incidir directamente sobre las situaciones que son portadoras de conflictos, se propone que el profesor de educación física puede optar por dos tipos de estrategias principales en la intervención ante el conflicto: la modificación de la lógica interna del juego o la intervención sobre los protagonistas del conflicto.

Por un lado, el profesor que conozca el perfil conflictivo de su alumnado se puede plantear elegir aquellas situaciones motrices cuya lógica pueda activar en menor medida los conflictos, o incluso modificar algunos de los rasgos distintivos de la lógica interna de ese juego (por ejemplo, modificar el número de participantes por equipo, cambiar el tipo de interacción motriz, introducir nuevos roles, alterar el uso del espacio, modificar la manera de emplear el material, modificar el sistema de puntuación...).

Por otro lado, el profesor de educación física puede implicar a los protagonistas en la responsabilidad de la transformación de la situación de conflicto motor, ofreciéndoles herramientas que faciliten la optimización del tratamiento de los conflictos (Burguet, 1999). Para ello pueden existir diferentes estrategias dependiendo de la intensidad del conflicto y del contexto en el que acontezcan. Se puede optar por separar a los protagonistas del conflicto para que acto seguido se pueda seguir jugando; se puede apartar temporalmente del juego a los implicados en el conflicto con la posibilidad de volver a incorporarse más tarde; y finalmente se puede optar por la expulsión definitiva de la sesión.

En los centros educativos se debería buscar las formas necesarias para ir progresivamente transformando las interacciones de poder en intervenciones dialógicas. Para llegar a ese tipo de intervenciones el profesor puede desarrollar un rol en el que haga de mediador crítico del conocimiento organizando el aula mediante grupos interactivos heterogéneos en los que se favorezca el desarrollo de una pedagogía transformadora que minimice o supere las desigualdades sociales (Prieto & Duque, 2009).

### La transformación del conflicto por parte de los alumnos

Desde las teorías cognitivas, la intervención entre iguales es uno de los ejes básicos para trabajar el conflicto y su posible transformación por parte de los mismos miembros implicados en el conflicto (Burguet, 1999). Dicha intervención, favorece la asimilación de estrategias sociales a través de las cuales poder desarrollar procesos que faciliten la transformación de los propios conflictos. En este sentido, los propios alumnos resuelven sus conflictos de diferentes maneras. Algunos de ellos se basan en el dominio físico por medio de amenazas y agresiones, mientras que otros optan por el ataque verbal, la indiferencia, o replicando al otro protagonista en sus mismos términos.

Este tipo de procesos se verán reducidos o transformados (Johnson & Johnson, 1999), si se ofrece a los alumnos una orientación común, de modo que respeten las mismas normas y sigan los mismos procedimientos para poder alcanzar soluciones consensuadas. Si el profesor interviene siempre que sucede alguna situación de conflicto, independientemente de la intensidad agresiva de la misma, y no ofrece a los alumnos un espacio y un tiempo para que estos tengan la posibilidad de gestionar sus propios conflictos, no se estará favoreciendo

la adquisición de competencias y estrategias que puedan ayudar a la transformación de los mismos.

En la figura 3 se sintetizan las principales unidades conceptuales revisadas y recogidas en las fuentes de consulta que sirven para construir el modelo propuesto, desde ámbitos lejanos a la acción motriz hasta el ámbito de la educación física. La definición destaca la importancia de considerar los agentes que participan y como intervienen; las teorías explican cuales son los aspectos que se deberían de tener en cuenta y que, precisamente, remarcan algunas de las propiedades que se han identificado en el modelo propuesto; mientras que las unidades clave, deducidas de las aportaciones anteriores, mencionan los elementos que se han de detectar para comprender el conflicto en su totalidad y poder proponer una pedagogía transformadora del conflicto.

### Utilidad en la educación física del modelo. Aplicaciones para el profesor

La aplicación de este modelo pretende transformar los conflictos motores considerando que son un escenario extraordinario desde donde educar las relaciones interpersonales a partir de la optimización de las

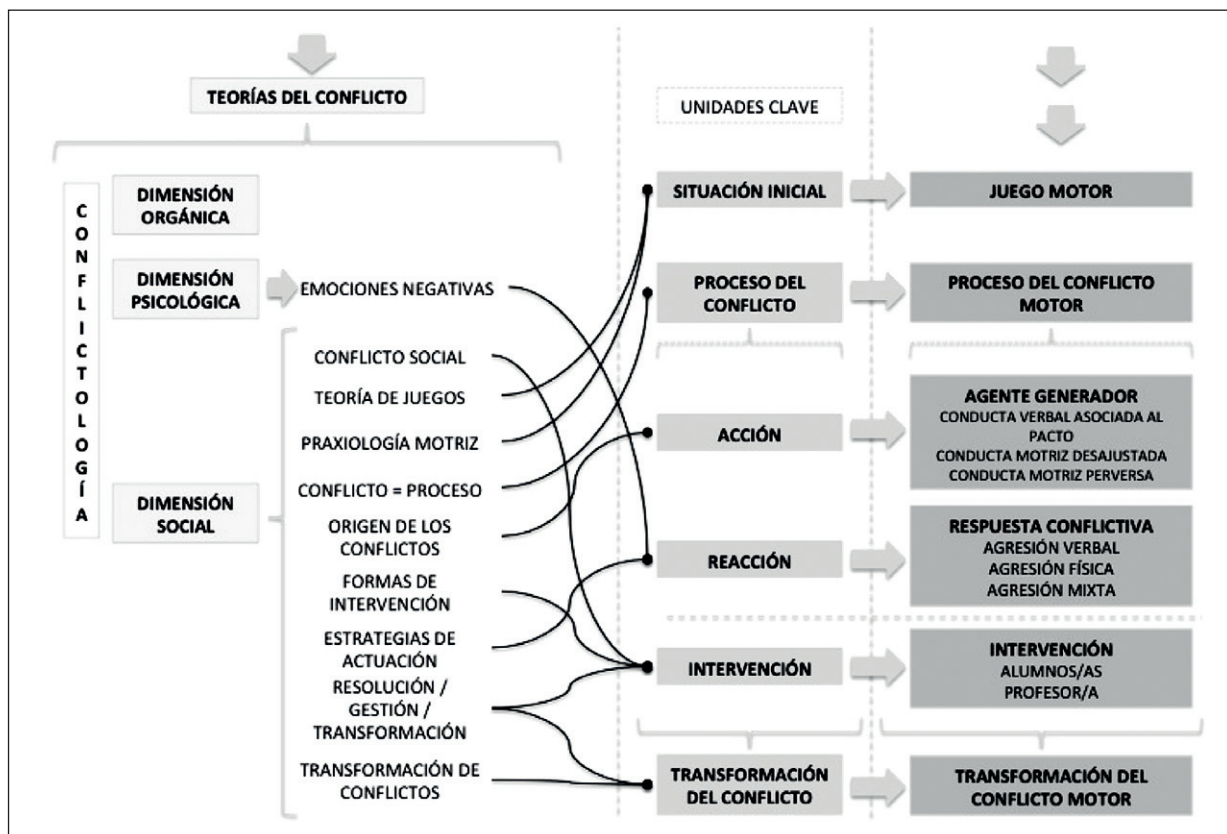


Figura 3. Esquema del modelo de transformación educativa de los conflictos motores (Adaptación de Sáez de Ocáriz, 2011).

conductas motrices de los alumnos. A modo de ejemplo, en el juego de “tocar colores” en el que los alumnos corren por zonas separadas alrededor de cuatro conos de color distinto y tras la señal deben contactar con el cono mencionado, se observa la siguiente situación conflictiva. Javi al ir hacia su cono empuja sin querer al pasar al lado de Carlos, quien responde con otro empujón. El profesor puede transformar el conflicto modificando la lógica interna del juego (de naturaleza psicomotriz que en principio no contemplaba que hubiera interacción entre los participantes), o mediante la intervención directa sobre los protagonistas. En el primer caso, el profesor puede, por ejemplo, ampliar el espacio de separación entre los participantes para dificultar posibles contactos físicos involuntarios; mientras que en el segundo caso puede parar la sesión y apartar a los actores del conflicto hasta la siguiente actividad y al finalizar la sesión reflexionar con ellos sobre lo sucedido. Otra opción puede pasar por dejar que los alumnos implicados tengan la posibilidad de participar en esa transformación, dejando que lo resuelvan por ellos mismos, o ayudando a que identifiquen la causa que ha originado el conflicto y a proponer algún cambio en las reglas del juego para evitar que vuelva a repetirse.

### Metodología para la construcción del modelo

Al no haber encontrado un modelo transformador del conflicto que se pudiera aplicar en las situaciones de juego que se aplican en las clases de educación física, se tuvo que elaborar un modelo propio, que intenta integrar las principales aportaciones identificadas en la literatura. Para ello se revisaron las bases de datos ERIC, SCOPUS, ISI-Web of Knowledge, Taylor & Francis, y Web of Science, que permitieron identificar dos tipos de fuentes; las que abordaban el conflicto en términos generales y en el contexto educativo, y las referidas al ámbito de la educación física. En ambos casos se descartaron aquellos documentos cuya interpretación del conflicto no permitiera su aplicación al contexto educativo. Posteriormente se realizó un análisis de contenido semántico de las fuentes de consulta identificadas, sobre todo de las vinculadas a las teorías del conflicto, observando a que aspectos hacían referencia. Esta observación permitió concretar las aportaciones ofrecidas desde diferentes perspectivas (orgánica, psicológica y social), las unidades clave derivadas del estudio interdisciplinar del conflicto, el contexto conflictivo y su proceso, así como su función transformadora.

De esta manera, se incluyeron todas las apartados que participan en el conflicto y que pueden ser de uti-

lidad para el profesor. Todo ello ha permitido proponer el uso de un modelo orientado a la transformación de conflictos desde la educación física que a partir de la situación inicial (juego o tarea motriz) incorpora la identificación del agente que lo genera, la respuesta ante dicho estímulo, y la transformación de dicha situación tanto por parte del profesor como de los alumnos implicados.

### Consideraciones finales

La vida está acompañada de continuas relaciones interpersonales en las que se construyen diálogos sociales que ayudan a desarrollar tanto la personalidad como la manera de entender y vivir la vida. En este sentido, uno de los aspectos claves en esta vida en sociedad, dada su conexión con las relaciones sociales, es saber dialogar con otras personas, ya sea en contextos propicios o cuando aparecen situaciones conflictivas (Girard & Koch, 1996; Ross, 1995; Schnitman & Schnitman, 2000).

Las situaciones socialmente inestables afectan directamente al entorno escolar, considerado como un espacio social y político capaz de adaptarse a los cambios que se producen (Ramírez-Fernández, 2006). Teniendo en cuenta que los conflictos forman parte de esta realidad, y siguiendo las directrices europeas, cada vez se realizan más propuestas e investigaciones para el desarrollo de instrumentos y procedimientos que mejoren la convivencia escolar. Por este motivo, tanto el alumnado como el profesorado necesitan de formación, recursos y competencias específicas para el trabajo en los conflictos escolares, sobre todo a través de la transformación de los mismos (Johnson & Johnson, 1999; Ortega, 1997; Ortega & Del Rey, 2003; Salomäki, 2001; Viñas, 2004).

Pese a la existencia de programas escolares de prevención y resolución de conflictos, estos no bastan por sí solos si no van acompañados de procesos de enseñanza-aprendizaje en el manejo de situaciones conflictivas que permitan al alumnado disponer de competencias en el trabajo de los conflictos que les pueda ofrecer alternativas diferentes a la violencia (Johnson & Johnson, 1999). Por este motivo, como argumentan algunos expertos en la materia (Galtung, 1997; Johnson & Johnson, 1999; Lederach, 1995; Ortega & Del Rey, 2003), se hace necesario un desarrollo de las competencias sociales del alumnado con el objetivo de optimizar sus recursos creativos en la búsqueda beneficiosa de alternativas en el manejo de las situaciones de conflicto.

Para el desarrollo de dichas competencias en habilidades sociales, como afirman diferentes autores (Hro-

mek & Roffey, 2009; Johnson & Johnson, 1999; Mezirow, 2003), los juegos son el vehículo ideal al ofrecer al alumnado la posibilidad de un aprendizaje transformador. Además, la optimización de estas habilidades sociales implicará la regulación de las emociones negativas, dando paso a experiencias constructivas que mejorarán el proceso de enseñanza-aprendizaje, la empatía, la autoestima, la aceptación de los demás y el pensamiento crítico.

Tomando como referencia los diferentes estudios realizados en este sentido, donde el objetivo es la mejora de la convivencia y la disminución de las situaciones conflictivas (Burguet 1999; Del Rey & Ortega, 2001; Grupo SI(e)TE Educación, 2010; López-Castedo et al., 2010; Sastre & Moreno, 2002; Trianes & García-Correa, 2002; Viñas, 2004), en el presente artículo se contribuye a dicha idea al ofrecer al profesorado de educación física un modelo para la detección y el estudio de los conflictos que en ella ocurren con motivo de los juegos propuestos por el profesor.

Dicho modelo se deriva del estudio de las diferentes aportaciones teóricas respecto al conflicto y de su aplicación al área de educación física, con el claro objetivo

de que pueda ser una herramienta que colabore en la optimización de las situaciones conflictivas que suceden durante las clases y que pueden, sin duda alguna, desarrollar las habilidades prosociales de los alumnos ofreciendo alternativas para el manejo de las situaciones de conflicto en las sesiones de educación física.

La principal limitación de este trabajo es que responde a un estudio de casos, aplicado con un grupo de estudiantes de educación primaria pertenecientes a un nivel sociocultural desfavorecido. Para superar esta limitación se prevé seguir avanzando en este estudio aplicando el modelo a otros niveles educativos y a otros grupos de alumnos en otros contextos socioculturales.

Por todo lo expuesto, el modelo ofrecido responde a las necesidades tanto del alumnado como del profesorado en cuanto a la adquisición de recursos y procedimientos e instrumentos para el estudio y el trabajo sobre el conflicto, aplicado de una manera funcional dentro de las clases de educación física con el único objetivo de optimizar las competencias sociales de todos ellos para aportar un 'granito de arena' a favor de la transformación de la convivencia escolar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bandura, A. (1977). *Teoría del aprendizaje social*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Bell, C., & Song, F. (2005). Emotions in the conflict process: An application of the cognitive appraisal model of emotions to conflict management. *The International Journal of Conflict Management*, 16(1), 30-54.
- Borisoff, D., & Victor, D. (1991). *Gestión de conflictos. Un enfoque de técnicas de comunicación*. Madrid: Díaz de Santos.
- Boulding, E. (1962). *Conflict and defense: a general theory*. New York: Harper & Brothers.
- Burguet, M. (1999). *El educador como gestor de conflictos*. Bilbao: Desclée De Brouer.
- Burton, J. W. (1996). *Conflict resolution. Its language and processes*. Maryland: Scarecrow Press.
- Coser, L. (1956). *The functions of the social conflict*. New York: The Free Press.
- Del Rey, R., & Ortega, R. (2001). La formación del profesorado como respuesta a la violencia escolar. La propuesta del modelo Sevilla anti-violencia escolar (SAVE). *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 41, 59-71.
- Desivilya, H. S., & Yagil, D. (2005). The role of emotions in conflict management: The case of work teams. *The International Journal of Conflict Management*, 16(1), 55-69. doi:10.1108/eb022923
- Deutsch, M. (1973). *The resolution of conflict. Constructive and destructive processes*. New Haven and London: Yale University Press.
- Deutsch, M., Coleman, P., & Marcus, E. (2006). *The handbook of conflict resolution. Theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Dollard, J., Doob, L., Miller, N., Mowrer, O., & Sears, R. (1939). *Frustrations and aggressions*. London: Yale University.
- Filley, A. (1975). *Interpersonal conflict resolution*. Madison: University of Wisconsin.
- Fisas, V. (1998). *Cultura de paz y gestión de conflictos*. Barcelona: Icaria.
- Freud, S. (1932). Nuevas lecciones introductorias al psicoanálisis. En S. Freud (Ed.), *Obras completas*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Fujihara, T., Kohyama, T., Andreu, M., & Ramirez, J. M. (1999). Justification of interpersonal aggression in Japanese, American, and Spanish students. *Aggressive Behavior*, 25, 185-195.
- Fung, A. (2007). A qualitative evaluation of social-cognitive changes in children with reactively aggressive behaviors. *Journal of School Violence*, 6(1), 45-64.
- Galtung, J. (1997). *Conflict transformation by peaceful means: The transcendent method*: United Nations Disaster Management Training Programme.
- Girard, K., & Koch, S. (1996). *Conflict resolution in the schools. A manual for educators*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Grupo SI(e)TE Educación. (2010). Violencia, convivencia y educación: Claves para la intervención pedagógica en la escuela. *Revista de Investigación en Educación*, 8, 6-23.
- Hall, E. (1972). *La dimensión oculta*. México: Siglo XXI.
- Ho-Won, J. (2008). *Understanding conflict and conflict analysis*. London: SAGE.
- Hromek, R., & Roffey, S. (2009). Promoting social and emotional learning with games: "It's fun and we learn things". *Simulation Gaming*, 40(5), 626-644.
- Jameson, J. K., Bodtke, A. M., Porch, D. M., & Jordan, W. J. (2009). Exploring the role of emotion in conflict transformation. *Conflict Resolution Quarterly*, 27(2), 167-192.
- Johnson, D., & Johnson, R. (1999). *Cómo reducir la violencia en las escuelas*. Buenos Aires: Paidós.
- Lagardera, F., & Lavega, P. (2003). *Introducción a la praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Lavega, P. (2004). Aplicaciones de la noción de conducta motriz en la enseñanza. En F. Lagardera & P. Lavega (Eds.), *La ciencia de la acción motriz* (pp. 157-180). Lleida: Ediciones de la Universitat de Lleida.
- Lederach, J. P. (1995). *Preparing for peace. Conflict transformation across cultures*. New York: Syracuse University Press.
- Lederach, J. P. (2003). *The little book of conflict transformation*. Intercourse, PA: Good Books.
- López-Castedo, A., Domínguez-Alonso, J., & Álvarez-Roales, E. (2010). Bullying vertical: Variables predictivas de la violencia escolar. *Revista de Investigación en Educación*, 8, 24-38.
- Márquez, S. (2004). *Ansiedad, estrés y deporte*. Madrid: Editorial EOS.
- Mezirow, J. (2003). Transformative learning as discourse. *Journal of Transformative Education*, 1(1), 58-63.
- Neumann, J., & Morgenstern, O. (1944). *Theory of games and economic behavior*. New Jersey: Princeton University Press.
- Ortega, R. (1997). El proyecto Sevilla Antiviolencia Escolar. Un modelo de intervención preventiva contra el maltrato entre iguales. *Revista de Educación*, 313, 143-158.
- Ortega, R., & Del Rey, R. (2003). *La violencia escolar. Estrategias de prevención*. Barcelona: Girao.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Pearce, W. B., & Littlejohn, S. W. (1997). *Moral conflict. When social worlds collide*. London: SAGE Publications.
- Prieto, O., & Duque, E. (2009). El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3), 7-30
- Ramírez-Fernández, S. (2006). *El maltrato entre escolares y otras conductas-problemas para la convivencia: Un estudio desde el contexto del grupo-clase*. Universidad de Granada, Granada.
- Rapoport, A. (1974). *Game theory as a theory of conflict resolution*. Dordrecht-Holland / Boston-U.S.A.
- Ross, M. H. (1995). *La cultura del conflicto: Las diferencias interculturales en la práctica de la violencia*. Barcelona: Paidós.
- Rozemblum de Horowitz, S. (1998). *Mediación en la escuela. Resolución de conflictos en el ámbito educativo adolescente*. Argentina: Aique.
- Sáez de Ocariz, U. (2011). *Conflictos y educación física a la luz de la praxiología motriz. Estudio de caso de un centro educativo de primaria*. Universitat de Lleida y INEFC Lleida, Lleida. Tesis no publicada.
- Salomäki, J. (2001). *The proposal for an action plan to tackle violence in the school in Europe*. Finland: Report. Finland Finnish Centre for Health Promotions (Connect, 006-Fi).
- Sastre, G., & Moreno, M. (2002). *Resolución de conflictos y aprendizaje emocional. Una perspectiva de género*. Barcelona: Gedisa.
- Schelling, T. (1995). *The strategy of conflict*. London: Harvard University.
- Schnitman, D., & Schnitman, J. (2000). *Resolución de conflictos. Nuevos diseños, nuevos contextos*. Barcelona: Granica.
- Schrock-Shenk, C., & Ressler, A. (1999). *Making peace with conflict. Practical skills for conflict transformation*. Scottsdale: Herald Press.
- Serrano, I. (1998). *Agresividad infantil*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Trianes, M., & García-Correa, A. (2002). Educación socio-afectiva y prevención de conflictos interpersonales en los centros escolares. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 44, 175-189.
- Vajrynen, R. (1991). *New directions in conflict theory. Conflict resolution and conflict transformation*. London: Sage Publications.
- Vinyamata, E. (2002). *Manual de prevención y resolución de conflictos*. Barcelona: Ariel.
- Viñas, J. (2004). *Conflictos en los centros educativos. Cultura organizativa y mediación para la convivencia*. Barcelona: Grao.
- Wilmot, W., & Hocker, J. (2001). *Interpersonal conflict*. New York: McGraw-Hill.



# cultura\_ciencia\_deporte

# en la RED

ISSN DIGITAL 1989-7413

<http://ccd.ucam.edu>

[www.ucam.edu/estudios/grados/cafd](http://www.ucam.edu/estudios/grados/cafd)

**Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte**

**Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (4 años)**

**SALUDO DEL DIRECTOR:**

**Antonio Sánchez Pato**  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Me gustaría aprovechar esta ventana que se abre ante vosotros para invitaros a conocer el Grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CAFD) de la Universidad Católica de Murcia. La UCAM ha apostado desde su inicio por el deporte, por la práctica, la investigación y la docencia. Prueba de ello es el título de Grado que ofertamos desde la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Ponemos a vuestro alcance los últimos conocimientos científicos sobre el deporte accesibles a través de un claustro de profesores cuidadosamente seleccionados, y todo ello, bajo un enfoque que tiene como modelo el humanismo cristiano.

Además, buena parte de nuestros alumnos y alumnas compiten, con notable éxito, en todo tipo de competiciones universitarias y federadas, permitiendo armonizar la vida académica, cultural y profesional, con la deportiva, a todos los niveles.

Los alumnos de TAFAD, verán facilitado el acceso al Grado con el reconocimiento de créditos de los diferentes cursos de la titulación. También, para los alumnos procedentes de Magisterio, especialidad Educación Física, se les reconocen una serie de créditos que le posibilitan concluir, bien el título de Grado, bien el título de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (ver apartado de *Más información* para profundizar).

Te invitamos a estudiar y a formarte en una Universidad donde eres el centro del proceso formativo-educativo.  
¡Se bienvenido!

**MÁSTERES RELACIONADOS**

- Investigación en Educación Física y Salud
- Dirección y Gestión de Entidades Deportivas
- Actividad Física Terapéutica
- Danza y Artes del Movimiento
- Formación del Profesorado
- Biología
- Desarrollo Social

Síguenos en  
**Twitter**



[http://twitter.com/ccd\\_ucam](http://twitter.com/ccd_ucam)



## Perfil del entrenador de fútbol en la etapa escolar en escuelas de clubes de élite de la Comunitat Valenciana

Profile of a football coach for the school years in top clubs' academies in the Valencian Community

Emilio Lledó Figueres<sup>1</sup>, Gustavo Martínez Serrano<sup>2</sup>, Florentino Huertas Olmedo<sup>3</sup>

1 Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Profesor ayudante. Universitat Internacional Valenciana.

