

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

137

3.º trimestre (julio-septiembre) 2019 · 10 € (IVA incluido)
ISSN-1577-4915



INEFC

Generalitat
de Catalunya



© Javier Racedo

Towards Committed Physical Education

Enric M. Sebastiani^{1,2*}

¹Lecturer at Ramon Llull University, Spain,

²European Vice-President of FIEP



Hacia una educación física comprometida

Enric M. Sebastiani^{1,2*}

¹Profesor de la Universidad Ramon Llull, España,

²Vicepresidente europeo de la FIEP

In the same way that we have to be aware we cannot continue throwing away plastics indiscriminately and consequence-free, or that we need to halt CO₂ emissions in order not to damage the environment and harm the species which live in it by endangering their existence and the future of the planet, we need to raise awareness that we are all responsible.

Physical education calls for changes and some experts have been proposing them for decades, but more categorically they have recently been carried out with Quality Physical Education (UNESCO, 2015).

Physical education inspired by a competency-based education (CBE) approach and from the standpoint of complexity has to be anchored in teaching and learning methods which involve comprehensiveness, significance, functionality, autonomy and cognitive involvement. In addition, the proposed activities will have to be built into authentic and real contexts and situations.

Physical education has to be committed to providing students with motor skills that enable them with performance and confidence to show their competence and assurance in a large number of different physical activities and contexts, and to use their abilities to lead an active and healthy life.

Authentic learning, situated learning and experiential teaching are standpoints that refer to visions of learning which present students with

De la misma manera que hay que tomar conciencia de que no podemos seguir tirando plásticos indiscriminadamente e impunemente, o de que tenemos que parar las emisiones de CO₂ para no dañar el medio ambiente y perjudicar las especies que lo habitan haciendo peligrar su existencia y el futuro del planeta, debemos concienciarnos de que todos somos responsables de esta tarea.

La educación física pide cambios y algunos expertos los proponen desde hace décadas, pero de forma más categórica se están llevando a cabo recientemente con la Educación Física de Calidad (UNESCO, 2015).

Una educación física inspirada en un enfoque basado en competencias (EBC), y desde la perspectiva de la complejidad, debe asentarse en métodos de enseñanza-aprendizaje que impliquen globalidad, significatividad, funcionalidad, autonomía e implicación cognitiva. Además, las actividades que se propongan deberán insertarse en contextos y situaciones auténticas y reales.

Se trata de una educación física que se tiene que comprometer a dotar al alumnado de un bagaje motriz que le permita, con cumplimiento y seguridad, poder mostrar su competencia y confianza en un gran número de actividades y contextos físicos diferentes, y utilizar sus capacidades para llevar una vida activa y saludable.

El aprendizaje auténtico, el aprendizaje situado o la enseñanza experiencial son perspectivas que nos hablan de concepciones del aprendizaje que sitúan

* Correspondence:
Enric M. Sebastiani (enricmarias@blanquerna.edu).

* Correspondencia:
Enric M. Sebastiani (enricmarias@blanquerna.edu).

problems related to their future as citizens which they then have to learn how to solve through participation in a community of practice; that is, in a cultural, social and relational context from which they glean the knowledge they need to transform the community and transform themselves. Thus the inclusion of new implementations as Service Learning in schools will afford a great opportunity not only to learn and grow but also to help others and become change agents.

Similarly, the competency-based education (CBE) approach has meant a new outlook on physical education. It is not the only one and nor is it infallible, but it makes us think not only about students but also about future citizens and about the need to educate them in commitment and in the power of personal and social transformation.

al alumnado ante problemas relacionados con su futuro como ciudadanos, que tienen que aprender a resolverlos y lo harán a través de la participación en una comunidad de práctica; es decir, en un contexto cultural, social y de relaciones del que se obtiene el saber necesario para transformar la comunidad y transformarse a sí mismo. Así, la incorporación de nuevas implementaciones como el Aprendizaje Servicio (ApS) en las escuelas ofrecerán una gran oportunidad, no solo para aprender y crecer sino también para ayudar a los otros y convertirnos en agentes transformadores.