2 Dr. en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Técnico de la Conselleria de Educación.

3 Dr. en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. doctor acreditado. Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir".

### CORRESPONDENCIA:

Emilio Lledó Figueres

Valencian International University (VIU)

C/ José Pradas Gallén, s/n - 2ª Planta

12006 Castellón de la Plana (Castellón)

emilio.lledo@campusviu.es

Recepción: marzo 2013 • Aceptación: octubre 2013

### Resumen

El entrenador es un factor clave para que los futbolistas en edad escolar tengan una formación deportiva que se ajuste a los nuevos paradigmas educativos. Por esto, nuestro objetivo era caracterizar el perfil profesional de los entrenadores que trabajan en el fútbol en edad escolar. Para ello se pasó un cuestionario de autocumplimentación *online* a 79 entrenadores que desarrollaban su labor en la edad escolar en escuelas de clubes de fútbol (1ª, 2ª y 2ª división B) de la Comunitat Valenciana. Nuestros resultados muestran que los entrenadores de fútbol desarrollaban su labor profesional de empleando diferentes metodologías en función de la formación que habían recibido. Cabe destacar que los entrenadores con formación universitaria en el área de Educación Física y Deportiva daban más importancia a contenidos relacionados con la Educación Física y emplearon en mayor medida metodologías inclusivas, mientras que los entrenadores que sólo habían cursado enseñanzas deportivas o el título de monitor le daban más importancia a contenidos específicos y metodologías directivas. Por tanto, cuando el entrenador ha recibido formación universitaria en el área de Educación Física y Deportiva, hay más posibilidades de romper con los modelos tradicionales de intervención.

**Palabras clave:** Técnico deportivo, fútbol, formación, iniciación deportiva.

### Abstract

The coach is a key factor for school-age players to receive sports training according to the new educational paradigms. Therefore, our objective was to assess the professional profile of coaches who train school-age football players. Thus, we prepared an online self-completion questionnaire which was completed by 79 coaches who train school-age children in football clubs' academies (1st, 2nd and 2nd B divisions) of the Valencian Community (Spain). Our results show that football coaches utilise different methodologies depending on the training they received. It should be noted that coaches who have a university degree in the area of Physical and Sports Education attach more importance to content related to Physical Education and use inclusive methodologies to a greater extent, while coaches who have completed sports training courses or have the sports instructor qualification attach more importance to specific content and directive methodologies. In this way, when the coach has received university training in the area of Physical and Sports Education, he or she is more likely to break with traditional models of intervention.

**Key words:** Coach, football, education, youth sports.

## Introducción

La práctica deportiva ha generado un sistema social formado por diferentes manifestaciones deportivas (García, 2001). Una de las más destacadas es el deporte en edad escolar, porque aglutina un volumen considerable de participantes y porque a través de una adecuada intervención didáctica podremos influir positivamente tanto en su inteligencia motriz como en otros aspectos personales, como por ejemplo la capacidad para planificar o para trabajar en grupo (Castillo, Duda, Álvarez, Mercé & Balaguer, 2011; Wright & Coté, 2003).

Esto supone que el entrenador escolar debe superar el modelo tradicional de desarrollo profesional y pasar de un enfoque parcial, en el que la técnica recibe una atención preferente, a una concepción global e integradora, en la que se incluyen todos los factores (Pérez, 2002; Pino, Vegas, & Moreno, 2001): fundamentos deportivos, desarrollo coordinativo, condicional y cognitivo de los jugadores y la transmisión de hábitos, valores y actitudes (Álamo, Amador & Pintor, 2002).

Por supuesto, este modelo requiere entrenadores formados multidisciplinariamente (Bennie & O'Connor, 2010; Garn & Cothran, 2006; Ortega, Jiménez, Palao & Sainz, 2008; Sáenz-López, Jiménez, Giménez & Ibáñez, 2007; Supaporn & Griffin, 1998). Es decir, competentes tanto en habilidades específicas del deporte en edad escolar como en habilidades personales (González & Campos, 2010; Wright & Coté, 2003).

Sin embargo, tradicionalmente el proceso formativo de los técnicos deportivos ha sido muy dispar y la titulación carecía de validez académica (Espartero, 2004; Espartero & Palomar, 2011; Jiménez, 2001). Por este y otros motivos, a partir de la década de los 90 las instituciones deportivas y educativas empezaron a desarrollar actuaciones para regularizar y ordenar el proceso de formación de los entrenadores (Jiménez, 2001).

Desde entonces, tanto a nivel nacional como autonómico se ha ido configurado un nuevo marco legislativo que ha permitido incluir las enseñanzas deportivas dentro del sistema educativo y con ello regularlas y ordenarlas (duración, acceso, convalidaciones, etc.), definir nuevos planes de estudio y reconocer el título a nivel académico (Tabla 1).

Según el Preámbulo del Real Decreto 1363/2007 y el artículo 6 del Decreto 132/2012, el principio rector de estas enseñanzas deportivas es orientar la formación recibida por los entrenadores a las funciones que van a desarrollar en función del nivel cursado y del contexto posible de intervención que se asocia a ese nivel: deporte en edad escolar, recreación (amateur) o rendimiento.

Al respecto, a nivel académico (Cushion, Armour, & Jones, 2003; Demers, Woodburn, & Savard, 2006; Feu et al., 2010; Ibáñez, 1997; Ibáñez & Medina, 2000; Romero, 2001; Rosado & Mesquita, 2007) recomiendan mayor carga lectiva en pedagogía, didáctica y psicología aplicada a cada uno de los contextos de intervención que se han señalado.

No obstante, a pesar de todas las actuaciones y recomendaciones, en el caso del fútbol en edad escolar aún existe mucha controversia en torno a la formación y desarrollo profesional de los técnicos deportivos.

Primero, porque la carga lectiva de fundamentos generales, como la pedagogía y la psicología deportiva, es muy reducida (como indicaron Lledó & Huertas, 2009, 2012, apenas superaba las 35h). Para Cunha, Mesquita, Moreno, Boleto, Tavares y Silva (2010) este hecho podría llevarnos a pensar que en la formación de los entrenadores domina aún el culto al conocimiento aislado y poco sistematizado, de forma que para Feu, García, Parejo, Cañadas y Sáez (2009) se favorece un perfil de técnico muy heterogéneo y poco especializado. Segundo, porque para poder tramitar la licencia de entrenador en fútbol base es suficiente con el título de monitor, que no está reconocido por la Administración, y que tiene menos carga lectiva que el Certificado de Ciclo Inicial o Instructor de Fútbol Base (Nivel 1) y, por supuesto, que el resto de niveles. Tercero, porque en el fútbol en edad escolar, y en el deporte en general, la falta de regularización del ejercicio profesional favorece que haya un porcentaje bastante elevado de entrenadores que no posee ninguna titulación relacionada con la Educación Física y Deportiva o solo posee la titulación de monitor (estudios como los de Abad, Benito, Giménez, & Robles, 2011 o Marín, 2009 indicaron que el porcentaje oscilaba entre el 19% y el 40%).

Por último, también debemos tener en cuenta la falta de consenso respecto a la orientación que se le debe dar al proceso de entrenamiento en las escuelas o academias de fútbol. Pues, como resalta Nuviala (2003), hay escuelas que promueven la especialización prematura con el objetivo de conseguir resultados de forma inmediata. En cambio, hay otras escuelas que plantean un proyecto basado en la formación multilateral y multideportiva con el objetivo de educar en deporte y a través del deporte (Boixados, Valiente, Mimbrero & Torregrosa, 1998; Feu et al., 2009; Navarro, 2004).

Por consiguiente, vista la importancia del técnico deportivo para garantizar un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje en el fútbol en edad escolar y lo interrogantes que se generan en torno a él, desarrollamos este estudio con el fin de aportar evidencias objetivas que nos permitan verificar si el perfil del entrenador de fútbol en edad escolar que trabaja en

**Tabla 1. Evolución legislativa de la formación de los técnicos deportivos.**

Real Decreto 594/1994, de 8 de abril, por el que se regulan las enseñanzas de los técnicos deportivos.
Real Decreto 1913/1997, de 19 de diciembre, por el que se configuran como enseñanza de régimen especial las conducentes a la obtención de titulaciones de técnicos deportivos, se aprueban las directrices generales de los títulos y de las correspondientes enseñanzas mínimas.
Real Decreto 320/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen los títulos de Técnico Deportivo y Técnico Deportivo superior en las especialidades de Fútbol y Fútbol Sala, se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas y se regulan las pruebas y los requisitos de acceso a estas enseñanzas.
Ley Orgánica 10/2002 de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación (LOCE).
Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE).
Real Decreto 1363/2007, de 24 de octubre, por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas deportivas de régimen especial.
Ley 2/2011, de 22 de marzo, de la Generalitat, del Deporte y la Actividad Física de la Comunitat Valenciana.
Decreto 132/2012, de 31 de agosto, del Consell, por el que regulan las enseñanzas deportivas de régimen especial en la Comunitat Valenciana.

las escuelas o academias de clubes profesionales de la Comunidad Valenciana se asemeja al que propone el marco legislativo y académico. De la misma forma, en la línea de lo sugerido por Fraile (2001), comprobaremos si el nivel de formación académica influye en su desarrollo profesional. Por eso los objetivos de este trabajo son los siguientes: caracterizar el perfil profesional de los entrenadores que trabajan en escuelas de fútbol de clubes profesionales de la Comunidad Valenciana atendiendo a un conjunto de elementos o rasgos que distinguen a estos entrenadores en su actividad funcional (Moya, 1974, citado en Schiappacasse, Ramírez, Retamal, Pérez & Ibáñez, 1984): características socio-demográficas, laborales y formativas. Asimismo, buscamos describir cómo desarrollan su labor profesional e inferir si existe relación entre la variable formación y el modo de planificar y llevar a cabo los entrenamientos.

## Material y método

Planteamos el estudio a partir de las líneas metodológicas de trabajos similares como el de Campos (2005), Campos, Lalín y González (2010); Feu et al. (2010); Martínez, Campos, Pablos y Mestre, (2008a), Yagüe (1998), entre otros. Así pues, establecimos un diseño transeccional descriptivo (Hernández, Fernández & Baptista, 2010) e inferencial. El procedimiento fue mediante encuesta on line (Llauradó, 2006), que es muy similar al de la encuesta por correo (Heinemann, 2008).

## Participantes

En nuestro caso la población objeto de estudio es difícil de determinar, porque ningún organismo o institución (p. ej. Federación de Fútbol de la Comunidad

Valenciana o Dirección General del Deporte de la Generalitat Valenciana) publica datos o estadísticas oficiales de entrenadores de fútbol que trabajan en el deporte en edad escolar. Por este motivo, utilizamos un muestreo *no probabilístico* (Jiménez, López-Barajas & Pérez, 1997) de carácter *opinático* o deliberado (Vivanco, 2005). El problema es que con el muestreo no probabilístico no es posible calcular con precisión el error estándar, por lo que no podemos calcular con qué nivel de confianza hacemos una estimación (Hernández et al., 2010), por eso pasamos el cuestionario a toda la población de entrenadores que trabajaban en escuelas de fútbol de clubes profesionales de la Comunidad Valenciana durante la temporada 2011-2012.

De acuerdo con la Real Federación Española de Fútbol (RFEF), estos clubes serán aquellos que no están incluidos en la Liga de Fútbol Aficionado, por tanto, serán equipos que participan en la Liga de Fútbol Profesional (LFP) –Primera División o Liga BBVA y Segunda División o Liga Adelante– y en la Segunda División B (2ªB). Respecto a la 2ªB, queremos apuntar que autores como Herrero de Lucas y Cabaña (2011) la catalogan de semiprofesional, pero como este concepto no existe para la Real Academia Española (RAE), nosotros hemos optado por englobar a estos clubes bajo el epígrafe de profesionales. Por lo que el universo estuvo conformado por 134 entrenadores y el porcentaje de participación fue de un 59% (53 LFP y 26 2ªB).

## Procedimiento

Para poder hacer llegar el cuestionario a toda la población objeto de estudio y minimizar los costes utilizamos las nuevas tecnologías y diseñamos un cuestionario *online* siguiendo las indicaciones de Llauradó (2006). Lo enviamos por correo electrónico a los responsables de las escuelas de fútbol, previa entrevista

personal para explicarles los motivos y objetivos del mismo. Los responsables hicieron llegar el cuestionario, una carta de presentación y unas instrucciones a los entrenadores de la escuela, que tras cumplimentarlo nos lo devolvieron también por correo electrónico para su posterior análisis. Una vez confirmada la recepción del cuestionario, como muestra de agradecimiento, les hicimos llegar un documento sobre planificación del entrenamiento en el fútbol en edad escolar, extraído de un curso de experto universitario de la Universidad Internacional Valenciana.

### Instrumento

El instrumento utilizado fue una adaptación del cuestionario *Perfil profesional de los entrenadores de fútbol*, diseñado por Lledó y Huertas (2012). Lo revisamos para poder profundizar más en las variables objeto de estudio y, sobre todo, para poder convertirlo a formato digital. La versión definitiva del cuestionario quedó configurada de la siguiente manera:

- Dimensión 1. Perfil formativo: inicial y permanente (59 ítems).
- Dimensión 2. Desarrollo profesional: aspectos referentes al desarrollo de su labor como entrenadores (65 ítems).
- Dimensión 3. Datos sociodemográficos: edad, sexo, categoría del equipo, experiencia, etc. (39 ítems).

Para la elaboración de las preguntas e ítems del cuestionario utilizamos dos escalas Likert con cinco anclajes (*ninguna, muy poca, poca, bastante y mucha; muy mala, mala, regular, buena y muy mala*). Las preguntas eran, mayoritariamente, semiabiertas. También se incluyeron ítems de elección múltiple.

### Validez y fiabilidad del cuestionario

Para comprobar la validez de contenido, como indican Thomas y Nelson (2007), realizamos una revisión bibliográfica de cuestionarios similares, temáticas acordes y/o con características comunes; entrevistamos a personas con experiencia en la dirección de escuelas de fútbol y, posteriormente, recurrimos al juicio consensuado de un grupo de expertos que estuvo constituido por doctores universitarios con experiencia en esta área de investigación. Seguidamente, llevamos a cabo un estudio piloto con una muestra que supusiera el 10% de la población (Cea, 2001; García Ferrando, 2002; Gómez, 1990; Visauta, 1989).

Pasamos el cuestionario a diez entrenadores, desde prebenjamines a juveniles, de un club de la Comunidad Valenciana que milita en 3ª división, y registra-

mos el grado de comprensión cualitativo. Para ello analizamos las observaciones que realizaron durante la cumplimentación del mismo y, a continuación, analizamos la frecuencia de respuestas *no sabe/ no contesta*, descartando aquellos ítems que superaron el 5%, tal y como hicieron Ortega, Calderón, Palao y Puigcerver (2008). Todos los sujetos entendieron las cuestiones y alternativas de respuesta, y no hubo valores perdidos.

Para determinar la validez de constructo aplicamos un análisis factorial (componentes principales con rotación Varimax). En el análisis de los datos consideramos solamente aquellos ítems cuyo peso se encontrara por encima de .40 (Morales, 2011), por lo que algunos ítems fueron eliminados y otros modificados. Finalmente, para comprobar la fiabilidad del instrumento seguimos las indicaciones de Hernández et al. (2010) y calculamos el Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ), que mostró valores aceptables en todas las dimensiones del cuestionario (> .75), así como una fiabilidad elevada para la totalidad de los ítems (.92), según se puede ver en la Tabla 2.

### Variables para el estudio inferencial

En este estudio optamos por comparar entrenadores con formación académica diferenciada, puesto que es una variable que puede influir en las competencias de los entrenadores (Santos, Mesquita, Graça & Rosado, 2010). Las posibles diferencias las determinamos a partir de su nivel de formación:

- Variable independiente (Tabla 3):
  - Técnicos deportivos sin formación universitaria (TD). En este grupo se incluyen también los entrenadores con el título de monitor (48.2% de la muestra).
  - Técnicos deportivos con formación universitaria (TD\_U): maestro de Educación Física (MEF) y/o licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (LCAFD) (42.9% de la muestra).
  - Sin titulación de técnico deportivo, pero con formación universitaria (NTD\_U): MEF y/o LCAFD (8.9% de la muestra).
- Variables dependientes:
  - Valoración de la formación inicial y continua. Respecto a la calidad-cantidad de contenidos y de la oferta (dimensión 1).
  - Valoración del nivel de competencia. Respecto al desarrollo profesional (dimensión 2).
  - Valoración de aspectos transversales. Respecto al desarrollo personal (dimensión 3).

Tabla 2. Estructura factorial rotada y análisis de fiabilidad.

Dimensión	$\alpha$	Variables	Ítems	Factores	KMO	Barlett	% Varianza	
1. Perfil formativo	.95	1.1. Formación inicial	1.1.1. Valoración	14	2	.81	.00	69.00
			1.2.1. Tipología	11	3	.53	.00	57.54
		1.2. Formación permanente	1.2.2. Motivos	11	3	.60	.00	59.77
			1.2.3. Temática	12	2	.65	.00	58.14
2. Desarrollo profesional	.81	2.1. Contenidos	7	2	.61	.00	47.97	
3. Datos sociodemográficos	.81	3.1. Opinión	12	3	.62	.00	58.68	
		3.2. Competencias	11	2	.63	.00	40.13	

Tabla 3. Distribución de la muestra, según la titulación.

	Enseñanzas deportivas				Formación universitaria			
	Ninguna	Grado medio		Grado superior	Monitor	Ninguna	MEF	LCAF
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3				
N	7	32	11	15	14	38	8	33
%	8.9%	40.5%	13.9%	19%	17.9%	48.2%	10.1%	41.7%

### Tratamiento estadístico

Los datos fueron procesados mediante el paquete de programas SPSS® (V 18.0). Comenzamos por un análisis descriptivo mediante medidas de tendencia central: media, mediana y desviación típica. Posteriormente aplicamos un análisis inferencial mediante pruebas no paramétricas, pues comprobamos a través de la prueba Kolmogorov-Smirnov que la distribución de los datos no era normal. Primero determinamos qué supuestos presentaban diferencias significativas por medio de la prueba Kruskal-Wallis ( $\chi^2 p \leq .05$ ) y, seguidamente, al tener más de dos grupos, aplicamos la prueba U de Mann Whitney (Z) para muestras independientes, pero acompañada de la corrección de Bonferroni, que nos sirvió para controlar la tasa de error ( $p \leq .017$ ).

### Resultados

Para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos y dotar de mayor coherencia al texto, primero presentaremos los resultados referentes a las características sociodemográficas y formativas (dimensiones 3 y 1), y después describiremos su desarrollo profesional (dimensión 2).

### Caracterización social y formativa

En relación al perfil sociodemográfico del entrenador de fútbol en edad escolar de la Comunidad Valenciana en escuelas de clubes que militan en la LFP y en 2ª B destaca que todos eran varones y su edad media era de 28 años ( $\pm .5$ ).

Respecto al tipo de relación laboral que mantenían con la escuela, solo el 45.6% de los encuestados tenía contrato con el club (18.6% indefinido y 81.4% temporal). Pero, todos recibían una remuneración económica por su trabajo, aunque en el 90% de los casos era inferior al salario mínimo interprofesional del año 2012 (641.4 €).

El promedio de tiempo que dedicaban a sus funciones como entrenador era de 12 h/ semana (6 h  $\pm$  2.7 para entrenar y competir; 6 h  $\pm$  4.8 para preparar entrenamientos). Para el 53.9% de los encuestados esta dedicación era suficiente para preparar y ejecutar correctamente el proceso de entrenamiento, mientras que para el 46.1% este tiempo resultaba insuficiente, sobre todo porque no les permitía trabajar individualmente con los jugadores ( $M = 3.7 \pm 1.1$ ).

A la hora de desarrollar sus funciones como entrenador en edad escolar, los participantes en el estudio consideraron menos importantes las competencias generales relacionadas con aspectos personales ( $M =$

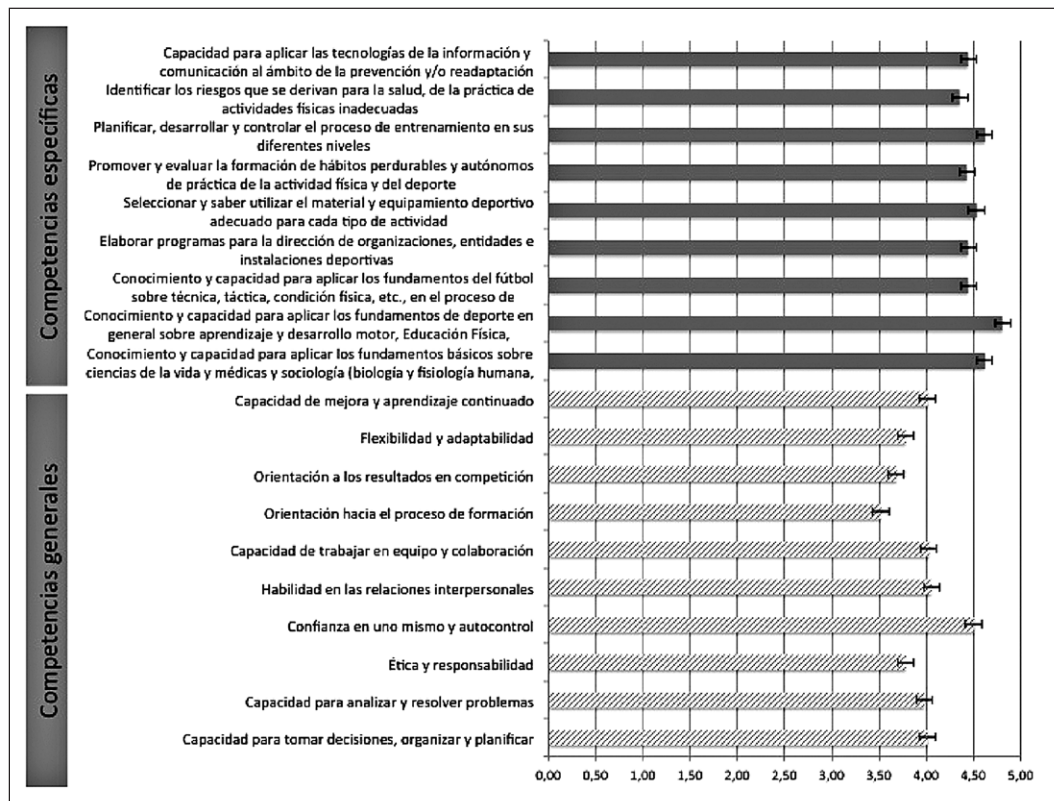


Figura 1. Valoración media de las competencias. Las barras de error representan el error típico de los promedios.

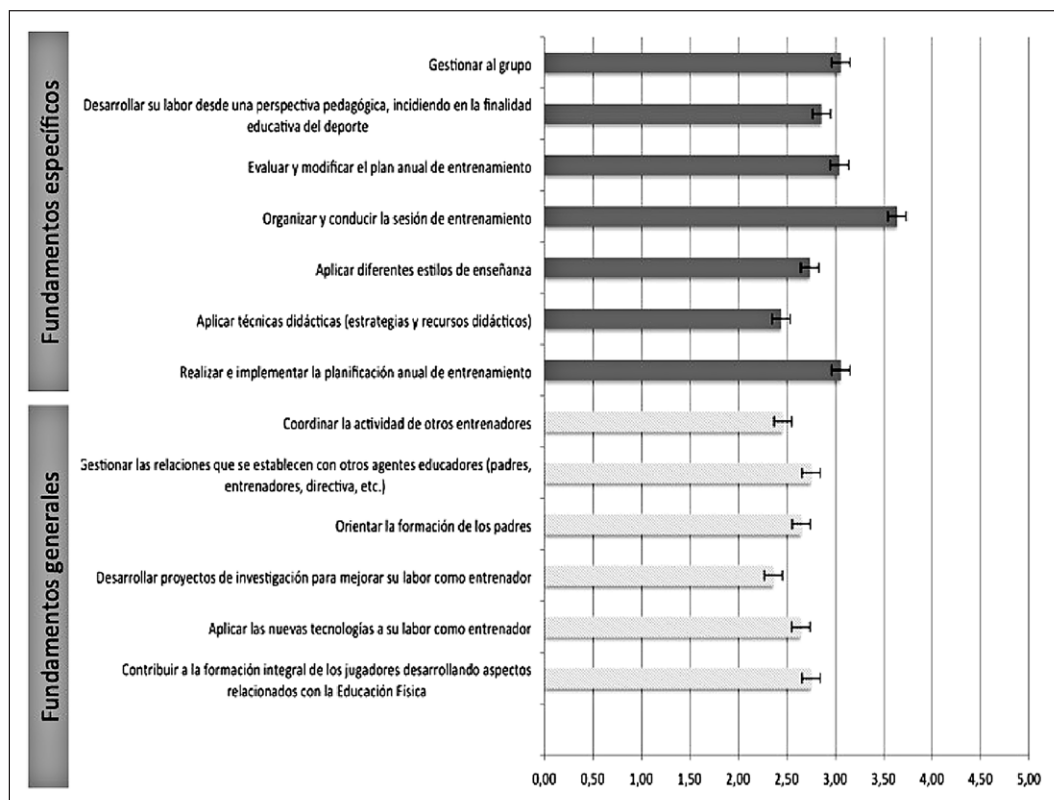


Figura 2. Valoración media de las enseñanzas deportivas: fundamentos generales y específicos. Las barras de error representan el error típico de los promedios.

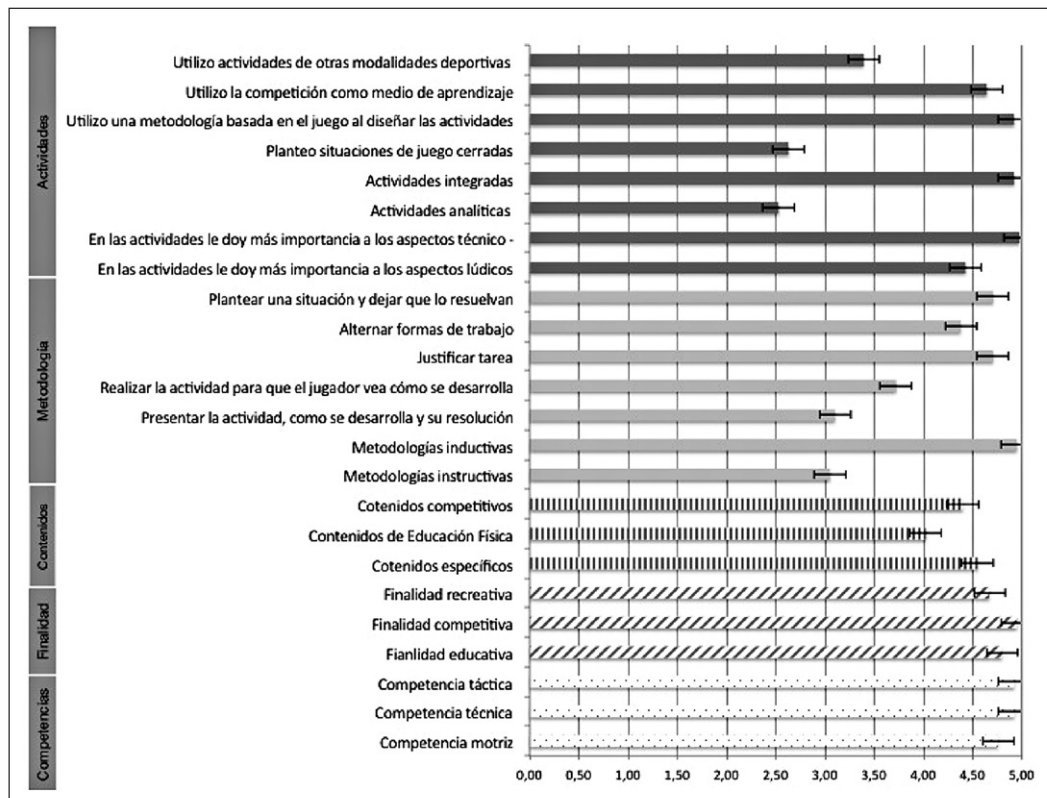


Figura 3. Valoración media de los aspectos que configuran las programaciones-planificaciones. Las barras de error representan el error típico de los promedios.

$3.8 \pm .6$ ), como por ejemplo la empatía; que las competencias específicas relacionadas con el entrenamiento, competición y gestión deportiva del fútbol ( $M = 4.4 \pm .5$ ). Precisamente, en la valoración de las competencias específicas los grupos de entrenadores mostraban discrepancias ( $\chi^2 = 6.5 p = .038$ ) que dependían de si el entrenador había cursado o no enseñanzas deportivas ( $Z = -2.4 p = .017$ ). Los datos informan que el grupo NTD\_U le daba menos importancia a las competencias específicas que el grupo TD.

En relación con el punto anterior, se solicitó a los entrenadores que valorasen la formación recibida en las enseñanzas deportivas (Figura 2). La valoración media fue de mala a regular ( $M = 2.7 \pm .8$ ). Se encontraron diferencias significativas tanto en la valoración de los fundamentos generales ( $\chi^2 = 7.5 p = .006$ ), como de los específicos ( $\chi^2 = 7.7 p = .005$ ), que indican que los TD\_U percibían como peor la formación recibida en las enseñanzas deportivas, tanto en fundamentos generales ( $Z = -2.7 p = .006$ ), como en fundamentos específicos ( $Z = -2.7 p = .005$ ), que los TD.

En lo que se refiere a la formación permanente, los entrenadores entrevistados realizaban una media de 2 formaciones al año ( $\pm .7$ ), y preferían las formaciones presenciales ( $M = 3.5 \pm 1$ ) respecto a otro tipo de formación, como las realizadas *online* ( $M = 2.8 \pm 1.3$ ), así

como respecto a otras vías para actualizar o adquirir nuevos conocimientos ( $M = 2.9 \pm 1.2$ ), como por ejemplo libros o videos. Además, a la hora de elegir dichos cursos de formación continua, el factor que más peso tenía eran el configurado por el tema a tratar ( $M = 4.6 \pm .6$ ) y la carga lectiva ( $M = 4.5 \pm .6$ ). En este sentido, la temática más atractiva era la relacionada con contenidos asociados al proceso de entrenamiento ( $M = 4.0 \pm .7$ ), mientras que les resultaban menos interesantes los cursos relacionados con fundamentos generales ( $M = 3.5 \pm 1$ ), como por ejemplo la biomecánica o fisioterapia. En cuanto a la carga lectiva, el 55.7% prefería cursos cortos (< 30 h) en los que se formarán grupos de discusión para poder intercambiar impresiones con otros entrenadores ( $M = 4.1 \pm .9$ ).

Por último, los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos de entrenadores respecto al número de formaciones y los criterios para mantenerse actualizados.

### Caracterización profesional

Para desarrollar su labor como entrenador, el 87.3% de los encuestados disponía de una programación-planificación del entrenamiento, que en el 50.7% de los casos había sido elaborada por el propio entrena-

**Tabla 4. Análisis de la valoración de su desarrollo profesional; en función del nivel de formación: TD (entrenadores que han cursado enseñanzas deportivas), TD\_U (entrenadores que han cursado enseñanzas deportivas y enseñanzas universitarias en el área de Educación Física y Deportiva), NTD\_U (entrenadores que no han cursado enseñanzas deportivas, pero sí enseñanzas universitarias en el área de Educación Física y Deportiva). \*Diferencias significativas para  $p < .017$ .**

Variable dependiente	M			p
	TD	TD_U	NTD_U	
Contenidos específicos	4.7 (*)	4.1 (*)	4.4	.011
Contenidos EF	3.9 (*)	4.4 (*)	4.1	.000
Metodología instructiva	3.8 (*)	2.5 (*)	2.9	.002
Explicar la tarea	3.8 (*)	2.6 (*)	2.9	.000
Demostrar la tarea	4.4 (*)	3.1 (*)	3.6	.000
Actividades analíticas	3 (*)	2.1 (*)	2.5	.002
Actividades multideportivas	2.9 (*)	4 (*)	3.5	.007

dor, mientras que en el resto de casos la programación había sido desarrollada por el coordinador o director técnico de la escuela.

En esta programación-planificación los entrenadores valoraron como elementos más importantes los siguientes (Figura 3): la finalidad competitiva ( $M = 4.9 \pm .3$ ); la utilización de actividades integradas ( $M = 4.9 \pm .3$ ) y lúdicas ( $M = 4.9 \pm .3$ ); la utilización de metodologías inductivas ( $M = 4.9 \pm .3$ ); la adquisición de competencias técnicas ( $M = 4.6 \pm .5$ ) y tácticas por parte del jugador ( $M = 4.6 \pm .5$ ); el desarrollo de contenidos específicos ( $M = 4.5 \pm .5$ ); y los procesos de evaluación de aspectos técnicos ( $M = 4.4 \pm .5$ ), tácticos ( $M = 4.4 \pm .6$ ) y psicológicos ( $M = 4.4 \pm .6$ ). En cambio, los elementos menos valorados por los entrenadores eran la utilización de metodologías instructivas ( $M = 3 \pm 1.5$ ) y el uso de actividades analíticas ( $M = 2.5 \pm 1.5$ ).

Con el objetivo de profundizar en estos resultados, se estudiaron las diferencias en la valoración de las variables relacionadas con las finalidades, competencias y objetivos de las programaciones-planificaciones, no observándose diferencias significativas entre los grupos.

En cambio, sí que hubo diferencias significativas en la importancia que concedían los grupos de entrenadores a los contenidos específicos ( $\chi^2 = 6.9 p = .03$ ) y a los contenidos de Educación Física ( $\chi^2 = 14.1 p = .001$ ). Analizando la Tabla 4 se puede ver que los TD le daban más importancia a los contenidos específicos que los TD\_U ( $Z = -2.5 p = .011$ ). Por el contrario, en los contenidos de Educación Física la situación era inversa ( $Z = 3.6 p = .000$ ). Al comparar los datos de los NTD\_U con los otros grupos no se observaron diferencias significativas.

Así mismo, se encontraron relaciones estadísticamente significativas en la forma en que planteaban y desarrollaban las sesiones, concretamente, a la hora de aplicar metodologías instructivas ( $\chi^2 = 11.4 p = .003$ ). Como se puede ver en la Tabla 4, los TD utilizaban más

las metodologías instructivas o directivas que los TD\_U ( $Z = -3 p = .002$ ). En el caso de los NTD\_U, no hubo diferencias significativas con el resto de grupos.

Enlazando con la metodología empleada, los entrenadores consideraban muy importante fomentar que los jugadores resolvieran por sí solos los problemas que se les planteaban en las situaciones de juego ( $M = 4.7 \pm .7$ ). Aunque, el análisis inferencial reveló diferencias significativas en el grado de utilización que hacían los entrenadores de la explicación ( $\chi^2 = 18.6 p = .000$ ) y la demostración ( $\chi^2 = 17.7 p = .000$ ), comprobándose que los TD preferían más la explicación ( $Z = -4.1 p = .000$ ) y la demostración ( $Z = -4.1 p = .000$ ) que los TD\_U. Por el contrario, entre los NTD\_U y el resto de grupos no hubo diferencias (Tabla 4)

En lo que se refiere a las actividades utilizadas para poner en práctica las sesiones de entrenamiento, los resultados mostraron diferencias significativas en el peso que daban los entrenadores a actividades analíticas ( $\chi^2 = 9.9 p = .007$ ) y multideportivas ( $\chi^2 = 7.7 p = .021$ ). Los análisis *post hoc* mostraron que los TD daban más importancia a las tareas analíticas, que los TD\_U ( $Z = -3 p = .002$ ), mientras que en el empleo de las actividades multideportivas la situación era la inversa ( $Z = -2.6 p = .007$ ), es decir las utilizaban en mayor medida los TD\_U (Tabla 4). Respecto a los NTD\_U, no se observaron diferencias significativas en estas variables.

## Discusión

### Caracterización social y formativa

En el presente estudio, y en otros (Cunha et al., 2010; Lledó & Huertas, 2012), observamos una tendencia alcista en el porcentaje de entrenadores que han cursado enseñanzas deportivas y, también, en el de entrenadores con formación universitaria en el área



de Educación Física y Deportiva. En trabajos anteriores, por ejemplo el de Yagüe (1998), en el que participaron 58 entrenadores de Castilla y León, el porcentaje de entrenadores titulados era del 50% y el de titulados universitarios en el ámbito de la Educación Física y Deportiva era del 20%. En cambio, en trabajos más recientes, como por ejemplo el de Cunha et al. (2010), los titulados representaban el 60.4% y los titulados universitarios en Educación Física suponían el 80% de los entrenadores consultados (N = 81). Lo mismo sucedió en el trabajo de Lledó y Huertas (2012), con entrenadores que trabajaban en categorías de formación de clubes de Primera División de la Comunidad Valenciana (N = 20), el porcentaje de entrenadores con titulación universitaria en el área de Educación Física y Deportiva era del 60%. Esto supone, por tanto, una mayor cualificación de los entrenadores que trabajan en el fútbol en edad escolar en aspectos relacionados con la didáctica de la Educación Física (Lledó & Huertas, 2009, 2012), lo que debería favorecer procesos de enseñanza-aprendizaje más acordes con los nuevos paradigmas, como los señalados por Casáis et al. (2009).

Los factores que han podido contribuir a este aumento del nivel de cualificación son diversos. En primer lugar, y en la línea de lo argumentado por Reverter, Plaza, Jové y Mayolas (2012), la sociedad actual tiene por objetivo que los servicios generados por las necesidades de las personas se realicen con el mayor grado de calidad posible, por lo que necesitan contar con el personal adecuado. Por eso los responsables de las escuelas deportivas tienden a contratar a entrenadores altamente cualificados. En segundo lugar, y basándonos en los resultados obtenidos por Martínez et al. (2008a, 2008b), los titulados universitarios tienen más dificultades para incorporarse a contextos profesionales tradicionalmente más demandados por estos titulados, como es la docencia reglada de Educación Física, viendo en el campo del entrenamiento deportivo una alternativa provisional para introducirse en el mundo laboral. Además, el incremento del número de convenios de prácticas formativas (curriculares y extracurriculares) entre universidades y escuelas de fútbol, pueden facilitar que los recién egresados universitarios accedan a un primer empleo en aquellas entidades que les han acogido durante sus periodos de prácticas y han quedado satisfechos con el trabajo realizado (Ballesteros, Manzano, & Moriano, 2001).

Sin embargo, esta mayor cualificación profesional no ha favorecido mejores condiciones laborales. Vemos como más de la mitad de entrenadores trabajan sin un contrato laboral, aunque todos reciben una remuneración económica, pero inferior al salario mínimo interprofesional. El porcentaje de contratados

está por debajo de otras provincias, como por ejemplo Huelva, donde el 90% de técnicos deportivos tiene contrato (Nuviala, Tamayo, Fernández, Pérez-Turpin & Nuviala, 2011). Además, en nuestro caso, el 80% de los contratados es temporal. Este indicador se sitúa en la línea de la Comunidad Valenciana, pues Martínez et al. (2008a) apuntan que un 75% de las personas que trabajan en actividades extraescolares en esta comunidad tienen contrato a tiempo parcial. Por este motivo, aún no podemos considerar el entrenamiento de jóvenes futbolistas en escuelas de clubes profesionales como una alternativa laboral. En parte, según Madella (2003), esto se debe a que no estamos concienciados de que el deporte puede ser un factor generador de empleo y que, por tanto, debería de contar con un entorno económico y jurídico adecuado que le permita alcanzar cotas considerables de calidad y profesionalidad.

Por otra parte, como indican Reverter et al. (2012), el entrenador de fútbol en edad escolar, en muchas ocasiones, suele desarrollar su trabajo en un ambiente tenso por la falta de confianza de padres y directivos, así como por la presión de obtener resultados en edades tempranas. En este sentido, el peso que le dan a las competencias generales relacionadas con las habilidades sociales y personales tiende a ser bastante importante, sobre todo, a la confianza en uno mismo y al autocontrol que les permita adoptar una actitud reflexiva, tal y como ya constató Morcillo (2004) en su estudio. Por eso, coincidimos con Jowett y Cockerill (2003) en que estos contenidos deberían ser tratados con más profundidad en los cursos de formación de entrenadores, lo que favorecería que los técnicos deportivos fuesen capaces de gestionar mejor las relaciones con los agentes implicados en el proceso de entrenamiento del joven. Como apuntan Moreno y Del Villar (2004), la formación de los técnicos deportivos debería ser abordada desde tres puntos de vista: ser persona, ser social y técnico.

En general, la valoración de las enseñanzas deportivas es mala con tendencia a regular, similar a la valoración hecha por entrenadores de balonmano en el trabajo de Feu et al. (2010). Especialmente críticos son los entrenadores con estudios universitarios en el ámbito de la Educación Física y Deportiva, tal y como sucedió en otros estudios (Lledó & Huertas, 2009, 2012). Nos preocupa sobre todo la baja valoración que reciben los contenidos relacionados con la aplicación de técnicas didácticas, pues en estas edades el proceso de enseñanza-aprendizaje es clave para favorecer un desarrollo integral, por lo que el entrenador tiene que tener una buena formación psicopedagógica (Gil & Contreras, 2005; Giménez, Rodríguez & Castillo, 2001; Hopf, 2001; Nuviala, León, Gálvez & Fernán-

dez, 2007). El problema surge por la reducida atención mostrada a los contenidos de ámbito pedagógico-didáctico y porque el conocimiento que se suele transmitir en estos niveles formativos es aislado y poco sistematizado (Cunha et al., 2010; Feu, Ibáñez & Gozalo, 2007; Fuentes, 2001; Ibáñez, 1996; Lledó & Huertas, 2012; Yagüe, 1998).

### Caracterización profesional

Nuestros resultados han replicado los hallazgos de estudios anteriores que informaron de que un porcentaje muy elevado de los entrenadores programaba sus entrenamientos, y que en dicha planificación-programación la finalidad competitiva volvía a ser la más relevante (Fuentes, 2001; Ibáñez, 1996; Lledó & Huertas, 2012; Yagüe, 1998). Este hecho resulta lógico hasta cierto punto, dado que la naturaleza del término *deporte* implica dicha característica agonística. Sin embargo, es importante que esta orientación competitiva no se imponga, ni haga olvidar que el objetivo fundamental de esta etapa formativa es el desarrollo personal, y que este se podría ver perturbado si las actuaciones se centran única y exclusivamente en el rendimiento deportivo (Bennie & O'Connor, 2010). Los resultados evidencian que los entrenadores también dan bastante importancia a otro tipo de finalidades como la educativa y la recreativa, en la línea de estudios similares desarrollados en otras comunidades (Cordón, 2008; González & Campos, 2010).

En coherencia con las finalidades, los entrenadores también otorgan bastante importancia a los contenidos específicos de la modalidad deportiva, a los competitivos y a los relacionados con la Educación Física, como ya apuntaron Lledó y Huertas (2012). Parece ser que con los objetivos y los contenidos los entrenadores buscan un desarrollo integral de los jugadores, tal y como recomiendan Giménez y Rodríguez (2006). Aunque cabe resaltar que los entrenadores titulados en el área de Educación Física y Deportiva son los que más peso dan a los contenidos de Educación Física en sus sesiones de entrenamiento. Suponemos, al igual que Cunha et al. (2010), que el motivo es por la mayor carga lectiva que han tenido a lo largo de sus estudios universitarios.

Las estrategias metodológicas también va en consonancia con los nuevos métodos de enseñanza, basados en la búsqueda dirigida y los juegos condicionados (Alonso & Lago, 2009), pues nuestros resultados muestran que los entrenadores utilizan mucho metodologías inclusivas, con lo que se sitúan en la línea observada en otros trabajos (Cordón, 2008; Fraile, de Diego & Boada, 2011).

En la misma línea que comentamos anteriormente, este hecho confirma la tendencia al cambio y la ruptura con la tradición clásica de las metodologías dominantes en el fútbol en edad escolar, que se caracterizaban por ser autoritarias y directivas, tal y como sucedía en el estudio de Yagüe (1998), donde los entrenadores reconocían una mayor utilización de estrategias relacionadas con los modelos más tradicionales de intervención. No obstante, los entrenadores que solo han cursado enseñanzas deportivas, se muestran más proclives a continuar con líneas de trabajo tradicionales y prefieren más explicar y demostrar cómo se resuelve cada tarea.

Puede ser que algunos entrenadores duden de que el joven jugador sea capaz de resolver las situaciones por sí mismo (Wallhead & O'Sullivan, 2007). Aunque nosotros pensamos que es más probable que los entrenadores sin titulación universitaria no se sientan competentes para poner en práctica otro tipo de metodologías más inclusivas, pues no olvidemos que la aplicación de técnicas didácticas era uno de los contenidos peor valorados en las enseñanzas deportivas. Por eso, Suassuna, De Assis y Oliveira (2006) recomiendan que en estas enseñanzas se priorice la investigación-acción y los escenarios de intervención desde una perspectiva más pedagógica. Por tanto, la clave para diversos autores (Álamo et al., 2002; Cassidy & Kidman, 2010; Cassidy, Potrac & McKenzie, 2006; Ibáñez & Medina, 2000) está en que los entrenadores que van a trabajar en el deporte en edad escolar reciban más formación pedagógica, pues la que reciben actualmente no parece suficiente.

### Conclusiones

En este estudio hemos comprobado que la finalidad competitiva sigue siendo prioritaria, pero también hemos constatado un aumento en la utilización de metodologías que favorecen la participación activa de los jugadores en la toma de decisiones, así como una mayor presencia de contenidos que no son específicos del fútbol.

No obstante, hemos observado que los entrenadores que han cursado enseñanzas deportivas y formación universitaria en el ámbito de la Educación Física y Deportiva desarrollan formas de trabajo más actuales y respetuosas con los principios pedagógicos que han de regir los procesos de enseñanza deportiva en estas edades.

Por otra parte, no hemos obtenido diferencias significativas cuando se comparaba a los entrenadores NTD\_U, con el resto de grupos. Razón por la cual pen-

samos que haber cursado enseñanzas deportivas no resulta determinante para ejercer como entrenador con jóvenes en edad escolar, siempre y cuando se hayan cursado estudios universitarios en el área de Educación Física y Deportiva. Con todo, debemos ser muy precavidos con esta afirmación, pues la muestra de en-

trenadores NTD\_U era muy reducida (8.9% del total).