Igualmente, el enfoque basado en competencias (EFB) ha comportado una nueva mirada de la educación física. Ni es la única, ni es infalible, pero nos hace pensar no solo en los alumnos sino también en la futura ciudadanía y en la necesidad de educarlos en el compromiso y en el poder de transformación personal y social.

References | Referencias

UNESCO. (2015). *Educación física de calidad (EFC). Guía para los responsables políticos*. París: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231340>

Article Citation | Citación del artículo

Sebastiani, E. M. (2019). Towards Committed Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 3-4. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.00

Pere Vergés Farrés (1896-1970): A Pedagogue of Leisure-Sport Competitions

Jordi Brasó^{1*} and Raquel Cercós¹

¹ Department of Theory and History of Education, Faculty of
Education, University of Barcelona, Spain

Abstract

Pere Vergés was one of the most prominent pedagogues in the New School's movement to update education. In Catalonia, together with figures such as Rosa Sensat, Artur Martorell and Alexandre Galí, he contributed to a vision of education centred on sensitivity, the child and their autonomy. The subject of this study is Pere Vergés. It is intended to provide a new vision alongside the existing studies focused on the competitive-sports field. Using a methodology based on the analysis of primary sources, along with a complete set of references that have examined the subject, we conclude that Vergés showed a distinctive and unique character in his pedagogy. Contrary to the postulates of non-competition in the New School movements, yet while maintaining this idea of renewal, he included educational competition as a singular element.

Keywords: competition, sport, education, Pere Vergés, pedagogy

Introduction

The figure of the Catalan educator Pere Vergés Farrés (Barcelona, 1896-1970) should be placed within the context of the entire educational renewal movement and the New School (González-Agàpito, 1978a; Monés, 2011). Thus, the set of European ideas with hygienist leanings, in favour of the education of the child, appeared in Spain through the pedagogues of the Institución Libre de Enseñanza (Free Education Institution), along with other personalities primarily representing the public authority and the bourgeoisie. In Catalonia, the institutions themselves sought to palliate the high level of child mortality, increase children's health and deal with childhood illiteracy. The pedagogical movement with these goals of hygiene and universal education can be fit within this context, which also sought to achieve a state of peace between the working class and the bourgeoisie. L'Escola del Bosc

Pere Vergés Farrés (1896-1970): un pedagogo de la competición ludicodeportiva

Jordi Brasó^{1*} y Raquel Cercós¹

¹ Departamento de Teoría e Historia de la Educación,
Facultad de Educación, Universidad de Barcelona, España

Resumen

Pere Vergés fue uno de los pedagogos de repercusión en el movimiento de renovación de la Escuela Nueva. En Cataluña, junto con figuras como Rosa Sensat, Artur Martorell o Alexandre Galí, aportó una visión educativa centrada en la sensibilidad, el niño y su autonomía. El objeto de este estudio es Pere Vergés. Se pretende aportar una nueva visión centrada en el ámbito competitivo-deportivo a los estudios existentes. A partir de una metodología basada en el análisis de las fuentes primarias, y con un conjunto de referencias que han tratado el tema, se concluye que Vergés mostró un carácter distintivo y único en su pedagogía. Contrariamente a los postulados de la no competición en los movimientos de Escola Nova, y manteniendo esta idea de renovación, incluyó la competición educativa como elemento singular.

Palabras clave: competición, deporte, educación, Pere Vergés, pedagogía

Introducción

La figura del maestro catalán Pere Vergés Farrés (Barcelona, 1896-1970) hay que ubicarla en el contexto de todo el movimiento de la renovación pedagógica y la Escuela Nueva (González-Agàpito, 1978a; Monés, 2011). De este modo, todo el ideario europeo con voluntades higienistas, en favor de la educación del niño, se muestra en España a partir de los pedagogos de la Institución Libre de Enseñanza, juntamente con otras personalidades, representantes del poder público y de la clase burguesa, mayoritariamente. En Cataluña, las propias instituciones buscaron paliar el alto nivel de mortalidad infantil, incrementar la salud en los más jóvenes y hacer frente al analfabetismo de los más pequeños. En este contexto se ubica un movimiento pedagógico con estas finalidades higiénicas, de educación global, y que además pretendía conseguir un estado de pacifismo entre la clase obrera y la burguesía. Aparece así L'Escola del Bosc (1914) y en

* Correspondence:
Jordi Brasó (jbrasorius@ub.edu).