No obstante, creemos interesante verificar nuestros resultados, obtenidos mediante cuestionario, a través de trabajos de campo que permitan cuantificar de forma directa la forma de trabajar de los entrenadores de fútbol en estas edades.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abad, M. T., Benito, P. J., Giménez F. J., & Robles, J. (2011). La formación de los entrenadores de fútbol base en la provincia de Huelva. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(18), 171-179.
- Álamo, J. M., Amador, F., & Pintor, P. (2002). El deporte escolar: conquista de nuevos espacios en el mercado laboral. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 4, 5-10.
- Alonso, M., & Lago, C. (2009). Planificación de los contenidos técnico-tácticos en categorías de formación. En Casáis, L., Domínguez, E., & Lago, C. (Eds.). *Fútbol base. El entrenamiento en categorías de formación* (Volumen I). Sevilla: MCsports. Antón, J. L. (1990). *Fundamentos y etapas de aprendizaje*. Madrid: Gymnos.
- Azofra, M. J. (1999). *Cuestionarios*. Madrid: CIS.
- Ballesteros, B., Manzano, N., & Moriano, J. A. (2001). Seguimiento y evaluación en la UNED del sistema de prácticas de los alumnos en empresa. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 7(1). Consultado en [www.uv.es/RELIEVE/v7n1/RELIEVEv7n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v7n1/RELIEVEv7n1_1.htm)
- Bennie, A., & O'Connor, D. (2010). Coaching philosophies: perceptions from professional cricket, rugby league and rugby union players and coaches in Australia. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 5(2), 309-319.
- Boixados, M., Valiente, L., Mimbbrero, J., Torregrosa, M., & Cruz, J. (1998). Papel de los agentes de socialización en deportistas en edad escolar. *Revista de Psicología del Deporte*, 7(52), 295-310.
- Campos, A. (2005). *Situación profesional de las personas que trabajan en funciones de actividad física y deporte en la Comunidad Autónoma Valenciana* (2004). Tesis doctoral, Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Campos, A., Lalín, C., & González, M. D. (2010). Situación profesional del readaptador físico-deportivo en la Comunidad Valenciana. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 21(6), 254-268.
- Casáis, L., Domínguez, E., & Lago, C. (2009). *Fútbol base: El entrenamiento en categorías de formación*. MCsports.
- Cassidy, T., & Kidman, L. (2010). Initiating a national coaching curriculum: A pragmatic shift? *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(3), 307-322.
- Cassidy, T., Potrac, P., & McKenzie, A. (2006). Evaluating and reflecting upon a coach education initiative: The CoDe of rugby. *The Sport Psychologist*, 20, 145-161.
- Castillo, I., Duda, J. L., Álvarez, M. S., Mercé, J., & Balaguer, I. (2011). Clima motivacional, metas de logro de aproximación y evitación y bienestar en futbolistas cadetes. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 149-164.
- Cordón, M. M. (2008). *Proceso formativo de los técnicos deportivos que participan en actividades físico-deportivas a nivel provincial, en Andalucía oriental*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- Conroy, D. E., & Coatsworth, J. D. (2006). Coach training as a strategy for promoting youth social development. *The Sport Psychologist*, 20, 128-144.
- Cunha, G., Mesquita, I., Moreno, M. P., Boleto, A. F., Tavares, T. M., & Silva, P. F. (2010). Autopercepción de las competencias profesionales de los entrenadores de fútbol en función de la experiencia personal y de la formación académica. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(1), 23-36.
- Cushion, J., Armour, K., & Jones, R. (2003). Coach education and continuing professional development: Experience and learning to coach. *Quest*, 55(3), 215-230.
- Decreto 132/2012, de 31 de agosto, del Consell, por el que regulan y la enseñanza deportiva de régimen especial en la en la Comunitat Valenciana. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, 03 de septiembre de 2012, 6853, 25109, Valencia, España.
- Demers, G., Woodburn, A., & Savard, C. (2006). The development of an undergraduate competency-based coach education program. *The Sport Psychologist*, 20(2), 162-173.
- Espartero, J. (2004). *Introducción al derecho del deporte*. Madrid: Dykinson S. L.
- Espartero, J., & Palomar, A. (2011). *Titulaciones y regulación del ejercicio profesional en el deporte: Bases y perspectivas*. Madrid: Dykinson S. L.
- Feu, S., García, J., Parejo, I., Cañadas, M., & Sáez, J. (2009). Educational strategies for the acquisition of professional knowledge by youth basketball coaches. *Revista de Psicología del Deporte*, 18(Supl. 1), 325-329.
- Feu, S., Ibáñez, S. J., & Gozalo, M. (2007). Propiedades psicométricas de los cuestionarios EDD y EPD para evaluar el estilo de planificación y decisión de los entrenadores. *Revista de Psicología del Deporte*, 16, 185-199.
- Feu, S., Ibáñez, S. J., & Gozalo, M. (2010). La formación de los entrenadores de balonmano para la enseñanza del deporte en la edad escolar. *Cultura Ciencia y Deporte*, 14, 109-117.
- Fraile, A. (2001). Una propuesta de deporte recreativo para el tiempo extraescolar. En V. Manzón, D. Sarabia, F. J. Canales, y F. Ruiz, (Eds.) *La enseñanza de la Educación Física y el Deporte Escolar. Actas del IV Congreso Internacional* (pp. 594-600). Santander: A.D.E.F. Cantabria.
- Fraile, A., De Diego, R., & Boada, J. (2011). El perfil de los técnicos del deporte escolar en un contexto europeo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 11(42), 278-298.
- Fuentes, J. P. (2001). *Análisis de la formación y de los planteamientos didácticos del entrenador de tenis de alta competición en España*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura, Extremadura, España.
- García, M. (2001). Los españoles y el deporte: Prácticas y comportamientos en la última década del siglo XX. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/ Consejo Superior de Deportes.
- Garn, A. C., & Cothran, D. J. (2006). The fun factor in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(3), 281-297.
- Gil, P., & Contreras, O. R. (2005). Enfoques actuales de la educación física y el deporte. Retos e interrogantes: El manifiesto de Antigua, Guatemala. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39, 225-256.
- Giménez, F. J., Rodríguez, J. M., & Castillo, E. (2001). Necesidad de formación psicopedagógica de los entrenadores deportivos. *Ágora Digital*, 2. Consultado en <http://www.uhu.es/agora/version01/digital/numeros/02/02-articulos/miscelanea/gimenez-rodriuez-castillo.PDF>
- González, M. D., & Campos, A. (2010). La intervención didáctica del docente del deporte escolar, según su formación inicial. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 101-120.
- Heinemann, K. (2008). *Introducción a la metodología de la investigación empírica en las ciencias del deporte* (2ªed.). Badalona: Paidotribo.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación. 5ta Edición*. México, México D.F: Editorial McGraw Hill.
- Herrero de Lucas, A., & Cabañas, A. (2003). Evaluación comparativa de la distribución corporal de tejido adiposo entre jugadores de fútbol profesional, semiprofesionales y amateurs. *Biomecánica*, 11, 23-29.
- Hopf, H. (2001). El dilema del entrenador. Especialización temprana o formación global. *Revista de Educación Física y Deporte*, 21(2), 5-13.
- Ibáñez, S. J. (1996). *Análisis del proceso de formación del entrenador de baloncesto*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada, España.
- Ibáñez, S. J. (1997). Análisis de la formación del entrenador deportivo. El entrenador de baloncesto. *Investigación en Ciencias del Deporte*, 15, 83-130.

- Ibáñez, S. J., & Medina, J. (2000). Aportaciones desde la formación del profesor de educación física hacia la formación de los entrenadores deportivos. *Lecturas: Educación física y Deportes*, 24. Consultado en [www.efdeportes.com/efd24b/pefent.htm](http://www.efdeportes.com/efd24b/pefent.htm)
- Jiménez, I. (2001). *El ejercicio profesional de las titulaciones del deporte*. Barcelona: Ed. Bosch S. L.
- Jiménez, C., López-Barajas, E., & Pérez, R. (1997). *Pedagogía experimental II. (Vol. I)*. Madrid: UNED.
- Jowett, S., & Cockerill, I. M. (2003). Olympic medallist perspective of the athlete - coach relationship. *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 313-331.
- Ley Orgánica 10/2002 de 23 de diciembre, de Calidad de la Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 24 de diciembre de 2002, 307, 45188, España.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 04 de mayo de 2006, 306, 17158, España.
- Ley 2/2011, de 22 de marzo, de la Generalitat, del Deporte y la Actividad Física de la Comunitat Valenciana. *Diari Oficial de la Comunitat Valenciana*, 24 de marzo de 2011, 6487, 12328, Valencia, España.
- Llauradó, O. (2006). El trabajo de campo online: Qué hemos aprendido en los últimos 10 años. *Revista Investigación y Marketing*, 91, 1-7.
- Lledó, E., & Huertas, F. (2009). *Caracterización profesional de los técnicos deportivos de fútbol en escuelas de fútbol de equipos de élite de la Comunidad Valenciana*. Proyecto final de máster no publicado, Universidad Católica de Valencia, Valencia, España.
- Lledó, E., & Huertas, F. (2012). Perfil del tècnic de futbol en escoles de clubs de primera divisió en la Comunitat Valenciana. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102, 35-45.
- Madella, A. (2003). Methods for analysing sports employment in Europe. *Managing Leisure*, 8(2), 56-69.
- Marín, F. J. (2009). El entrenador de fútbol en la categoría provincial juvenil de Almería. Tesis Doctoral (sin editar). Universidad de Murcia.
- Martínez, G., Campos, A., Pablos, C., & Mestre, J. A. (2008a). *Los recursos humanos de la actividad física y del deporte. Funciones características socio - demográficas, laborales y formativas*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Martínez, G., Campos, A., Pablos, C., & Mestre, J. A. (2008b). *Las entidades de la actividad física y del deporte: Estado actual y perfiles*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Morales, P. (2011). *Guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Moreno, M. P., & Del Villar, F. (2004). El entrenador deportivo: Manual práctico para su desarrollo y formación. Barcelona: INDE.
- Navarro, F. (2004). *Apuntes del máster en Alto Rendimiento Deportivos. Módulo 2.1. Bases del entrenamiento y su planificación*. Madrid: Comité Olímpico Español y Universidad Autónoma de Madrid.
- Nuviala, A. (2003). *Las escuelas deportivas en el entorno rural del Servicio Comarcal de Deportes Corredor del Ebro y el municipio Fuentes de Ebro*. Tesis Doctoral (sin editar). Universidad de Almería.
- Nuviala, A., Ruiz, F., & García, M. E. (2003). Tiempo libre, ocio y actividad física en los adolescentes. La influencia de los padres. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 6, 13-20.
- Nuviala, A., Tamayo, J. A., Fernández, A., Pérez-Turpin, J. A., & Nuviala, R. (2011). Calidad del servicio deportivo en la edad escolar desde una doble perspectiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(42), 220-235.
- Ortega, E., Calderón, A., Palao, J. M., & Puigcerver, C. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar la actitud percibida del profesor en clase y de un cuestionario para evaluar los contenidos actitudinales de los alumnos durante las clases de educación física en secundaria. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 14, 22-29.
- Ortega, E., Jiménez, J., Palao, J. M., & Sainz, P. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8(2), 39-58.
- Pérez, M. C. (2002). Caracterización del entrenador de alto rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 2(1), 15-37.
- Pino, J., Vegas, G., & Moreno, M. I. (2001). La formación conceptual del deportista en los deportes de equipo en la fase de iniciación. *Lecturas: Educación física y Deportes*, 41. Consultado en <http://www.efdeportes.com/efd41/inic.htm>
- Real Decreto 594/1994, de 8 de abril, por el que se regulan las enseñanzas de los técnicos deportivos. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de abril de 1994, 102, 13302, España.
- Real Decreto 1913/1997, de 19 de diciembre por el que se configuran como enseñanzas de régimen especial las conducentes a la obtención de titulaciones de técnicos deportivos, se aprueban las directrices generales de los títulos y de las correspondientes enseñanzas mínimas. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de enero de 1998, 20, 2327, España.
- Real Decreto 320/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen los títulos de Técnico Deportivo y Técnico Deportivo superior en las especialidades de fútbol y fútbol sala. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de marzo de 2000, 76, 13098, España.
- Real Decreto 1363/2007, de 24 de octubre, por el que se establece la ordenación general de las enseñanzas deportivas de régimen especial. *Boletín Oficial del Estado*, 08 de noviembre de 2007, 268, 45945, España.
- Reverter, J., Plaza, D., Jové, M. C., & Mayolas, M. C. (2012). Influencia de los técnicos en el deporte extraescolar. El caso de la ciudad de Torrevieja. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 22, 76-80.
- Romero, S. (2001). Nuevos retos desde el currículo de educación física en la formación deportiva escolar. En V. Mazón, D. Sarabia, F. J. Canales, F. Ruiz y R. Torralba (Eds.), *Reflexiones y perspectivas de la enseñanza de la educación física y el deporte escolar en el nuevo milenio* (pp. 29-43). Santander: A.D.E.F. Cantabria.
- Rosado, A., & Mesquita, I. (2007). *A formação para ser treinador. En Actas do 1º Congresso Internacional de Jogos Desportivos - Olhares e contextos da performance: da iniciação ao rendimento*. Oporto. Sección Conferencias, [CDROM].
- Sáenz-López, P., Jiménez, A. C., Giménez, F. J., & Ibáñez S. J. (2007). La auto percepción de las jugadoras de baloncesto de alta competición respecto a sus procesos de formación. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 7(3), 35-41.
- Santos, S., Mesquita, I., Graça, A., & Rosado, A. (2010). Coaches' perceptions of competence and acknowledgement of training needs related to professional competences. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 62-70.
- Schiappacasse, E., Ramirez, L., Retamal, F., Pérez, H., & Ibáñez, P. (1984). Perfil profesional del médico. *Educación, Medicina y Salud*, 3(18), 359-370.
- Sindik, J., & Puljic, V. (2010). Attitudes towards leisure time motivation at players in sokaz table tennis recreational leagues. *Acta Kinesiológica*, 4(1), 49-53.
- Suassuna, D. M. F. A., De Assis, F., & Oliveira, J. (2006). A educação da universidades de Brasília e a formação de professores: Aspectos epistemológicos. *Pensar a Prática*, 9(2), 197-211.
- Supaporn, S., & Griffin, L. L. (1998). Undergraduate students report their meaning and experiences of having fun in physical education. *Physical Educator*, 55(2), 57-67.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.
- Vargas-Tonsing, T. (2007). Coaches' preferences for continuing coaching education. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2(1), 25-35.
- Vivanco, M. (2005). *Muestreo estadístico. Diseño y aplicaciones*. Santiago de Chile, Chile: Ed. Universitaria.
- Wallhead, T., & O'Sullivan, M. (2007). A didactic analysis of content development during the peer teaching tasks of a sport education season. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12(3), 225-243.
- Wright, A., & Coté, J. (2003). A retrospective analysis of leadership development through sport. *The Sport Psychologist*, 17, 268-291.
- Yagüe, J. M. (1998). *El trabajo colaborativo como estrategia de formación permanente en fútbol*. Tesis doctoral, Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

## Naturaleza, montaña, deporte y aventura en la vida de Santiago Ramón y Cajal

Nature, mountains, sport and adventure in the life of Santiago Ramón y Cajal

**Eduardo Garrido Marín**

Departamento de Ciencias Fisiológicas II. Universidad de Barcelona. España.

### CORRESPONDENCIA:

**Eduardo Garrido Marín**

eduardogarrido@movistar.es

Recepción: abril 2013 • Aceptación: agosto 2013

### Resumen

Santiago Ramón y Cajal fue un hombre excepcional. Su nombre estará siempre unido a la ciencia, pero su vida estuvo comprometida también con otras facetas que son, en general, muy poco conocidas. El deporte, la aventura, la montaña y la naturaleza jugaron un papel trascendental en forjar su personalidad, en el devenir de su salud y en la esencia de su destino científico por el cual es universalmente renombrado. El presente documento se centra en este hecho mediante el análisis del rico legado literario que nos dejó este sabio y, muy especialmente, en lo relacionado con su pasión por la montaña y la naturaleza.

**Palabras clave:** Montañismo, actividad física, salud, ciencia, Ramón y Cajal.

### Abstract

Santiago Ramón y Cajal was an exceptional man. His name will always be linked to science, but there were other facets of his life that are generally lesser known. His passion for sport, adventure, nature and the mountains played an important role in forging his personality, his health, and providing the traits which resulted in the scientific prowess for which he is universally known. This article focuses on this lesser known aspect of his life by examining that portion of his rich literary legacy specifically related to his love of nature and the mountains.

**Key words:** Mountaineering, physical activity, health, science, Ramón y Cajal.

Desgranar y analizar la existencia de este hombre extraordinariamente apasionado y polifacético, considerado el fundador de la neurociencia moderna, resulta ser una tarea fascinante. Sin necesidad obvia de mencionar su gran sagacidad científica, demostrada no solo en el campo de la medicina, Santiago Ramón y Cajal poseyó, asimismo, una exacerbada sensibilidad estética. Tal y como le parafraseó uno de sus mejores biógrafos *«Es un sentimiento estético que sacia en lo más íntimo de mi ser ansias desconocidas que yacían escondidas, inconfesables, en las honduras últimas de mi alma»* (Albarracín, 1978, p.114). Ese rasgo fue trascendental en la personalidad de Cajal, cobijándose, entre otros aspectos, una especial vehemencia por la montaña, la naturaleza y el deporte. Pese a ser este un hecho poco conocido de su vida, a través de su extensa obra intelectual se descubren infinidad de reseñas donde este genio infatigable hizo alusión explícita o dejó entrever esas íntimas facetas que tanto forjaron su temperamento y condicionaron sus avatares.

Enfrentarse a la esencia de Cajal implica tener que aproximarse a comprender a una mente compleja. Discernir acerca de lo que representó para él la montaña, la naturaleza y el deporte induce a indagar sobre alguno de los interrogantes que plantea su existir. El cómo se manifestaron y evolucionaron esas facetas a lo largo de su vida nos permitirá esbozar el ser que pudo haber sido y no fue, tal vez por los infortunios del destino. El artista errante y soñador o el filántropo explorador de la curiosa ornamentación cerebral a través de la sutil luz de un microscopio. ¿Un aventurero eclipsado por un científico? ¿Un Cajal conformado ante el azar? ¿Se distancia realmente de la naturaleza o se fortalece contemplando al universo desde su mesa de laboratorio? ¿Asumimos que hubo una renovación o una transformación en Cajal? No cabe duda que, haciendo galardón de un excepcional virtuosismo, su obstinada labor científica le brindó sensaciones extraordinariamente gratificantes. Ensimismado ante la belleza de nuevos paisajes, la naturaleza le ofrecería el ínfimo vergel del más sofisticado órgano que ella misma había creado. Aquella pertinaz acción al aire libre se trocaría en ascética erudición destinada a acometer nuevos lances, permutando los escenarios, pero retándose con el mismo espíritu inconformista ante otras aventuras igual de ignotas y fascinantes, el estudio del cerebro.

Mucho se ha escrito sobre Cajal, pero no existen documentos previos que traten extensivamente sobre su relación con la montaña. Mediante una profunda investigación de toda su obra, el presente artículo pretende mostrar y resaltar principalmente este hecho unido a la naturaleza, al deporte y la aventura. Dado que el testimonio dejado por Cajal respecto a todo ello

aparece disperso por sus extensos escritos, se han recopilado todos aquellos datos relacionados con esa temática, cuyas reseñas han sido cuidadosamente seleccionadas e, incluso, cotejadas con primeras ediciones de alguno de sus libros, y, para una mejor comprensión, hilvanadas y estructuradas en diferentes apartados en función de diversas etapas y aspectos de su vida. Reagrupar esos íntimos recuerdos dejados por Cajal facilita la visión y el análisis global de esas facetas más desconocidas de su persona, así como gozar de su refinada escritura, muchas veces escueta pero sincera y que esgrime ese ardiente entusiasmo que este sabio siempre mostró hacia la naturaleza. Asimismo, he considerado muy interesante el intentar sondear algunas cuestiones enigmáticas, dada la escasez de documentación disponible, que guardan relación con sus ansiadas visitas alpinas e, incluso, con su intrigante relación con las ciencias de la montaña.

La exposición de todos estos hechos pretende vertebrar el argumento central del presente documento, a la vez que se intenta realizar un análisis del significado que tuvo todo ello en la vida de Ramón y Cajal.

### Un robusto montañés de espíritu aventurero

A mediados del siglo XIX, Santiago Ramón y Cajal nacía en un remoto caserío montañés, Petilla de Aragón, y crecía en aldeas y pequeñas villas sitas en las rudas tierras del faldón pirenaico, como Larrés, Ayerbe y Jaca. Desde su infancia ya manifestó una indómita seducción por el ejercicio físico y los paisajes que le rodeaban. El jovencillo Santiago se ejercitaba con ímpetu al aire libre presumiendo de su fortaleza y vigor. Inquietudes resueltas en plena naturaleza y vivencias que tanto recordaría a lo largo de los años con suma nostalgia y ternura:

*«...modelar y robustecer el cuerpo con el juego y la gimnasia espontánea, y a templar y vigorizar el espíritu con ese continuo curioso y exploración del espectáculo de la naturaleza»* (Ramón y Cajal, 1901, p.59); *«...resolví entregarme sistemáticamente a los ejercicios gimnásticos, a cuyo fin me pasaba solitario horas y horas en los sotos y arboledas...ocupado en trepar a los árboles, saltar acequias, levantar a pulso pesados guijarros, manejar la honda y la flecha, en ejecutar, en fin, cuantos actos creía conducentes a desarrollar mis hombros y brazos, prestar fuerza, resorte y agilidad a mis piernas...»* (Ramón y Cajal, 1901, p.157).

Cajal ya demostraba poseer una precoz obsesión por llevar al máximo esas duras sesiones físicas *«...el alma parecía haber emigrado a los músculos, y el corazón, otro*

músculo también, trabajaba a toda presión, prefiriendo estallar a rendirse...» (Ramón y Cajal, 1961, p.112); «... los millones de fibras musculares inactivas que deseaban lucirse a poca costa» (Ramón y Cajal, 1961, p.201). Su absoluta entrega a estos menesteres «...yo poseía para estos sandios alardes de la energía física un amor propio enorme...» (Ramón y Cajal, 1961, p.197) y el hecho de experimentar un progresivo fortalecimiento de su lozano cuerpo, le permitía reafirmar que su objetivo se iba consiguiendo «...las carreras, luchas y saltos en competencia; hallando en todos estos deportes... la conciencia personal del acrecentamiento de la energía muscular...» (Ramón y Cajal, 1968, p.36); «Merced a gimnasia constante, mis músculos adquirieron desarrollo, mis articulaciones agilidad...» (Ramón y Cajal, 1901, p.74). Mostraba un especial orgullo por los efectos conseguidos ejercitándose en plena naturaleza y, tal vez, cierta ambición por destacar y ser único entre los suyos:

«...era yo...un ferviente admirador de la naturaleza, un amator entusiasta de la vida al aire libre, un incansable cultivador de los juegos atléticos y de agilidad, y en los cuales sobresalía ya entre mis iguales» (Ramón y Cajal, 1901, p.44); «...endurecido al sol y al aire libre, era yo a los dieciocho años un muchacho sólido, ágil y harto más fuerte que los señoritos de la ciudad. Jactábame de ser el más forzado de la clase...» (Ramón y Cajal, 1968, p.182).

De igual forma, Cajal demostró tener un ansia precoz por la aventura y para ello disponía del escenario adecuado, la naturaleza. El simple gozo de transitar por el campo muy pronto se convirtió en la ejecución de ardientes recorridos montañosos que fueron, incluso, previos al inicio del asociacionismo excursionista en España, acontecido en 1876. Invadido por un impulso romántico, Cajal nos dejaba un nutrido testimonio y exaltadas descripciones de ello:

«...tan resuelto estaba a saciar mi frenética pasión por la montaña...» (Ramón y Cajal, 1961, p.81); «Contemplar una montaña y escalarla, era para mis veinte años, más que acto deliberado, impulsión instintiva irrefutable» (Ramón y Cajal, 1970, p.37-38); «El hábito de bregar diariamente con nieves y carámbanos, bien pronto me hizo insensible al frío, endureciendo mi piel y adaptándome perfectamente al riguroso clima montañés» (Ramón y Cajal, 1968, p.66).

Una innata convulsión por explorar y una curiosidad ilimitada por lo desconocido estuvieron ya patentes desde su niñez, desde el momento en que empezó a rastrear minuciosamente aquellos cerros y cañadas que más le seducían:

«Entre mis tendencias irrefrenables, cuéntase cierta afición estrafalaria a averiguar el curso de los ríos y a sorprender sus afluentes y manantiales» (Ramón y Cajal, 1961, p.178); «...explorando barrancos, ramblas, fuentes, peñascos y colinas...» (Ramón y Cajal, 1901, p.47); «No me cansaba de admirar los mil detalles pintorescos que los recodos del camino y cada altura, penosamente ganada...» (Ramón y Cajal, 1968, p.56).

Aquel mozalbete pronto mostró una atracción por el riesgo, comportamiento propio de un ser inquieto necesitado en retarse a sí mismo y en destacar demostrando su valentía ante los demás:

«...el ansia de emoción, la atracción irresistible del riesgo» «...bordear constantemente el peligro...gatear por tapias y peñas...aquellas diversiones en que sólo merced a su agilidad, sangre fría o vigor logra sortear un accidente» (Ramón y Cajal, 1968, p.37); «...el ansia loca de sobresalir y de templar mi espíritu con fuertes emociones, me obsesionaba» (Ramón y Cajal, 1968, p.42); «...placer de campar por breñas y barrancos...» (Ramón y Cajal, 1968, p.50).

Las bellas descripciones con las que relataba sus visiones desde las montañas nos delata el gran sentido estético que poseía y su innegable sensibilidad artística:

«Y allá en la cumbre...cierran el horizonte y surgen imponentes colosales peñas a modo de tajantes hoces, especie de murallas ciclópeas...» «...una gran montaña, áspera y peñascosa, de pendientes descarnadas y abruptas, llena con su mole casi todo el horizonte» (Ramón y Cajal, 1968, p.18).

Incluso, alguno de sus relatos nos transmiten la intensidad de las experiencias vividas y la necesidad infatigable de sentir tan hermosos paisajes los cuales le aportaban gran placidez y mitigaban sus desazones juveniles:

«No me saciaba de contemplar los esplendores del sol, la magia de los crepúsculos...y la decoración variada y pintoresca de las montañas» (Ramón y Cajal, 1968, p.24); «Mi curiosidad complaciase sobremanera en presencia de tan hermosos y accidentados paisajes...» (Ramón y Cajal, 1968, p.57); «En presencia de aquella decoración de ingentes montañas...olvidaba mis bochornos, desalientos y tristezas» (Ramón y Cajal, 1968, p.65); «¡Época feliz en que la naturaleza se nos ofrecía cual brillante espectáculo cuajado de bellezas...!» (Ramón y Cajal, 2006, p.93).

Él mismo transcribió las palabras de un camarada de infancia en las que dejaba bien patente ese ímpetu irrefrenable de vivir nuevas aventuras y no dar fin a esas palpitantes experiencias por las montañas:

*«...al dejarse llevar de su tendencia, salía al campo libre, solo generalmente, alguna vez con muy pocos amigos, que lo secundaban más bien que lo comprendían, y en largas o pequeñas expediciones, sentía siempre la contrariedad de tener que volver...»*(Ramón y Cajal, 2006, p.242).

De sus palabras deducimos que fue esa una época muy añorada, pese a los desánimos propios de un joven inconformista. Es curiosa esa insistente búsqueda de la felicidad en la naturaleza, esa intensidad emocional casi desbocada, el deseo de ser experimentada en soledad y el pretender eternizar esas experiencias vividas por los campos y montañas de su tierra natal. Todo ello nos indica la presencia de unos rasgos psíquicos que justifican la gran sensibilidad, inquietud, introversión y autosuficiencia que poseía Cajal ya desde su infancia, cualidades que fueron decisivas años más tarde cuando laboraba quijotesicamente en los que resultaron ser los periodos científicos más productivos de su vida (Williams, 1955). Es probable que esa precoz avidez de explorar e inusitada inclinación estética por la belleza presente en la naturaleza ya atisbaba un tipo de mente muy propicia para la ciencia (Lewy, 1987). No obstante, el propio Cajal nos había revelado sincero aunque con gran dosis de modestia *«...yo, careciendo de talento y de vocación por la ciencia...»* (Ramón y Cajal, 2005, p.23), pues fue su padre quien se propuso hacer del joven Santiago todo un galeno, pese a las bien diferentes inquietudes ansiadas pertinazmente por el hijo (Albarracín, 1978). Mientras su progenitor miraba a la tierra deseando garantizarle un porvenir seguro, el joven soñador anhelaba la gloria y el infinito intangible (Durán & Alonso, 1983 a), quizás, la naturaleza cósmica (Laín-Entralgo & Albarracín, 1967). La concepción cajaliana de ese ideal romántico se vio plasmada posteriormente en una noción de inteligencia fundamentada en el naturalismo como principal fuente filosófica y científica (Gamundí & Ferrús, 2006).

### El atlético deportista

Durante su etapa de estudiante de medicina en Zaragoza, Ramón y Cajal decidió modelar su fornido cuerpo con el objetivo de aumentar, más aún, sus dotes y capacidades físicas ganadas previamente *«... desde hacía años, cultivaba fervientemente la gimnasia y*

*la esgrima»* (Ramón y Cajal, 1961, p.197) y optó por acudir asiduamente a un conocido gimnasio donde, a cambio de una inscripción gratuita, daba clases de *“fisiología muscular”*. Gracias a esta ocurrencia de Cajal, dicho gimnasio ha sido considerado como un pionero en nuestro país en cuanto a haberse impartido una docencia similar aplicada al entrenamiento físico y el deporte (Gil-Loyzaga, 2011). Asimismo, como buen autodidacta en todo, desarrolló, sistematizó y tanteó su propia técnica de preparación corporal, a la que llamó *“gimnasia forzada”* y a cual se empeñó obsesivamente *«...sostenido por una fuerza de voluntad que nadie hubiera sospechado en mí»* (Ramón y Cajal, 1961, p.198). De todo ese importante periodo vital, al que previamente ya había denominado *“manía gimnástica”* y consideró como *«...era muscular de mi existencia...»* (Ramón y Cajal, 1961, p.109), nos dejó diversos recuerdos:

*«Apasionado durante mi juventud a la gimnasia violenta...»* (Ramón y Cajal, 1970, p.37); *«Además de los ejercicios oficiales, me impuse cierto programa progresivo, ora añadiendo cada día peso a las bolas, ora exagerando el número de contracciones en la barra o en las paralelas. Cultivé también con ardor los saltos de profundidad y toda clase de volatineras en las anillas y el trapecio»* (Ramón y Cajal, 1961, p.197-198); *«... la gimnasia y mi indomable amor propio hicieron milagros»* (Ramón y Cajal, 1901, p.158); *«El fruto de mi entrenamiento, como ahora se dice, fue magnífico»* *«Mi aspecto físico tenía poco de Adonis. Ancho de espaldas, con pectorales monstruosos, mi circunferencia torácica excedía de un metro doce centímetros. Al andar, mostraba esa inelegancia y contorno rítmico característicos del Hércules de feria. A modo de zarpas, mis manos estrujaban inconscientemente las de los amigos»* *«...antes de finar el año vine a ser el campeón más fuerte del gimnasio»* *«En suma: vivía orgulloso y hasta insolente con mi ruda arquitectura de faquín...»* (Ramón y Cajal, 1961, p.198).

De esa breve etapa de furor gimnástico, estos son los únicos testimonios dejados por Cajal, junto a algún autorretrato (Albarracín, 1978, p.40-43; Ramón y Cajal, 2006, p.261). No obstante a ello, de nuevo, reflejan una especial obsesión por destacar entre los mozos más dotados de su entorno, tal cual ocurrió en su época de escolar. Los extraordinarios resultados obtenidos mediante aquellas rígidas sesiones gimnásticas le sirvieron no solo de comprobación de cuál era la fórmula idónea de trabajo que argumentaría el cómo despuntar en otros ámbitos, sino de adquirir una férrea disciplina que le sería indispensable para los duros esfuerzos intelectuales que quedaban por



venir «*Sólo luchando con los fuertes se llega a ser fuerte*» (Ramón y Cajal, 1917, p.65). Asimismo, cabe reseñar la posibilidad de que su indagación por el cambio que experimentaba la morfología del cuerpo humano mediante un intensivo entrenamiento físico fuera lo que despertó y consolidó, probablemente, su vocación por ciertas materias universitarias, hecho que tanto decidiría su porvenir profesional «*A decir verdad, sólo estudié con esmero la Anatomía y la Fisiología; a las demás asignaturas...consagré la atención estrictamente precisa para obtener el aprobado*» (Ramón y Cajal, 1968, p.171).

### Ejercicio físico y montaña como terapia en la enfermedad

Acabada la licenciatura a los 21 años de edad e impulsado por ese deseo fogoso de aventura «*...el afán irrefrenable de aventuras peregrinas...*» (Ramón y Cajal, 1961, p.217); «*...la juventud, siempre sedienta de lances extraordinarios y de aventuras maravillosas*» (Ramón y Cajal, 1968, p.107), el fornido e intrépido Santiago se entregó en cuerpo y alma a obtener unas oposiciones de sanidad militar, pues ello le permitiría saciar sus sentidos en lejanos paisajes y terciar con nuevas y seductoras vivencias, algo olvidadas por los años aciagos dedicados a los estudios universitarios «*...estoy asqueado de la monotonía y acompasamiento de la vida vulgar*» (Ramón y Cajal, 1901, p.331). Tras un primer destino pedestre como médico castrense por tierras catalanas, donde ya fijó su mirada en alguna de sus serranías «*...una noche de campamento en las montañas que rodean Berga...*» «*...admirar desde el Bruch las ingentes y rojizas moles del Montserrat*» (Ramón y Cajal, 1961, p.214), fue sorteado para alistarse, sorprendentemente, en la expedición de la contienda de Cuba. Por fin abandonaría su tierra yerma y deambularía por los frondosos alcores tropicales soñados desde sus lecturas de infancia «*Me devora la sed insaciable de libertad y de emociones novísimas. Mi ideal es América, y singularmente la 'América tropical'...¡Cuánto daría yo por abandonar este desierto y sumergirme en la manigua inextricable!...*» (Ramón y Cajal, 1961, p.218). Una vez más revelaba a ese soñador e inconformista que llevaba tan dentro «*...mi alma vagaba continuamente por los espacios imaginarios...*» (Ramón y Cajal, 1968, p.60) y mostraba ese perfil psicológico que gustaba indagar por terrenos ignotos con el ansia incoercible de ser el primero en descubrirlos y disfrutarlos:

«*...el deseo romántico de hallar florestas y vergeles idílicos no profanados aún por planta humana*» (Ramón y Cajal, 1961, p.178); «*Qué soberano triunfo debe ser*

*explorar una tierra virgen, contemplar paisajes inéditos adornados de fauna y flora originales, que parecen creados expresamente para el descubridor como galardón al supremo heroísmo*» (Ramón y Cajal, 1968, p.108).

Pero, aquella codiciada aventura se convirtió en desventura dado que durante su estancia en la manigua caribeña Cajal enfermó gravemente de fiebres palúdicas y disentería. Por fortuna y, probablemente, por ostentar un cuerpo dotado de gran fortaleza no sucedió lo peor, pues de su mocedad ya testimonió «*...percances y aun de verdaderos peligros, de los cuales solo mi robusta naturaleza de montañés pudo librarme*» (Ramón y Cajal, 1901, p.151). Repatriado a la península caquexico e ictérico, no obstante, con el tiempo mejoró y pudo volver a sus estudios de disección anatómica, pese a su lamentable estado y a las secuelas crónicas padecidas «*...no recobré la antigua pujanza ni logré sacudir enteramente la anemia palúdica...*» (Ramón y Cajal, 1961, p.255). Medio lustro más tarde, como consecuencia de su ya quebrada salud, fortuitas y profusas hemoptisis tuberculosas truncaban, de nuevo, el maltrecho físico y derrumbaban definitivamente el ánimo de Cajal «*...había consumido sandiamente todo el rico patrimonio de energía fisiológica...*» (Ramón y Cajal, 1961, p.274).

En el proceso de curación fue decisiva una muy acertada y larga estancia en sus anheladas montañas aragonesas, primero en Panticosa y luego en San Juan de la Peña, lugares de cierta altitud muy indicados por entonces en la terapia de ciertas afecciones respiratorias. Aquel escenario natural muy pronto le embriagó, tal como había manifestado de tantos otros lugares silvestres:

«*Consoleme entonces, conforme suelo consolarme siempre, según tengo repetidas veces expuesto, bañando el alma en plena naturaleza*» (Ramón y Cajal, 2006, p.245); «*¿Qué añade a nuestra alma un cielo azul y una vegetación espléndida?...mucho, muchísimo, para quienes saben abrir sus sentidos a las fiestas de la luz y a las bellezas del paisaje*» (Ramón y Cajal, 1961, p.178); «*...no hay nada tan renovador de la aptitud espiritual como la inmersión en plena Naturaleza*» (Ramón y Cajal, 1970, p.190).

Con exquisita inteligencia, Cajal se alió a ese magnífico entorno que le rodeaba y, proponiendo salvar su abatido estado mental y físico, entregó toda su fe y exigua energía al poder curativo que le brindaría el ejercicio físico realizado en plena montaña. Fue siempre un hombre terco y de acción, pues desde chiquillo ya decía «*El dolor mismo es preferido al reposo*» (Ramón y Cajal,

1968, p.36) y ahora, ante esta grave enfermedad y al reposo médico prescrito, el joven mórbido, deprimido y misántropo optó por aventurarse a descubrir los valles y cumbres solitarias de los alrededores:

«...ascendí, renqueando y febril a los picachos próximos al balneario, y me abismaba en la contemplación de aquel cielo azul, casi negro en fuerza de la pureza del aire, y en donde en breve –pensaba yo– habría de perderse para siempre mi alma errante» «Una tarde, presa de un raptó de negra melancolía, escalé cima elevada, a la que llegué sin resuello y casi desfalleciente, y tumbado sobre una peña, concebí el propósito de dejarme morir de cara a las estrellas, lejos de los hombres, sin más testigos que las águilas, ni más sudario que la próxima nevada otoñal» «Mi plan curativo consistía en hacer todo lo contrario de lo aconsejado por los médicos» «Y, cosa singular, cuantas más atrocidades cometía menos grave me encontraba» «...mis pulmones y músculos, sometidos a pruebas bárbaras, funcionaban cada vez mejor» «Ciertamente, mis pulmones refunfuñaban algo y mi corazón se obstinaba en latir más de la cuenta; pero yo juré no hacerles caso ¡Allá ellos!...» «...la fotografía, de que yo era entonces ferviente aficionado...me obligaba a continuado ejercicio...» «Grandes médicos son el sol, el aire, el silencio y el arte» (Ramón y Cajal, 1961, p.275-278).

Acostumbrado a las placenteras sensaciones provocadas por la práctica deportiva en plena naturaleza, no hay duda de que Cajal quiso probar su fisiología hasta el límite tratando de saborear esos esperados efectos beneficiosos. Pero en ese empeño asumió muchos riesgos, que como médico conocía, demostrando un comportamiento excesivamente temerario e, incluso, casi suicida (Durán & Alonso, 1983 a). En el fondo, en esos solitarios episodios vividos trágicamente en las montañas de Panticosa, el joven Cajal busca desesperadamente el todo o nada, desaparecer para siempre o aferrarse a la vida para volver a gozar de aquel vigor pleno. Quizás, esa actitud límite permite deducir lo trascendente que fue el reafirmarse confiando en su gran intuición y voluntad, las cuales demostraron ser eficacísimas una vez más, pues consiguió recuperarse, aunque irremediabilmente quedó con un patente deterioro corporal que siempre lamentó, dado que había arruinado aquella envidiable fortaleza física que tanto le costó conseguir: «¿En qué paró aquella musculatura concienzudamente hipertrofiada, y de la cual me sentía orgulloso?» «...toda aquella poderosa máquina motriz quedó aniquilada...» (Ramón y Cajal, 1970, p.38). Años más tarde su delicado estado salud volvió a trastornarse seriamente, en este caso debido al trabajo intelectual

incesante y febril al que estaba sometido, sufriendo preocupantes crisis de arritmias cardíacas, insomnio y una acusada neurastenia. Pero, de nuevo, confió en ese innato olfato por detectar el efecto sanador que le procuraría el ejercicio campestre y la contemplación de su amada naturaleza «...acometiome violenta pasión por el campo» (Ramón y Cajal, 2006, p.597), y todo su afán fue destinado a instalarse en una pequeña finca con vistas a la montaña:

«...de cuyas ventanas se descubrieran, de día, las ingentes cimas del Guadarrama, y de noche, sector celeste dilatadísimo...» «Mi curación honró poco a la Farmacopea. Una vez más triunfó el mejor de los médicos: el instinto...» «...mi salud mejoró notablemente. Al final alboré en mi espíritu, con la nueva savia, hecha de sol, oxígeno y aromas silvestres, alentador optimismo» (Ramón y Cajal, 2006, p.597-598).

## Deporte y montañismo en la madurez y senectud

Con el transcurrir del tiempo, un Cajal profundamente reflexivo no solo fue crítico especialmente con su propia etapa veinteañera de sometimiento a tal asfixiante rutina gimnástica «...aquella época de necio y exagerado culto al bíceps...» (Ramón y Cajal, 1961, p.198), sino que llegó a lamentarse del tiempo perdido dedicado a ello «...el retraso inevitable de mi actividad intelectual frente a mis condiscípulos de bíceps miserables, pero de minerva avispada...» (Ramón y Cajal, 1970, p.38). Asimismo, mostró despecho hacia el emergente comportamiento social en pro de los deportistas desatados:

«...deploro la idolatría del público hacia ciertos campeones afortunados, consagrándoles como héroes, sin reparar en que no se contentan con sencillas coronas de laurel u otras distinciones honoríficas, sino con los opulentos honorarios del profesionalismo» «Hasta los diarios políticos y semanarios ilustrados reservan planas enteras, con fotograbados y hasta caricaturas, a las partidas de balompié, hockey, baloncesto, basket-ball, tennis, rugby, patinación y otros ejercicios...» (Ramón y Cajal, 1970, p.75-76).

Incluso, tal vez aleccionado por la experiencia, reseñó lo contraproducente que podía resultar un exceso de actividad física para la mente del científico «...los deportes violentos disminuyen rápidamente la aptitud para el trabajo intelectual» «El ejercicio físico en los hombres consagrados al estudio debe ser moderado y breve, sin traspasar jamás la fase de cansancio» (Ramón y Cajal,

1961, p.199) y, curiosamente, cuestionó la coexistencia, en general, de un alto nivel deportivo en las mentes despiertas:

«¿Se conoce algún atleta dotado de capacidad intelectual extraordinaria?» (Ramón y Cajal, 1966, p.162); «...la mayoría de los jóvenes sobresalientes en los deportes y demás ejercicios físicos (hay excepciones) son poco habladores y poseen pobre y rudo intelecto» (Ramón y Cajal, 1961, p.199); «...de los deportistas fogosos y perseverantes no ha salido ningún entendimiento de primer orden. Los sabios, los políticos enérgicos y clarividentes y los grandes industriales, muchos de ellos educados en Oxford y Cambridge, sedes de las competiciones deportivas, cuidaron más, durante la adolescencia y juventud, de hipertrofiar y diferenciar sus neuronas que de robustecer los músculos y ampliar la caja torácica» (Ramón y Cajal, 1970, p.77-78).

Además, pese a no habernos relatado el padecimiento de lesiones deportivas, Cajal sugirió, en diversas ocasiones, lo nocivos que podrían resultar ciertos esfuerzos físicos para la salud:

«Importa notar que el corazón se fatiga y las venas se dilatan en los ejercicios violentos» «Todo recordman o deportista, como no le asista una compleción excepcional, se condena, cual los gimnastas de feria, a vejez prematura» (Ramón y Cajal, 1970, p.78); «...el cultivo exagerado del deporte y de rudas ocupaciones, deformadoras de la belleza femenil...» (Ramón y Cajal, 1966, p.43).

Aunque, también nos dejó algunas conjeturas al respecto:

«No es que yo censure –ello sería necio y estéril– la gimnasia al aire libre y la práctica de algunos juegos ingleses de palmaria eficacia educadora. Usados con prudencia y mesura, durante la adolescencia y juventud, robustecen el sistema muscular, agudizan la vista, dan aplomo y serenidad ante el peligro y, en fin, desarrollan el espíritu de cooperación, solidaridad y compañerismo» (Ramón y Cajal, 1970, p.76); «Los deportes físicos no deben encaminarse a producir ases, de pujanza excepcional, sino a elevar prudentemente la robustez del promedio de la raza, vivero de soldados y luchadores en las contiendas pacíficas del trabajo social» (Ramón y Cajal, 1970, p.78).

No tienen fácil interpretación algunos comentarios realizados por Cajal respecto a esa falta de connivencia entre la agudeza del intelecto y el destacar en el deporte, más aún cuando él mismo había intentado encare-

cidamente sobresalir a través del cultivo del cuerpo. No obstante, acepta las excepciones, pues es presumible sospechar que él se incluía entre éstas. Cajal experimentó el narcisismo durante su fogosa juventud, su época de “*furor romántico*” (Albarracín, 1978, p.40), y se jactó del varonil poder corporal, el cual constituía su arma más poderosa en esos momentos. Un físico que creía dotado casi sin límites, una extraordinaria fortaleza que le garantizaba el respeto entre los mozos de su entorno y una gran resistencia y agilidad para sus vagares por la montaña y la naturaleza. Asumimos que, mediante algunas otras de esas aseveraciones, pretendió sugerir que el tipo e intensidad de ejercicio físico y deporte practicados fuesen acordes con la edad biológica y la constitución corporal, así como deberían adecuarse a la inquietud y al quehacer intelectual de cada cual, tal y como ha sido reseñado previamente (Gil-Lozaga, 2011). Jamás entendió el movimiento deportivo de masas, quizás, deseó ver a una sociedad más próspera en actividades intelectuales. Es evidente que Cajal aconsejaba la moderación en el deporte, la actividad física como gozo y fuente de salud, así como una vía inagotable de estímulo cerebral. El deporte como medio y no como fin. También, en alguno de esos pensamientos se percibe una defensa a ultranza de la autocrítica y del cambio de planteamiento, aspectos por los que siempre abogó (López, 2006), más aún, teniendo presente que la mayoría de esos comentarios y conjeturas fueron escritas durante su madurez y vejez, cuando ostentaba ese preciado rol de sabiduría y sosiego que proporcionan los años. Cabe tener en cuenta, que el empeño que puso Cajal en desarrollar su fortaleza corporal aconteció mucho antes de que este poseyera una mente bien forjada y más poderosa que su propio cuerpo. Sin embargo, no cabe duda de que su buen dotado físico, moldeado en la montaña y en aquellas duras sesiones gimnásticas, contribuyó no sólo de librarle de un probable fatal desenlace provocado por la malaria, la amebiasis o la tisis, sino de descubrirle el significado de la disciplina y de esculpirle un nuevo espíritu para la edad adulta «*En esos certámenes de la agilidad y de la fuerza...se temple y robustece el cuerpo y se prepara el espíritu para la ruda concurrencia vital de la edad viril*» (Ramón y Cajal, 1961, p.47). Asimismo, la práctica de ejercicio físico moderado iniciada tras el restablecimiento de esos episodios morbosos «...dar de vez en cuando juego supra intensivo a músculos y pulmones, caminando...» (Ramón y Cajal, 2006, p.389) seguramente influyó en su longevidad pues, pese a los achaques de salud que siempre arrastró, Cajal llegó a vivir 82 años «*Ha pasado a ser tópico vulgarísimo la máxima de que la instrucción es a la moralidad como el ejercicio físico a la salud*» (Ramón y Cajal, 1966, p.129).

Siempre Cajal aclamó «...*volvednos a la montaña, nuestra patria*» (Ramón y Cajal, 1966, p.69) y, fiel a esa ardiente pasión, jamás abandonó sus “excursiones pintorescas y artísticas” hasta la séptima década de la vida:

«*Si el anciano no ha doblado aún la cima de los sesenta o sesenta y cinco años o conserva los setenta suficientemente ágiles y robustos para caminar por vericuetos, escalar montañas,...yo le aconsejaría la distracción de la fotografía pintoresca...*» (Ramón y Cajal, 1970, p.186); «*...a los setenta y siete u ochenta años, el organismo se derrumba...y debemos renunciar al encanto de la fotografía cromática y al deporte viril del montañismo*» (Ramón y Cajal, 1970, p.188).

Y el poder disfrutar inmortalizando en bellas imágenes en color «...*celajes y montañas, bosques y lagos...*» (Ramón y Cajal, 1912, p.3), pero mucho antes de esos momentos, Cajal ya nos había dejado algunos testimonios concretos de sus iniciales andanzas y visiones montaÑeras:

«...*quedaron profundamente grabados en mi retina los gigantes mallos de Riglos, semejantes a columnatas de un palacio de titanes...*» (Ramón y Cajal, 1961, p.69); «...*el elevado y sombrío monte Pano, cuya formidable cima...*» (Ramón y Cajal, 1968, p.56); «...*en una ocasión me aventuré por las montañas...al célebre pie del Coll de Ladrone...*» «*Otra vez me propuse escalar la cresta del Uruel*» (Ramón y Cajal, 1901, p.117); «...*el fantástico, el gigantesco y umbrío Uruel...*» (Ramón y Cajal, 1901, p.114).

Incluso, durante su madurez, Cajal llegó a realizar largas marchas «...*desde Barcelona, la inevitable excursión hasta Montserrat, complicada al final con la obligada y fatigosa ascensión pedestre a la ermita...*» (Ramón y Cajal, 1966, p.264) y durante sus veraneos en la elevada villa de Miraflores, en su querida Sierra de Guadarrama, le gustaba deambular bajo las cumbres y collados «...*solíamos descongestionar el cerebro paseando por la carretera que, serpenteando al pie de la Najarra, remóntase a la Marcuera...*» (Ramón y Cajal, 2006, p.556). También consiguió acceder a algunos parajes de alta montaña:

«*En mi lista de proezas deportivas –harto vulgares, por otra parte– cuento desde el modesto Moncayo a la imponente Jungfrau*» (Ramón y Cajal, 1970, p.38); «...*crucé los Alpes por el San Gotardo, sintiendo en el alma que la escasez de mis recursos no me permitiera detenerme en la contemplación de aquellos incomparables panoramas*» (Ramón y Cajal, 1917, p.151-152); «*He*

*debido renunciar con pena a la visita al grandioso Valle de Ordesa y al de muchos otros lugares de incomparable atracción del Pirineo aragonés y de la Sierra Nevada. Me son, en cambio, familiares los puertos accesibles del Pirineo (Roncesvalles, Canfranc, Sallent, Benasque, con el vecino ingente macizo de la Maladeta)*» «*Solo he logrado escalar, iniciada la vejez, los Picos de Europa aprovechando la carretera construida por una compañía minera*» (Ramón y Cajal, 1970, p.189).

En la senectud, Cajal aún pudo disfrutar de pasar algunos veranos con su familia en Cercedilla, otro pueblecito situado a más de mil metros de altitud bajo el Puerto de Navacerrada, pero cuando enviudó y ya en el ocaso de su retiro en la ciudad de Madrid solía consolar su acusada fatiga pensando en cimas y cordilleras emblemáticas, dejándonos bien patente lo que fue toda una vida de veneración hacia la montaña «*La despreciable altura del cerro de San Blas (antigua sede del Instituto Cajal) se me antojaba la cumbre de la Maladeta, y la cuesta de Atocha, la falda del Mont-Blanc*» (Ramón y Cajal, 1970, p.38), o tal como manifestaba en una carta dirigida a un colega «...*la creciente debilidad de mis piernas no me permiten ya escalar el cerro de San Blas, convertido para mí en un Himalaya*» (Fernández, García, & Sánchez, 2006, p.87).

La atracción que genera la altitud como simple elemento geográfico responde a un impulso natural de la esencia de todo amante de la montaña, y Cajal no era una excepción «*¿Qué habrá allí –me preguntaba a menudo–, tras esos picos gigantes, blancos, silenciosos e inmutables?*» (Ramón y Cajal, 1968, p.68). No obstante, la altitud máxima que pudo alcanzar Cajal a lo largo de su vida es un aspecto que no ha sido planteado previamente. En su obra aparecen reseñas imprecisas u otras que se ciñen a simples nominaciones de ciertos collados o montañas con cotas que sobrepasan, en algún caso, los dos mil metros de altitud. Pero, tras su irremediable fugaz paso por Suiza a través del puerto de San Gotardo durante el primer viaje profesional que realizó por Europa en otoño de 1889, Cajal volvió a los Alpes de forma lúdica, al parecer, en 1905, el año previo a concedérsele el Premio Nobel. De este segundo viaje no se tenía prácticamente noticia y, presumiblemente, fue durante éste cuando Cajal arribó hasta la Jungfrau. El hecho de tildar de “*proeza deportiva harto vulgar*” su visita a esta espectacular montaña, nos revela que este no se aventuró hacia su cumbre (4.158 m.) y, tal vez, sí realizara alguna excursión por la base del gran murallón de roca que forma su cara norte, como se deduce en la fotografía obtenida por él mismo en los alrededores de Wengernalp (Figura 1), área próxima a los dos mil metros sobre el nivel del



Figura 1. Fotografía inédita realizada por Santiago Ramón y Cajal durante su segundo viaje por Suiza (año 1905). La anotación manuscrita del propio Cajal identifica el lugar donde obtuvo la imagen "Panorama desde Wengernalp (cerca de la Jungfrau)". Origen de la fotografía: Legado familiar de Pedro Ramón y Cajal Abelló.

mar. Desconocemos si utilizó el tren-cremallera, que en aquella época ya ascendía desde ese lugar hasta la estación de Eigerwand (2.865 m.), pero es posible que, seducido por poder ascender de forma cómoda hasta más allá de los tres mil metros, organizase su viaje precisamente en función de la prolongación del tramo férreo a la estación de Eismeer (3.160 m.), inaugurada a finales de julio de ese mismo año. Los heleros del macizo del Breithorn, que aparecen retratados en dicha fotografía, se nos muestran exiguos, hecho que permite deducir que Cajal visitó los Alpes muy entrado el verano y es muy probable que utilizando aquel pequeño tren se atreviese con esa imponente elevación, dada la grave enfermedad pulmonar que había padecido años atrás. No obstante, se desconoce la datación exacta de dicha estancia en Suiza y no hay imágenes publicadas al respecto de entre sus viajes fotográficos (Hernández-Latas, 2002) que pudieran avalar esas conjeturas. Por lo tanto, en ausencia de más reseñas, los fácilmente asequibles 2.396 metros del Puerto de Benasque, desde donde Cajal pudo contemplar el "macizo de la Maladeta" en toda su inmensidad, sería el lugar más alto acometido por su propio pié o en caballería y, muy posiblemente, la segunda mayor altitud alcanzada en

toda su vida tras los 2.865 ó 3.160 metros utilizando el tren de la Jungfrau. Parece improbable que durante su "escalada" en los Picos de Europa una vez iniciada su achacosa vejez, Cajal superase la cota máxima alcanzada en Pirineos, dado que las carreteras mineras cantábricas no superaban los dos mil metros de altitud; asimismo, tampoco en su ascensión vespertina a una innominada "cima elevada" próxima al balneario de Panticosa durante su convalecencia de la tuberculosis.

Otro hecho curioso y digno también de especulación, en este caso relacionando a Cajal con la montaña y la ciencia, ocurrió durante aquel viaje por Europa aprovechando su participación en el congreso anatómico celebrado en Berlín en 1889, en el cual se descubrió internacionalmente. Cajal destinó su periplo a visitar a diversos colegas y universidades, entre ellas la de Turín, donde conoció personalmente al célebre fisiólogo Angelo Mosso «En Turín tuve el gusto de conocer personalmente... al no menos célebre profesor Angelo Mosso» (Ramón y Cajal, 1917, p.152), considerado uno de los fundadores de la medicina de montaña gracias a sus pioneros estudios sobre los efectos causados por la exposición a la altitud (West, Schoene, Luks & Milledge, 2013). Diez años más tarde, Cajal, Mosso y otros

destacados científicos fueron invitados a impartir diversas conferencias en la norteamericana Universidad de Clark. Las tertulias amenizaron gratamente el viaje y es muy probable que Cajal, como gran amante de las montañas, se interesara apasionadamente por los curiosos estudios científicos realizados por su colega italiano. Pese a todo, Cajal tan sólo nos dejó un escueto testimonio de dicho encuentro:

«A bordo tuve la grata sorpresa de encontrar al ilustre Dr. A. Mosso, profesor de Fisiología de Turín,...» «Excusado es decir que, en tan selecta compañía, se nos hicieron brevísimos los doce días de travesía. Los profesores Mosso y Forel, con quienes intimé mucho durante el viaje...» «En nuestros gratos coloquios de a bordo discutimos sobre todo lo divino y lo humano: filosofía, ciencia, artes...» (Ramón y Cajal, 1917, p.363).

Lamentablemente, tampoco ha sobrevivido hasta nuestros días correspondencia alguna mantenida entre ambos, aunque es muy seguro que Cajal siguiera con interés los avances científicos realizados por Mosso, tal y como nuestro sabio español dejó entrever en uno de sus escritos más desconocidos (Durán & Alonso, 1983b). Gracias a ello, Cajal pudo haber obtenido una valiosa información científica respecto a los efectos fisiopatológicos causados por la exposición a las grandes altitudes, entre otros sobre la función pulmonar, lo que pudo haberle sido muy útil a la hora de ayudarle a decidir su ascensión por la Jungfrau.

Asimismo, digno de mención es el hecho de que Ramón y Cajal ostentara la presidencia de la Junta para Ampliación de Estudios desde su fundación y su empeño fuera impulsar el desarrollo y difusión de la ciencia española en diferentes ámbitos. Bajo su mandato se promovió la creación de diversos centros de investigación en nuestro país, entre ellos la denominada Estación Alpina de Biología en el año 1910 (López, 2006), la cual se ubicó a 1.300 metros de altitud en plena Sierra de Guadarrama y cuya misión era el estudio del medio natural en este macizo montañoso tan apreciado por Cajal. Este hecho también nos demuestra cual fue su interés por fomentar, entre otras erudiciones científicas, la biología en la propia montaña.

### La naturaleza como vocación vital e inspiración científica

¿Quién sabe cómo hubiera sido la existencia de este ser de mente privilegiada sino hubiese padecido aquellas enfermedades que mermaron tanto su salud y arruinaron precozmente su fortaleza física? Quizás,

en ese momento, el joven médico Cajal hubiese preferido continuar llevando una vida más atlética, errante y artística, con sus lápices, pinceles y cámara fotográfica en ristre, que junto a la montaña fueron aficiones tan precoces «*Mi aspiración suprema era remontar el río sagrado, descubrir sus fuentes e ibones y escalar las cimas del Pirineo, tentación perenne a mi codicia de panoramas nuevos y de horizontes infinitos*» (Ramón y Cajal, 1968, p.67-68), su gran río Aragón, al cual Cajal definía como “sagrado” ensalzándolo hasta el misticismo; «*¿Qué asuntos más cautivadores para un lápiz romántico!*» (Ramón y Cajal, 1968, p.68); «*...la “fotografía pintoresca”, con sus inefables deleites anejos: la visión de tipos humanos nuevos, paisajes inéditos y cautivadores...*» (Ramón y Cajal, 1970, p.186). Próximo a la vejez nos anticipaba que la pérdida visual por la catarata senil sería la peor de sus angustias «*No concibo tormento mayor para un admirador de la naturaleza que este cruel destierro de la luz, decretado por la senectud confabulada con la enfermedad*» (Ramón y Cajal, 1912, p.3) y alcanzada la octava década de la vida tal vez nos confesó, sincero pero un tanto apesadumbrado, aquel anhelado reportero de culturas lejanas, de etnias y panoramas exóticos que nunca llegó a ser «*Sean el álbum fotográfico y las exploraciones fotográficas de viajeros intrépidos nuestro alivio y consuelo*» (Ramón y Cajal, 1970, p.189). No obstante, bajo una existencia más reposada, un Cajal aún muy joven encontró una nueva senda que le permitiría volcar todo su espíritu inconformista en aventurarse por otros misteriosos escenarios del Universo, las tupidas selvas del sistema nervioso. A través de la luz tenue que le tenía reservado el microscopio, estaba destinado a explorar y sumergirse por territorios ínfimos y vírgenes del órgano más complejo creado por la naturaleza. Aunque, con el transcurrir del tiempo, se sintiera, quizás, algo atrapado por su propia vida, cada vez más urbanita y monótona, denotándonos un cierto trasfondo nostálgico por aquellos lances y vivencias de antaño «*El trabajo regular y el espíritu de aventuras son cosas incompatibles. De cada vez más pobre en episodios amenos, mi vida ha sido gradualmente absorbida por mi obra*» (Ramón y Cajal, 2006, p.732).

El mensaje de esta última reflexión de Cajal nos revela el trasfondo sustancial de su pensamiento. Cabe preguntarse, por lo tanto, ¿hasta qué punto influyeron esos infortunios del destino en la pertinaz acción científica que este hombre portentoso inició en Zaragoza y continuó sin tregua durante sus estancias como cate-drático en Valencia, Barcelona y Madrid?

«*Yo estuve a punto de ser víctima irremediable del embrutecimiento atlético. Por fortuna, las enfermedades adquiridas más tarde en Cuba, debilitando mi sangre*

*y eliminando sobrantes musculares, trajéronme a una apreciación más noble y cuerda del valor de la fuerza»* (Ramón y Cajal, 1968, p.185).

La dura experiencia de haberse enfrentado tan joven a la muerte pudo contribuir en su posterior forma de percibir la existencia e, incluso, en su labor creativa (Estañol-Vidal, 2008). Su acción deportiva se trocó, entonces, en una lucha incansable por arrancar verdades hasta entonces ocultas en las entrañas del mundo «*El explorador de la Naturaleza –lo hemos repetido varias veces– debe considerar la investigación cual deporte incomparable...»* (Ramón y Cajal, 1961). Fue sospechoso el cómo Cajal bautizaba algunos hallazgos histológicos “*ramas trepadoras*”, “*fibras musgosas*”, “*espinas*” y asemejaba las células nerviosas o sus segmentosa modo de “*hiedra*”, “*bejucos*”, “*penacho*”, “*nidos*”, “*árbol elegante y frondoso*”, “*plantas de jardín*”, “*series de jacintos*”, “*eflorescencias rosáceas*” (Ramón y Cajal, 1899; Ramón y Cajal, 1917), expresiones que delatan ese acusado sentido estético fraguado en el campo y su firme evocación a la Naturaleza «*...la suprema belleza y elegante variedad de la florista nerviosa*» (Ramón y Cajal, 2006, p.440) y, gracias a sus excepcionales dibujos, consiguió convertir esa ciencia en arte (De Felipe, 2005).

Finalmente, entre sus erudiciones sobre investigación no olvidó el regalarnos numerosas y bellísimas alegorías acerca de la montaña y la naturaleza, como estos extraordinarios sendos ejemplos:

*«...la cima de la verdad, con tantos esfuerzos escalada, que mirada desde el valle, semejava montaña imponente, no es sino minúscula estribación de formidable cordillera que se columbra a través de la niebla, atrayéndonos con insaciable curiosidad. Satisfagamos esta ansia por subir y, aprovechando el plácido descanso que proporciona la contemplación del nuevo horizonte, meditemos desde la cima recién conquistada el plan que debe conducirnos a más altas regiones y más grandiosos y sublimes espectáculos»* (Ramón y Cajal, 2005, p.109).

*«¡Como el entomólogo a caza de mariposas de vistosos matices, mi atención perseguía, en el vergel de la sustancia gris, células de formas delicadas y elegantes, las misteriosas “mariposas del alma”, cuyo batir de alas quién sabe si esclarecerá algún día el secreto de la vida mental!...»* (Ramón y Cajal, 1917, p.156).

## Conclusiones

Santiago Ramón y Cajal ostentó una mente agudísima, de pensamiento profundo y complejo, pero de expresión diáfana y pura, adoptando un acusado prag-

matismo claramente condicionado por el transcurrir de los años y el devenir de los hechos. Un inconformismo pertinaz, una sensibilidad exquisita, una emotividad penetrante y una imaginación asombrosa capaz de ver el universo en su globalidad son terrenos acotados para artistas y Cajal, uno más entre ellos, respondió siempre a ese profundo sentimiento estético que llevaba sellado desde niño en lo más profundo de su alma. Todos estos hechos dificultan el análisis de su existencia, como al pasearnos por ella a través de lo que pudo significar esa interesante relación con la montaña, la naturaleza y el deporte, facetas más desconocidas de su persona pero que responden a ese sentimiento y jugaron un papel decisivo en su vida. El testimonio que de ellas Cajal nos dejó esparcido en toda su obra ha quedado agrupado en el presente artículo monográfico y, por primera vez, toda aquella temática que atañe a la montaña.

Cajal fue un montañés amante de la aventura y la exploración. También, practicó la gimnasia pero, muy pronto se dio cuenta que la meta era desplegar su potencial mental y no su musculatura, tal vez condicionado por las graves enfermedades que arruinaron precozmente su salud. Cajal fue hábil y supo reconducir todo su talento hacia un mundo casi invisible, la textura del sistema nervioso. Acaso, una simple renovación y no una transformación, donde aquel joven hombre de acción, el aventurero que gustó desafiar el riesgo sondeando terrenos desconocidos, trató de avanzar trazándose un nuevo rumbo en el cual la naturaleza, vislumbrada a través de un microscopio, debía convertirse en el campo base hacia una ascensión poderosa que le haría figurar en los anales de la historia. Pero esa evolución existencial jamás alejó de su mente aquellos lances juveniles perpetrados en la salvaje naturaleza, incluso, denotó cierto aire nostálgico por el ser que pudo haber sido, quien sabe si un intrépido viajero o un artista en toda su plenitud. Lo cierto es que la vida de Cajal fue eclipsada progresivamente por su obra, aunque su esencia no dejara de palpar por la naturaleza hasta el final. Su mente indagadora permaneció intacta y tal como vio cumplido su deseo de vagar por paisajes tropicales, su pasión por la montaña le llevó a poder contemplar también cimas emblemáticas de gran altitud en el viejo continente. Lejos de considerar a Cajal como un verdadero alpinista, sí reveló ser un romántico del montañismo, a la vieja usanza, mostrando ese genuino y vivo impulso propio de aquellos primeros excursionistas. No obstante, no mantuvo el mismo arraigo hacia otras prácticas deportivas, rechazando aquellas que fuesen exageradas y objetando sobre el comportamiento social hacia el deporte mediático. Quizás aleccionado

por la propia experiencia, descubrió cierto arrepentimiento por su etapa gimnástica juvenil y cuestionó la coexistencia de un intelecto poderoso en aquellos deportistas destacados. Cajal aconsejó el deporte con mesura, adaptándolo a cada situación y condición, como fuente inagotable de salud, especialmente, si era disfrutado en el ambiente seductor y puro del campo.

Cajal se comprometió con la ciencia y se fundó en el naturalismo como corriente de inspiración investigadora. Sintió una veneración mística por la naturaleza y fue en ella donde forjó su personalidad y modeló esa fuerte emotividad que tanto resplandeció en su creación científica. Frente a la desazón de la hipocondría, introversión y melancolía, Cajal actuó con positivismo, fortaleza, tenacidad, intuición y coraje, actitudes que se fraguaron en sus solitarias correrías por la montaña, en aquellas valientes aventuras de infancia y juventud, en la férrea disciplina cultivada gracias a la gimnasia y en la indagación fenomenológica visualizada a través de las insólitas bellezas ofrecidas por la naturaleza. Todo ello no fueron sino expresiones de una persona sumamente inteligente, selecta e inquieta, que tanto le valdrían para encarar con brío sus arduos desafíos científicos, afrontar con serenidad los importantes triunfos o resultarían terapia eficazísima

contra los quebrantos del cuerpo y del espíritu. La sabiduría de ser y de vivir, generosamente demostrada por este hombre admirable, fue decisiva en ayudarlo a librar las más arduas batallas que le retó la vida, pues tal como nos dejó dicho doctamente Santiago Ramón y Cajal (1961, p.670-671):

«Troquemos los desfallecimientos enervadores en viril alegría, en ansia de robustez, de juventud y de renovación. Huyamos del pesimismo como de virus mortal: quien espera morir acaba por morir; y, al contrario, quien aspira a la vida crea la vida. Seamos, pues, optimistas, porque sólo la alegría y serenidad se sienten fuertes y trabajan y esperan»...

### Agradecimientos

Al Dr. Santiago Ramón y Cajal Agüeras (Hospital del Valle Hebrón-Universidad Autónoma de Barcelona) y al Dr. José Antonio Hernández-Latas (Universidad de Zaragoza) por su confianza y sincero apoyo facilitándome la fotografía perteneciente al “Legado Cajal” (Legado familiar de Pedro Ramón y Cajal Abelló). Dicha imagen es absolutamente inédita y aparece publicada por primera vez.

### BIBLIOGRAFÍA

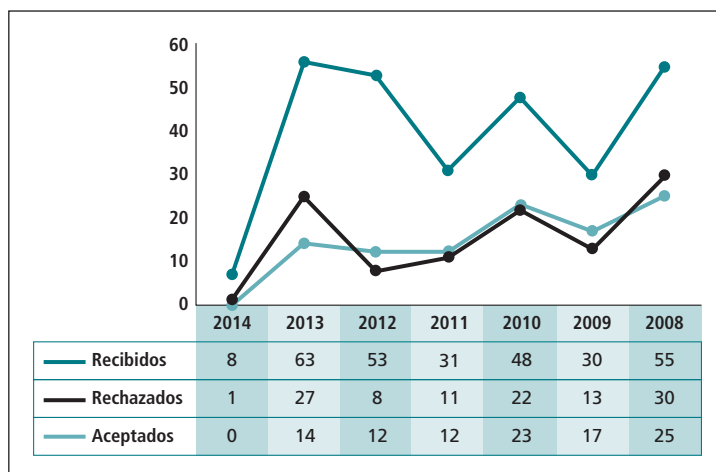
- Albarracín, A. (1978). *Santiago Ramón y Cajal o la pasión de España*. Barcelona: Editorial Labor.
- De Felipe, J. (2005). Cajal y sus dibujos: Ciencia y arte. En A. Martín. (Ed.), *Arte y neurología* (213-230). Madrid: Editorial Saned.
- Durán, G., & Alonso, F. (1983 a). *Cajal, vida y obra*. Barcelona: Editorial Científico Médica.
- Durán, G., & Alonso, F. (1983 b). *Cajal, escritos inéditos*. Barcelona: Editorial Científico Médica.
- Estañol-Vidal, B. (2008). El misterio del genio creativo de Santiago Ramón y Cajal a los 100 años del Premio Nobel. *Revista de Evidencia e Investigación Clínica*, 1, 28-33.
- Fernández, J., García, P., & Sánchez, J. M. (2006). *Santiago Ramón y Cajal, un siglo después del Premio Nobel*. Santander: Fundación Marcelino Botín.
- Gamundi, A., & Ferrús, A. (2006). *Santiago Ramón y Cajal cien años después*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Gil-Loyzaga, P. (2011). Ramón y Cajal y el deporte. *Revista Internacional de Ciencias del deporte*, 7, 417-419.
- Hernández-Latas, J. A. (2002). *Viajes fotográficos de Santiago Ramón y Cajal: De París a los Estados Unidos 1899, Italia 1903 y Londres 1908*. Zaragoza: Cortes de Aragón.
- Lain-Entralgo, P., & Albarracín, A. (1967). *Nuestro Cajal; biografía*. Madrid: Editorial Sucesores de Rivadeneyra.
- Lewy, E. (1987). *Santiago Ramón y Cajal: El hombre, el sabio, el pensador*. Madrid: Extensión científica y acción cultural del CSIC.
- López, J. M. (2006). *Santiago Ramón y Cajal*. Valencia: Publicacions de la Universitat de València.
- Ramón y Cajal, S. (1899). *Textura del sistema nervioso del hombre y los vertebrados* (Tomo I). Madrid: Imprenta y Librería de Nicolás Moya.
- Ramón y Cajal, S. (1901). *Recuerdos de mi vida: Mi infancia y juventud*. Madrid: Imprenta de Fortanet.
- Ramón y Cajal, S. (1912). *La fotografía de los colores. Fundamentos científicos y reglas prácticas*. Madrid: Imprenta y Librería de Nicolás Moya.
- Ramón y Cajal, S. (1917). *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*. Madrid: Imprenta y Librería de Nicolás Moya.
- Ramón y Cajal, S. (1961). *Obras literarias completas*. Madrid: Aguilar Ediciones.
- Ramón y Cajal, S. (1966). *Charlas de café: Pensamientos, anécdotas y confidencias*. Madrid: Editorial Espasa-Calpe.
- Ramón y Cajal, S. (1968). *Mi infancia y juventud*. Madrid: Editorial Espasa-Calpe.
- Ramón y Cajal, S. (1970). *El mundo visto a los ochenta años. Impresiones de un arteriosclerótico*. Madrid: Editorial Espasa-Calpe.
- Ramón y Cajal, S. (2005). *Los tónicos de la voluntad. Reglas y consejos sobre investigación científica*. Madrid: Editorial Gadir.
- Ramón y Cajal, S. (2006). *Recuerdos de mi vida*. Barcelona: Editorial Crítica.
- West, J. B., Schoene, R. B., Luks, A. M., & Milledge, J. S. (2013). *High altitude medicine and physiology*. Boca Raton (USA): CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Williams, H. (1955). *Don Quijote del microscopio*. Madrid: Taurus Ediciones.



**Tabla 1. Resumen de Visibilidad, Calidad Editorial y Científica e Impacto de CCD (modificado a partir de la Tabla Resumen de la Memoria Anual de CCD).**

<b>Visibilidad</b>	SCOPUS, EBSCO, IN-RECS, DICE, LATINDEX, REDALYC, DIALNET, RESH, COMPLUDOC, RECOLECTA, CEDUS, REDINET, SPORTDISCUS, MIAR, PSICODOC, CIRC, DOAJ, ISOC, DULCINEA, SCIRUS, WORLDCAT, LILACS, GTBib, RESEARCH GATE, SAFETYLIT, REBIUN, Universal Impact Factor, Index Copernicus, Genamics, e-Revistas, Cabell's Directory
<b>Calidad</b>	<p><b>REDALYC:</b> Superada</p> <p><b>LATINDEX:</b> (33/33)</p> <p><b>CNEAI:</b> 15/18</p> <p><b>ANECA:</b> 18/22</p> <p><b>ANEP:</b> Categoría A</p> <p><b>CIRC (2011-12):</b> Categoría B</p> <p><b>Valoración de la difusión internacional (DICE):</b> 14.25</p> <p><b>DIALNET:</b> gB</p> <p><b>MIAR:</b> ICDS 2011 (7.345), 2012 (9.403), 2013 (9.454)</p> <p><b>ARCE 2011 (FECYT):</b> Superada fase de calidad editorial.</p> <p>Proceso de indexación en Thompson Reuters (iniciado)</p>
<b>Impacto</b>	<p><b>SCOPUS:</b> 0.025 (SJR), 0.115 (SNIP). Índice H: 2</p> <p><b>IN-RECS Educación (2010):</b> 0.196. Primer cuartil. Posición: 20/166</p> <p><b>(2011):</b> 0.103. Segundo cuartil. Posición: 47/162</p> <p><b>Índice H (2001-10):</b> 7. Índice G: 9. Posición 33/127</p> <p><b>Índice H (2002-11):</b> 8. Mediana H: 11. Posición 10/20</p> <p><b>RESH Actividad física y deportiva (2005-2009):</b> 0.125. Posición: 5/35</p> <p><b>Posición por difusión:</b> 5/35</p> <p><b>Valoración expertos:</b> Sin puntuación</p> <p><b>Universal Impact Factor (2012):</b> 1.0535</p> <p><b>Index Copernicus ICV 2012:</b> 5.22</p>
<b>Redes sociales</b>	Twitter

ESTADÍSTICAS



LISTA REVISORES CCD Nº 25

Antonio Campos Izquierdo  
 Alberto Dorado Suárez  
 Alberto Encarnación Martínez  
 Alexander Gil Arias  
 Ana Belén López Martínez  
 Andreu Camps Povill  
 Antonio Sánchez Pato  
 David Casamichana López  
 David Valadés Cerrato  
 Domenico Cherubini  
 Ferran Calabuig Moreno  
 Francisco Alarcón López

Francisco Javier Fernández-Río  
 Francisco Javier Vera García  
 Francisco Manuel Argudo Iturriaga  
 Francisco Segado Segado  
 Gabriel Real Ferrer  
 Gonzalo Márquez Sánchez  
 Isabel Mesquita  
 Javier Benayas del Álamo  
 Jorge Pérez Gómez  
 José Ignacio Alonso Roque  
 José Luis López Elvira  
 José Manuel Palao Andrés

José Tierra Orta  
 Juan Pedro Rodríguez Ribas  
 Lázaro Giménez Martínez  
 Leonor Gallardo Guerrero  
 Manuel Tomás Abad Robles  
 Marcos Gutiérrez Dávila  
 Raul Reina Vaillo  
 Rui Proença de Campos García  
 Ruperto Menayo Antúnez  
 Xavier Aguado Jódar

# Normas de presentación de artículos en CCD

La Revista *Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD) considerará para su publicación trabajos de investigación relacionados con las diferentes áreas temáticas y campos de trabajo en Educación Física y Deportes que estén científicamente fundamentados. Dado el carácter especializado de la revista, no tienen en ella cabida los artículos de simple divulgación, ni los que se limitan a exponer opiniones en vez de conclusiones derivadas de una investigación contrastada. Los trabajos se enviarán telemáticamente a través de nuestra página web: <http://ccd.ucam.edu>, en la que el autor se deberá registrar como autor y proceder tal como indica la herramienta.

## CONDICIONES

Todos los trabajos recibidos serán examinados por el Editor y por el Comité de Redacción de *Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD), que decidirán si reúne las características indicadas en el párrafo anterior, para pasar al proceso de revisión por pares a doble ciego por parte del Comité Asesor. Los artículos rechazados en esta primera valoración serán devueltos al autor indicándole los motivos por los cuales su trabajo no ha sido admitido. Así mismo, los autores de todos aquellos trabajos que, habiendo superado este primer filtro, no presenten los requisitos formales planteados en esta normativa, serán requeridos para subsanar las deficiencias detectadas en el plazo máximo de una semana (se permite la ampliación a dos siempre y cuando se justifique al Editor). La aceptación del artículo para su publicación en *Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD) exigirá el juicio positivo de los dos revisores y, en su caso, de un tercero. La publicación de artículos no da derecho a remuneración alguna; los derechos de edición son de la revista y es necesario su permiso para cualquier reproducción. En un plazo de cuatro meses se comunicará al autor la decisión de la revisión.

## ENVÍO DE ARTÍCULOS

El artículo se enviará a través de la url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. En el siguiente enlace, se encuentra el manual de ayuda para los autores en el proceso de envío de artículos ([http://ccd.ucam.edu/documentos/manual\\_info\\_autores.pdf](http://ccd.ucam.edu/documentos/manual_info_autores.pdf)). Todo el texto debe escribirse en página tamaño DINA4, preferiblemente en "times" o "times new roman", letra a 12 cpi y con interlineado sencillo (incluyendo las referencias) y márgenes de 1 pulgada (2.54 cms) por los cuatro lados de cada hoja, utilizando la alineación del texto a izquierda y derecha (justificada). La extensión recomendada no deberá sobrepasar las 7500 palabras y 25 páginas incluyendo Figuras y Tablas. Las páginas deben numerarse consecutivamente con los números en la esquina inferior derecha. Sin separación entre párrafos.

- En la primera página<sup>1</sup> del manuscrito deben ir los siguientes elementos del trabajo: título del artículo en español y en inglés (en minúscula ambos), y un resumen del trabajo en español y en inglés, más las palabras claves en español e inglés. Por este orden, o al contrario si el artículo está en inglés. Al final de los títulos no se incluye punto.
- En la segunda página se iniciará el texto completo del artículo. El cuerpo de texto del trabajo deberá empezar en página independiente de la anterior de los resúmenes y con una indicación clara de los apartados o secciones de que consta, así como con una clara jerarquización de los posibles sub-apartados.
- El primer nivel irá en negrita, sin tabular y minúscula.
- El segundo irá en cursiva sin tabular y minúscula.
- El tercero irá en cursiva, con una tabulación y minúscula.

## TIPOS DE ARTÍCULOS QUE SE PUEDEN SOMETER A EVALUACIÓN EN CCD

### INVESTIGACIONES ORIGINALES<sup>2</sup>

Son artículos que dan cuenta de un estudio empírico original configurados en partes que reflejan los pasos seguidos en la investigación.

**Título.** Se recomiendan 10-12 palabras. Debe ser informativo del contenido y tener fuerza por sí mismo, pues es lo que aparecerá en los

<sup>1</sup> Es importante que no se incluyan los nombres de los autores ni su filiación. Esta información ya se incluirá en el Paso 3 del envío en la web.

<sup>2</sup> Las características y normas de presentación de las Investigaciones originales se han elaborado a partir de las utilizadas en la Revista Internacional de Ciencias del Deporte (RICYDE) (doi:10.5232/ricyde) (<http://www.ricyde.org>). Sin embargo, se observan diferencias evidentes en cuanto al formato.

índices informativos y llamará la atención de los posibles lectores. Debe procurarse la concisión y evitar un excesivo verbalismo y longitud que no añada información. Se escribirá en minúscula tanto en español como en inglés.

### Resumen

- a) Debe reflejar el contenido y propósito del manuscrito.
- b) Si es la réplica del trabajo de otro autor debe mencionarse.
- c) La longitud no debe sobrepasar los 1200 caracteres (incluyendo puntuación y espacios en blanco), que equivalen a unas 150-250 palabras aproximadamente.
- d) En estas 150-250 palabras debe aparecer: el problema, si es posible en una frase; los participantes, especificando las principales variables concernientes a los mismos (número, edad, género, etc.); la metodología empleada (diseño, aparatos, procedimiento de recogida de datos, nombres completos de los test, etc.); resultados (incluyendo niveles estadísticos de significación) y conclusión e implicaciones o aplicaciones.
- e) Palabras clave: las 4 o 5 palabras que reflejen claramente cuál es el contenido específico del trabajo y no estén incluidas en el título (puede utilizar el Tesauro). Sólo la primera palabra se escribirá con capital. Se separarán con comas y al final se incluirá un punto.

**Introducción.** Problema del que se parte, estado de la cuestión y enunciación del objetivo e hipótesis de la investigación.

- Se debe introducir y fundamentar teóricamente el problema de estudio y describir la estrategia de investigación. En el último párrafo se debe establecer lo que va a llevar a cabo.
- Cuando se quiera llamar la atención sobre alguna palabra se usarán las cursivas, sin subrayar, ni negritas, ni mayúsculas. Se evitará también, en lo posible, el uso de abreviaturas, que no se usarán en los títulos de los artículos o revistas. Tampoco se admite el uso de las barras y/o, alumnos/as: habrá que buscar una redacción alternativa. En documentos aparte, se presentan las directrices generales de estilo para los informes que utilicen el sistema internacional de unidades.

**Método.** Descripción de la metodología empleada en el proceso de la investigación. En esta sección deberían detallarse suficientemente todos aquellos aspectos que permitan al lector comprender cómo se ha desarrollado la investigación. La descripción puede ser abreviada cuando las técnicas suficientemente conocidas hayan sido empleadas en el estudio. Debe mostrarse información sobre los participantes describiendo sus características básicas y los controles utilizados para la distribución de los participantes en los posibles grupos. Deben describirse los métodos, aparatos, procedimientos y variables con suficiente detalle para permitir a otros investigadores reproducir los resultados. Si utilizan métodos establecidos por otros autores debe incluirse la referencia a los mismos. No hay que olvidar describir los procedimientos estadísticos utilizados. Si se citan números menores de diez se escribirán en forma de texto; si los números son iguales o mayores de 10 se expresarán numéricamente.

Este apartado suele subdividirse en sub-apartados:

- **Participantes.** Debe describirse la muestra (número de personas, sexo, edad, y otras características pertinentes en cada caso) y el procedimiento de selección. Además, en aquellos estudios realizados con humanos o animales es obligatorio identificar el comité ético que aprobó el estudio.
- **Instrumentos.** Especificar sus características técnicas y/o cualitativas.
- **Procedimiento.** Resumir cada paso acometido en la investigación: instrucciones a los participantes, formación de grupos, manipulaciones experimentales específicas. Si el trabajo consta de más de un experimento, describa el método y resultados de cada uno de ellos por separado. Numerarlos Estudio 1, Estudio 2, etc.

**Resultados.** Exposición de los resultados obtenidos. Los resultados del estudio deberían ser presentados de la forma más precisa posible. La discusión de los mismos será mínima en este apartado. Los resultados se podrán presentar en el texto, en Tablas o Figuras. Las Figuras son exposiciones de datos en forma no lineal mediante recursos icónicos de cualquier género. Las Tablas son un resumen organizado de palabras o cifras en líneas o renglones. Tanto las Figuras como en las Tablas no deben denominarse de ninguna otra manera. No se incluirán los mismos datos que en el texto,

en las tablas o en las figuras. Las Figuras y Tablas irán siendo introducidas donde corresponda en el texto, con su numeración correlativa (poniendo la leyenda de las Figuras en su parte inferior y la leyenda de las Tablas en su parte superior). Sólo se pondrán las estrictamente necesarias. Mantener las tablas simples sin líneas verticales (por ejemplo Tabla 1 y Tabla 2). El tamaño de la fuente en las tablas podrá variar en función de la cantidad de datos que incluya, pudiéndose reducir hasta 8 cpi máximo.

Cuando se expresen los datos estadísticos, las abreviaturas deben ir en cursiva, así como al utilizar el *p*-valor (que irá siempre en minúscula). Por ejemplo: *p*, *F*, *gl*, *SD*, *SEM*, *SRD*, *CCI*, *ICC*. Es necesario que antes y después del signo igual (=) se incluya un espacio. Se debe incluir un espacio también entre el número y la unidad de medida (7 Kg y no 7Kg), pero no se incluirá dicho espacio entre el número y el signo de porcentaje (7% y no 7 %).

Tabla 1. Ejemplo 1 de tabla para incluir en los artículos enviados a CCD.

	P5	POT	SDT	SDS	SDI	EQG	SDT	ENF
MT	9,1	21,2	9,1	6,1	92,0	63,6	9,0	33,3
ED	33,3	13,3	16,7	6,7	23,0	70,0	16,6	26,7

Leyenda: MT= Indicar el significado de las abreviaturas.

Tabla 2. Ejemplo 2 de tabla para incluir en los artículos enviados a CCD.

Nombre 1	Ítem 1. Explicación de las características del ítem 1 Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2 Ítem 3. Explicación de las características del ítem 3
Nombre 2	Ítem 1. Explicación de las características del ítem 1 Ítem 2. Explicación de las características del ítem 2 Ítem 3. Explicación de las características del ítem 3

**Discusión.** Interpretación de los resultados y sus implicaciones. Este apartado debe relacionar los resultados del estudio con las referencias y discutir la significación de lo conseguido en los resultados. No debe incluirse una revisión general del problema. Se centrará en los resultados más importantes del estudio y se evitará repetir los resultados mostrados en el apartado anterior. Evitar la polémica, la trivialidad y las comparaciones teóricas superficiales. La especulación es adecuada si aparece como tal, se relaciona estrechamente con la teoría y datos empíricos y está expresada concisamente. Identificar las implicaciones teóricas y prácticas del estudio. Sugerir mejoras en la investigación o nuevas investigaciones, pero brevemente.

**Conclusiones.** Recapitulación de los hallazgos más importantes del trabajo para el futuro de la investigación. En algunos casos, las conclusiones pueden estar incluidas como sub-apartado de la discusión. Sólo deben relacionarse conclusiones que se apoyen en los resultados y discusión del estudio. Debe comentarse la significación del trabajo, sus limitaciones y ventajas, aplicación de los resultados y trabajo posterior que debería ser desarrollado.

## Referencias

### Durante el texto

- Las citas literales se realizarán en el texto, poniendo tras la cita, entre paréntesis, el apellido del autor (en minúsculas), coma, el año del trabajo citado, coma y la página donde se encuentra el texto: (Sánchez, 1995, 143).
- Si se desea hacer una referencia genérica en el texto, es decir, sin concretar página, a los libros o artículos de las referencias, se puede citar de la forma siguiente: paréntesis, apellido del autor en minúsculas, coma y año de edición: (Ferro, 1995). Las referencias citadas en el texto deben aparecer en la lista de referencias.
- Las citas entre paréntesis deben seguir el orden alfabético.
- Siempre que la cita esté incluida en paréntesis: se utilizará la “&”. Cuando la cita no esté incluida en paréntesis siempre se utilizará la “y”. Las citas de dos autores van unidas por “y” o “&”, y las citas de varios autores acaban en coma e “y” o “&”. Ejemplo: Fernández y Ruiz (2008) o Moreno, Ferro, y Díaz (2007).
- Las citas de más de dos autores deben estar completas la primera vez que se citan, mientras que en citas sucesivas sólo debe figurar el primer autor seguido de “et al.”. Ejemplo: Fernández et al. (2007). Cuando se citen a dos autores con el mismo apellido, éstos deberán ir precedidos por las iniciales de los correspondientes nombres.

- Cuando el mismo autor haya publicado dos o más trabajos el mismo año, deben citarse sus trabajos añadiendo las letras minúsculas a, b, c... a la fecha. Ejemplo: Ferro (1994 a, 1994 b).

### Al final del artículo

Las presentes normas son un modelo abreviado de las establecidas por la APA, 6ª ed. Los autores se ordenan por orden alfabético, con independencia del número de los mismos. Cuando son varios, el orden alfabético lo determina, en cada trabajo, el primer autor, después el segundo, luego el tercero y así sucesivamente. Las citas de varios autores estarán separadas por coma e “&”. Algunos ejemplos son los siguientes:

Autor, A. A., Autor, B. B., & Autor, C. C. (1998). Título del artículo. Título de la revista, xx(x), xxx-xxx.

Autor, A. A. (1998). Título del trabajo. Lugar: Editorial.

Autor, A. A., & Autor, B. B. (1994). Título del capítulo. En A. Editor, B. Editor, y C. Editor. (Eds.), Título del libro (pp. xxx-xxx). Lugar: Editorial.

Autor, A. A., Autor, B. B., & Autor, C. C. (en prensa). Título del artículo. Título de la revista.

Autor, A. A., Autor, B. B., & Autor, C. C. (2000). Título del artículo. Título de la revista, xx(x), xxx-xxx. Tomado el mes, día, y año de la consulta en la dirección electrónica.

Además, para la correcta referenciación habrá que considerar:

- Aunque haya dos autores, se pone coma antes de la “&”.
- Después de “:” (dos puntos) se empieza con Mayúscula.
- Sólo se escribe en mayúscula la primera letra de la primera palabra del título. Sin embargo, para los títulos de las revistas se capitaliza la primera letra de cada palabra fundamental.

**Agradecimientos.** Se colocarán en la aplicación en el espacio definido para tal fin.

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Los artículos de revisión histórica contemplarán a modo de referencia los siguientes apartados: introducción, antecedentes, estado actual del tema, conclusiones, aplicaciones prácticas, futuras líneas de investigación, agradecimientos, referencias, y tablas / figuras. Las revisiones sobre el estado o nivel de desarrollo científico de una temática concreta deberán ser sistemáticas y contar con los apartados y el formato de las *investigaciones originales*.

## CALLE LIBRE

Esta sección de *Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* admitirá ensayos, correctamente estructurados y suficientemente justificados, fundamentados, argumentados y con coherencia lógica, sobre temas relacionados con el deporte que tengan un profundo trasfondo filosófico o antropológico que propicie el avance en la comprensión del deporte como fenómeno genuinamente humano. Pretende ser una sección dinámica, actual, que marque la línea editorial y la filosofía del deporte que subyace a la revista. No precisa seguir el esquema de las investigaciones originales, pero sí el mismo formato.

## CARTAS AL EDITOR JEFE

*Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* pretende ser un órgano de opinión y discusión para la comunidad científica del área de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. En este apartado se publicarán cartas dirigidas al Editor jefe de la revista criticando y opinando sobre los artículos publicados en los números anteriores. El documento será remitido al autor del artículo para que, de forma paralela, pueda contestar al autor de la carta. Ambas serán publicadas en un mismo número. La extensión de las cartas no podrá exceder de las dos páginas, incluyendo bibliografía de referencia, quedando su redacción sujeta a las indicaciones realizadas en el apartado de Envío de artículos. Cada carta al director deberá adjuntar al principio de la misma un resumen de no más de cien palabras. El Comité de Redacción se reserva el derecho de no publicar aquellas cartas que tengan un carácter ofensivo o, por otra parte, no se ciñan al objeto del artículo, notificándose esta decisión al autor de la carta. Seguirán el mismo formato que las Investigaciones originales.

## TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

En virtud de lo establecido en el artículo 17 del Real Decreto 994/1999, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los Ficheros Automatizados que contengan Datos de Carácter Personal, así como en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, la Dirección de *Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* garantiza el adecuado tratamiento de los datos de carácter personal.

# CCD Manuscripts submission guidelines

*Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD) will consider research studies related to the different areas of Physical Activity and Sport Sciences, which are scientifically based. Given the specialized nature of the journal, have no place in it for simple popular articles, or those limited to exposing opinions and not conclusions based on investigation. Papers should be sent electronically through our website: <http://ccd.ucam.edu>, where the author must register as an author and proceed as indicated by the tool.

## CONDITIONS

All manuscripts receive will be examined by the Editorial Board of *Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD). If the manuscript adequately fulfills the conditions defined by the Editorial Board, it will be sent on for the anonymous peer review process by at least two external reviewers, who are members of the Advisory Committee. The manuscripts rejected in this first evaluation will be returned to the author with an explanation of the motives for which the paper was not admitted or, in some cases, with a recommendation to send the manuscript to a different journal that would be more related to the subject matter. Likewise, the authors of those manuscripts that having passed this first filtering process but do not have the formal requirements presented in these norms, will be required to correct the deficiencies in the manuscript as quickly as possible. Throughout this process, the manuscript will continue to be in possession of the journal, though the author may request that his/her paper be returned if so desired. The acceptance of an article for publication in the *Cultura\_Ciencia\_Deporte* (CCD) implies the author's transfer of copyright to the editor, and reproducing or publishing part or the entire article without the written authorization of the editor is prohibited. Within four months the decision is going to be communicated to the author.

## SUBMISSION

Manuscripts must be submitted via <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/login>. In the following link, you can find the help manual for authors in the submission process ([http://ccd.ucam.edu/documentos/manual\\_info\\_autores-english.pdf](http://ccd.ucam.edu/documentos/manual_info_autores-english.pdf)). Everything should be typed on paper size DIN A4 and preferably in Times or Times New Roman, 12 points, with single space (including references) and not exceeding 57 lines per page. Margins should be typed at 1 inch (2.54 cm) on the four sides of each page and text must be justified (alignment to left and right). The recommended extension should not exceed 7500 words and 25 pages including figures and tables. The pages must be numbered consecutively with numbers in the lower right corner. Without separation among paragraphs.

- On the first page of the article, the following elements should be presented: title in Spanish and English (both in lowercase), and an abstract of the work in Spanish and English, plus the key words in Spanish and English. By this order, or the opposite if the item is in English. Not include point at the end of the title.
- On the third page will begin the full text article. The main text of the work should begin on separate pages of abstracts, with a clear indication of the paragraphs or sections and with a clear hierarchy of possible sub-paragraphs.
- The first level will be in bold, without tabulating and lowercase.
- The second will be in italics without tabulating and lowercase.
- The third will be in italics, with tabulation and lowercase.

## TYPE OF PAPERS THAT CAN BE SUBMITTED FOR EVALUATION IN CCD

### ORIGINAL RESEARCH

These are articles that account for an empirical study set in original parts that reflect the steps taken in the investigation.

**Title.** 10-12 words are recommended. Since it will be shown on the index information, the title should be informative itself and call the attention of potential readers. Title must be concise and excessive length not adding information must be avoided.

### Abstract

- a) Should reflect the content and purpose of the manuscript.
- b) If the paper is reproducing another author's work, it should be mentioned.
- c) The length should not exceed 1200 characters (including blanks), which is equivalent to about 150-250 words.
- d) In these 150-250 words should appear: the problem, if possible in one sentence. Participants, identifying the main variables (number, age, gender, etc.), methodology (design, equipment, procedure data collection, full names of tests, etc.). Results (including levels of statistical significance), conclusions and implications or applications.
- e) Key words: 4 or 5 words that reflect what the specific content of the work (in italics and not included in the title). Only the first word is writteyttn with capital. Words separated with commas, and point at the end.

**Introduction** Problem from the investigation starts, state of the art and point out the aim and hypothesis of the work.

- The research problem should be introduced and substantiated theoretically, describing the experimental approach to the problem. In the last paragraph, the aim of the work should be establishes clearly.
- Use italics to show relevant information. Underline, bold or capital letters are not allowed. The use of abbreviations should be as minimum as possible. In a separate document, the general style guidelines for reporting using the International System of Units are presented.

**Method.** Description of the methodology used in the research process. This section should be detailed enough to allow the reader to understand all aspects regarding what and how the research has been developed. The description may be abbreviated when well known techniques have been employed in the study. Information about the participants must be displayed to describe their basic characteristics and criteria used for the distribution of participants in any group. The experiment must be reproducible by others and methods, devices, procedures and variables must be detailed. Methods used by other authors should include a reference. Do not forget to describe the statistical procedures. Numbers lower than ten will be as text form, if the numbers are equal to or greater than ten, they will be expressed numerically. This section is usually divided into subsections:

- **Participants.** The sample's characteristics (number, sex, age and other relevant characteristics in each case) and the selection process must be presented. Moreover, in studies involving humans or animals is mandatory to identify the ethical committee that approved the study.
- **Instruments.** Specify technical characteristics.
- **Procedure.** Summarize each step carried out in the research: instructions to the participants, groups, and specific experimental manipulations. If the study involves more than one experiment, describe the method and results of each of them separately. Numbered, Studio 1, Studio 2, etc.

**Results.** The results must be presented as accurately as possible. The discussion of them will be minimal at this part. The results may be presented in the text, tables or figures. The tables are a summary of words or numbers arranged in rows or lines. Do not include the same information in the text, tables or figures. Figures and Tables will be introduced in the text where appropriate, with their corresponding numbers (by the legend of the figures at the bottom and the legend of the tables at the top). Use the minimum number of figures and tables as possible show simple tables. Keep simple tables without vertical lines (e.g., Table 1 and Table 2). The font size in the tables may vary depending on the amount of data that includes, and can be cut up to 8 cpi maximum.

To report statistical data, abbreviations should be in italics, as well as when using the *p*-value (which will be always in lowercase). For example: *p*, *F*, *gl*, *SD*, *SEM*, *SRD*, *ICC*, *ICC*. It is necessary to include a space before and after the equal sign (=). A space must be included also between the number and the unit of measure (not 7Kg and 7 Kg), but the space between the number and the percent sign is not included (7% and 7% do not).

Table 1. Example table 1 to include articles sent to CCD.

	P5	POT	SDT	SDS	SDI	EQG	SDT	ENF
MT	9,1	21,2	9,1	6,1	92,0	63,6	9,0	33,3
ED	33,3	13,3	16,7	6,7	23,0	70,0	16,6	26,7

Note: P5= Write the meaning of abbreviations.

Table 2. Example table 2 to include articles sent to CCD.

Name 1	Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 2 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 3
Name 2	Item 1. Explanation of the characteristics of the item 1 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 2 Item 1. Explanation of the characteristics of the item 3

**Discussion.** It is an interpretation of the results and their implications. This section should relate the results of the study with references and discuss the significance of what has been achieved in the results. A general review of the problem must not be included. The discussion will be focused on the most important results of the study and avoid repeating the results shown in the previous paragraph. Avoid controversy, triviality and comparisons theoretical surface. Speculation is appropriate if it appears as such, is closely related to the theory and empirical data, and is expressed concisely. Identify theoretical and practical implications of the study. Suggest improvements in the investigation or further investigation, but briefly.

**Conclusions.** Summarize the most important findings of the work for future research. In some cases, findings may be included as a subsection of the discussion. Only conclusions supported on the results of the study and discussion must be presented. The significance of the work, its limitations and advantages, application of results and future lines of investigation should be presented.

## References

### Through the text

- The literal references will be made in the text, after being reference in parentheses, the author's last name (lowercase), coma, the year of the cited work, eat and page where the text: (Sanchez, 1995, 143).
- If you want to make a generic reference in the text, ie without specifying page, books or articles from the references, may be cited as follows: in parentheses the author's name in lowercase, comma and year of publication: (Ferro, 1995).
- References cited in the text should appear in the reference list.
- The references included in the same parentheses should follow the alphabetical order.
- Whenever the reference is included in parentheses: the "&" will be used. When the reference is not included in parentheses, always will be used "and". The references of two authors are linked by "and" or "&", and references from various authors end up in a coma plus "and" or "&". Example: Fernandez and Ruiz (2008) or Moreno, Ferro, and Diaz (2007).
- References of more than two authors should be complete when it is first mentioned, while in subsequent citations should appear only the first author followed by "et al." Example: Fernandez et al. (2007).
- When citing two authors with the same name, the initials of the relevant names must precede them.
- When the same author published two or more jobs in the same year, their work should include adding the lowercase letters a, b, c. Example: Ferro (1994, 1994b).

### At the end of the manuscript – References list

Authors are listed in alphabetical order, independently of the number. When various authors are listed, the alphabetical order is determined in each work by the first author, later the second, later the third and successively. References of various authors will be separate by a comma and "&". Some examples are the next ones:

Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (1998). Title. Journal, xx(x), xxx-xxx.

Author, A. A. (1998). Title. City: Publisher.

Author, A. A., & Author, B. B. (1994). Title. In A. Editor, B. Editor, & C. Editor. (Eds.),

Book title (pp. xxx-xxx). City: Publisher.

Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (in press). Title. Journal.

Author, A. A.; Author, B. B., & Author, C. C. (2000). Title. Journal, xx(x), xxx-xxx. Taking month, day and year when the electronic address was consulted.

In addition, for the correct referencing:

- If there are two authors, add comma before "&".
- After of ":" (colon) begins with a capital.
- Just type in uppercase the first letter of the first word of the title. However, titles of the journals are capitalized the first letter of each key word.

**Acknowledgments.** They must be placed in the application in the space defined for this purpose.

## REVIEW ARTICLES

Historical review articles should use the following sections as a reference: Introduction, Background, Current state of subject, Conclusions, Practical applications, Future lines of research, Acknowledgments, References, and Tables/Figures. Reviews on the status of a issue should be systematic and have the same sections and style from original research.

## ESSAYS

This section of *Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* is dedicated to critiques and constructive evaluations of any current subject matter in the knowledge area encompassed by the journal. It aims to be a dynamic section, current, to dial the editorial and sports philosophy behind the magazine. It does not need follow the pattern of the original research but yes the same format.

## LETTERS TO THE EDITOR

The intent of the *Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* is to be a means for opinion and discussion in the science community in the area of Physical Activity and Sport Sciences. In this section, letters that are directed to the Editor In-Chief of the journal that critique articles that were published in previous issues of the journal will be published. The document will also be forwarded to the author of the article so that they can likewise respond to the letter. Both will be published in the same issue. The length of the letters may not exceed two pages, including references, and the norms are the same as those mentioned in the submission section. Each letter to the editor should include a summary of 100 words or less at the beginning. The Editorial Board reserves the right to not publish those letters that are offensive or that do not focus on the article's subject matter. Authors will be notified of this decision.

## TREATMENT OF PERSONAL DATA

In virtue of what was established in article 17 of Royal Decree 994/1999, in which the Regulation for Security Measures Pertaining to Automated Files That Contain Personal Data was approved, as well as Constitutional Law 15/1999 for Personal Data Protection, the editorial committee of *Cultura\_Ciencia\_Deporte (CCD)* guarantees adequate treatment of personal data.

## Manual de ayuda para los revisores en el proceso de revisión de artículos en CCD\*

**E**stimado revisor, su labor es inestimable. Le estamos extraordinariamente agradecidos. Sin su aportación rigurosa, la calidad de los trabajos que se publican en CCD, no sería tal. Es por ello por lo que estamos completamente abiertos a tantas recomendaciones y aportaciones que sirvan para mejorar el ya de por sí complejo proceso de revisión. En esta nueva etapa de CCD tenemos una premisa: agilidad, eficiencia y rigor de los procesos de revisión. Por ello le pedimos que, por favor, plantee valoraciones sólidas y las argumente de forma constructiva con un objetivo principal: mejorar la calidad del artículo (siempre que sea posible). Además, le recomendamos que tenga en cuenta las premisas para los revisores que marca la *Declaración de Ética y Negligencia de la Publicación* que puede ver en el pie de página.

A continuación se presenta un manual, en el que los revisores de la revista CCD podrán seguir paso a paso todas y cada una de las tareas que deben acometer para realizar un proceso de revisión riguroso y que se ajuste a las características de la plataforma de revisión (OJS) y de la filosofía de la revista. Cualquier duda que le surja, por favor, no dude en contactar con los editores de la revista ([acluquin@ucam.edu](mailto:acluquin@ucam.edu) / [jlarias@ucam.edu](mailto:jlarias@ucam.edu)). Todas y cada una de las fases se describen a continuación:

**1)** El revisor recibe el e-mail de CCD con la solicitud de revisión de un artículo. Debe decidir si acepta (o no) la petición del editor de sección. Para ello, debe clicar sobre el título del artículo dentro de "Envíos activos".

**2)** Una vez hecho esto, aparecerá una pantalla como la siguiente, en la que el revisor debe seleccionar si hará (o no) la revisión. Si se acepta (o no), aparecerá una ventana automática con una plantilla de correo al editor de sección para comunicarle su decisión. Independientemente de su decisión, el revisor debe enviar este correo electrónico. Una vez la revisión es aceptada el revisor debe cumplir las indicaciones que aparecen en la pantalla siguiente.

**3)** A continuación debe primero abrir y descargar el fichero del manuscrito; y segundo, abrir y descargar la hoja de evaluación de CCD que puede encontrar en el apartado "Normas de revisor" (parte inferior en el epígrafe 1). La revisión y todos los comentarios que el revisor realice deberán plasmarse en esta hoja de evaluación (nunca en el texto completo a modo de comentarios o utilizando el control de cambios). Con ambos documentos descargados se procederá a la revisión propiamente dicha. Es muy importante que el revisor conozca las normas de publicación de CCD, para proceder de forma exhaustiva. Si bien los editores en fases previas del proceso de revisión han dado visto/bueno al formato del artículo, es importante que se conozcan las normas a nivel general para poder evaluar el artículo con mayor rigurosidad.

**4)** Una vez completada la revisión y rellenada la hoja de evaluación puede escribir algunos comentarios de revisión para el autor y/o para el editor. El comité editorial de CCD recomienda no introducir comentarios específicos en estos apartados. De utilizarse (pues no es obligatorio) se recomienda que hagan una valoración global del artículo, en la que se utilice un lenguaje formal.

**5)** A continuación debe subir el fichero con la hoja de evaluación del manuscrito actualizada. En este apartado únicamente se debe subir un archivo con la correspondiente evaluación del artículo. No se olvide de clicar en "Subir" o de lo contrario, a pesar de haber sido seleccionado, no se subirá el archivo, y el editor de sección no podrá acceder a él.

**6)** Por último, se debe tomar una decisión sobre el manuscrito revisado y enviarla al editor. Para ello debe pulsar el botón de enviar el correo, ya que de no ser así el correo no será enviado. Las diferentes opciones de decisión que la plataforma ofrece son las que puede ver en la pantalla. En el caso de considerar que "se necesitan revisiones" o "reenviar para revisión" llegado el momento, el editor se volverá a poner en contacto con usted y le solicitará empezar con la segunda (o siguientes rondas de revisión), que deberá aceptar y volver a empezar el proceso tal y como se explica en el presente manual. Caso de aceptar o rechazar el manuscrito, el trabajo del revisor habrá terminado cuando informe al editor de sección de esta decisión, tal como se ha indicado anteriormente (correo al editor mediante la plataforma).

En la segunda y siguientes rondas de revisión, el revisor se encontrará con dos archivos: uno con el texto completo del manuscrito, en el que el autor ha modificado con otro color distinto al negro en función de las aportaciones sugeridas; y otro fichero adicional con la planilla de evaluación, en la que el autor ha respondido punto por punto en un color distinto al negro, a todas las aportaciones que usted le hizo. Por favor, compruebe que todo está correctamente modificado. Caso de no producirse, responda en la misma hoja de evaluación con tantos comentarios considere, para que el autor pueda "afinar más" y realizar las modificaciones de forma satisfactoria y rigurosa. Este proceso se repetirá tantas veces como los editores de sección consideren oportuno.

Una vez completada la segunda (o siguientes rondas de revisión) del manuscrito, se volverá a tomar una decisión sobre el mismo, y se procederá de la misma manera que en la primera ronda. Una vez se da por finalizada la revisión doble-ciego del manuscrito, desaparecerá de su perfil de revisor, en el que encontrará 0 activos.

**Antonio Sánchez Pato**  
 Editor-jefe  
 (apato@ucam.edu)

\*Se puede acceder a una versión ampliada de este manual en la siguiente url:  
<http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

### RESPONSABILIDADES DE LOS REVISORES

- 1) Los revisores deben mantener toda la información relativa a los documentos confidenciales y tratarlos como información privilegiada.
- 2) Las revisiones deben realizarse objetivamente, sin crítica personal del autor.
- 3) Los revisores deben expresar sus puntos de vista con claridad, con argumentos de apoyo.
- 4) Los revisores deben identificar el trabajo publicado relevante que no haya sido citado por los autores.
- 5) Los revisores también deben llamar la atención del Editor-jefe acerca de cualquier similitud sustancial o superposición entre el manuscrito en cuestión y cualquier otro documento publicado de los que tengan conocimiento.
- 6) Los revisores no deben revisar los manuscritos en los que tienen conflictos de interés que resulte de la competencia, colaboración u otras relaciones o conexiones con alguno de los autores, empresas o instituciones en relación a los manuscritos.

## Info for reviewers in the review process for articles in CCD\*

Dear reviewer, your work is essential. We are remarkably grateful. Without your rigorous contribution, the quality of the papers published in CCD would not be the same. That is why we are completely open to recommendations and contributions that can open the already complex process of revision. In this new stage of CCD we have a premise: agility, efficiency and the exactitude of the revision process. Thus, we please ask you solid ratings, and argue constructively with one main objective: to improve the quality of the article. In addition, we recommend you to consider the premises that denotes the Statement of Ethics and Publication Malpractice that can be observed in the footer.

Below a manual is presented, where the CCD journal reviewers are going to be able to follow step by step the process in order to perform a rigorous review process that fits the characteristics of the review platform (OJS) and the philosophy of the journal. Any questions that may raise, please do not hesitate to contact the publishers of the journal ([acluquin@ucam.edu](mailto:acluquin@ucam.edu) / [jlarias@ucam.edu](mailto:jlarias@ucam.edu)). Each and every one of the steps are described here:

**1)** The reviewer receives the e-mail of CCD with the request for revision of an article. You must decide whether to accept (or not) the request of the "Section Editor". For this, you must click on the title of the article under "Active Submissions".

**2)** Once this is done, a screen like the following one is going to appear in which the reviewer must select whether will (or not) review the article. If accepted (or not) an automatic window appears with a template email to the Section Editor to communicate its decision. Regardless its decision, the reviewer must send this email. Once the revision is accepted, the reviewer should follow the directions that appear on the screen below.

**3)** The next step is to open and download the file of the manuscript; and second, open and download the evaluation sheet that can be found under the "Reviewer Guidelines" (in the section 1). The review and any comments that the reviewer makes, should be written in the evaluation sheet (not in the full text as a comment). It is very important that the reviewers knows the CCD publishing standards in order to proceed exhaustively. When the editors accept the format of the article, it is crucial that the reviewers know the general rules, to assess more rigorously the article.

**4)** After completing the revision and filled the evaluation sheet, you can write some review comments to the author and/or publisher. The CCD editorial committee recommends not to introduce specific comments on these sections. If it needs to be used (not required) make an overall assessment of the article, using a formal language.

**5)** The next step consists of uploading the manuscript evaluation sheet updated. Here, you only need to upload a file with the corresponding evaluation of the article. Make sure you first click on "select file" and then on "upload".

**6)** Eventually, a decision on the manuscript must be taken and send it to the Editor. Thus, it is needed to press the button to send the email because if not it will not be sent. The different options that can be chosen appear in the screen below. In the case of considering "revisions required" or "resubmit for review", the editor will get in touch with you and ask you to start with the second round (or further rounds), having to accept and start the

same process that has been explained. If the manuscript is accepted or declined, the reviewer's job will be over, informing the Section Editor by email.

In the second and subsequent rounds of review, the reviewer will find two files: one with the full text of the manuscript in which the author has modified with another colour different to black depending on the contributions suggested, and another additional file with the evaluation form, where the author has responded point by point in a different colour to black all contributions that the reviewer made. Please, check that everything is correctly modified. If not, answer the same evaluation sheet with the considered comments, so that the author can "refine" and make the changes in a satisfactory and rigorous way. This process will be repeated as many times as the Section Editors consider appropriate.

Once the second (or subsequent rounds of revision) of the manuscript is completed, a new decision will be made, and proceed in the same way as in the first round. Once ends the double-blind review of the manuscript, it will disappear from your reviewer profile, where you will find none "Active Submissions".

**Antonio Sánchez Pato**

*Editor-in-chief*

([apato@ucam.edu](mailto:apato@ucam.edu))

\* You can see an expanded version of this manual at the following url: <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/pages/view/revisores>

### RESPONSIBILITIES OF THE REVIEWERS

- 1) Reviewers should keep all information relating to confidential documents and treat them as privileged.
- 2) The revisions must be made objectively, without personal criticism of the author.
- 3) Reviewers should express their views clearly with supporting arguments.
- 4) Reviewers should identify relevant published work that has not been mentioned by the authors.
- 5) Reviewers also should draw the attention of Editor-in-chief about any substantial similarity or overlap between the manuscript in question and any other document of which they are aware.
- 6) Reviewers should not review manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or institutions connected to the manuscripts.

## BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN SERVICIO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

### SUSCRIPCIÓN ANUAL

(Incluye 3 números en papel: marzo, julio y noviembre)

### cultura\_ciencia\_deporte

Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

#### DATOS DE SUSCRIPCIÓN

D./D<sup>a</sup>..... DNI/NIF.....  
con domicilio en C/..... C.P.....  
Provincia de..... E-mail.....  
Teléfono..... Móvil.....  
Fecha..... Firmado por D./D<sup>a</sup>.....

Fdo.....

#### FORMA DE PAGO

Ingreso del importe adecuado en la cuenta nº 2090-0346-18-0040003411, a nombre de Centro de Estudios Universitarios San Antonio

#### Cuota a pagar (gastos de envío incluidos):

- Estudiantes (adjuntando fotocopia del resguardo de matrícula) - 18€
- Profesionales (territorio español) - 27€
- Profesionales (internacional) - 45€
- Instituciones Nacionales - 150€
- Instituciones Internacionales - 225€

#### Fascículos atrasados según stock (precio por fascículo y gastos de envío incluidos):

- Estudiantes (adjuntando fotocopia del resguardo de matrícula) - 8€
- Profesionales (territorio español) - 12€
- Profesionales (internacional) - 15€
- Instituciones Nacionales - 20€
- Instituciones Internacionales - 30€

#### Disposición para el canje:

La Revista CCD está abierta al intercambio de revistas de carácter científico de instituciones, universidades y otros organismos que publiquen de forma regular en el ámbito nacional e internacional. Dirección específica para intercambio: ccd@ucam.edu (indicar en asunto: CANJE).

#### Disposición para la contratación de publicidad:

La Revista CCD acepta contratación de publicidad prioritariamente de empresas e instituciones deportivas y editoriales.

Para efectuar la suscripción, reclamaciones por no recepción de fascículos, cambios, cancelaciones, renovaciones, o notificaciones en alguno de los datos de la suscripción, dirigirse a:

#### Universidad Católica San Antonio de Murcia

Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Revista Cultura, Ciencia y Deporte

Campus de los Jerónimos s/n

30107 - Guadalupe (Murcia) ESPAÑA

Telf. 968 27 88 24 - Fax 968 27 86 58

E-mail: ccd@ucam.edu