* Correspondencia:
Jordi Brasó (jbrasorius@ub.edu).

(1914) and the Escola del Mar (1922) appeared within this current, and this is also when Pere Vergés' educational ideal appeared (Ajuntament de Barcelona, 1922, 1932; Martorell, 1965; Monés & Bosom, 1992).

The director of the Antigua Escola del Mar (1922-1938), which was destroyed by a bombardment in the Civil War, at all times advocated play and sport as key elements in his philosophy and his vocation as a teacher and pedagogue (Saladrigas, 1973; Vergés, 1935a). For this reason, in both the school camps he directed in Calafell (Brasó, 2017b) and the new sites where the school moved – in La Rosaleda on Montjuïc, and in Guinardó – and in his school foundation, he continued to promote this healthy Anglo-Saxon sports philosophy following the postulates of the New School (Brasó, 2017c; Demolins, 1899; Ferrière, 1927; Vergés, 1935a).

Pere Vergés: A pedagogue of Leisure-Sport Competition

Pere Vergés's relationship with sports started from a young age, when he went through the integral and inter-class schools in districts II and VI of Barcelona, which were related to the Associació Protectora de l'Ensenyança (Association to Protect Education), created thanks to the initiatives of the petty bourgeoisie (Torrebadella & Brasó, 2017). This fact, coupled with his love of swimming (he was a member of the Barcelona Swimming Club and went to swim first thing every morning) are the seeds of his future humanistic pedagogical-sport ideas. And he shared this philosophy with his friend from the club, Nemesi Ponsati; both friends, who were affiliated with the Noucentisme movement, viewed men in a similar way: the working man and the playing man, with a sound education based on a job well done, as Eugeni d'Ors would say (Robert, 1999, 2004). The same holds true of the contest he won on gymnastic exercises. All of this history and these hobbies and his appointment as the director of Baños de Mar and later the Escola del Mar, thanks to the director of the Technical Consulting of the Culture Commission of the Barcelona Town Hall, Manuel Ainaud (1885-1932) (Domènech, 1997; Pàrraga, 1989), reinforce these leanings towards hygiene, health, the promotion of gymnastics and bathing in the sea, as well as physical activity in general. Yet additionally, a unique sports and competitive element appears in Vergés, unlike in the majority of the New School proposals.

In order to understand his philosophy, we must know his idea of school social life. Indeed, the pedagogue attempted to create an environment resembling a small

una misma idea la Escola del Mar (1922), y es cuando surge el ideal educativo de Pere Vergés (Ajuntament de Barcelona, 1922, 1932; Martorell, 1965; Monés y Bosom, 1992).

El director de la Antigua Escola del Mar (1922-1938), destruida por un bombardeo en la Guerra Civil, en todo momento apostó por el juego y el deporte como elementos claves de su filosofía y su vocación de maestro y pedagogo (Saladrigas, 1973; Vergés, 1935a). Por este motivo, tanto en las colonias escolares que dirigió en Calafell (Brasó, 2017b) y en las nuevas ubicaciones donde se instaló la escuela –en la Rosaleda de Montjuïc, y en el Guinardó–, y en su fundación escolar, siguió promoviendo esta filosofía saludable deportiva anglosajona, siguiendo los postulados de la Escuela Nueva (Brasó, 2017c; Demolins, 1899; Ferrière, 1927; Vergés, 1935a).

Pere Vergés: un pedagogo de la competición ludicodeportiva

La relación de Pere Vergés con el deporte se inicia ya desde bien joven, con su paso por las escuelas de educación integral e interclasistas de los distritos II y VI de Barcelona, relacionadas con la Associació Protectora de l'Ensenyança y creadas gracias a las iniciativas privadas de la pequeña burguesía (Torrebadella y Brasó, 2017). Este hecho, unido a su afición por la natación (era socio del Club Natació Barcelona e iba a nadar diariamente a primera hora de la mañana), son una muestra de su futura idea pedagógicodeportiva, humanista. Y esta filosofía es compartida también por su amigo del club, Nemesi Ponsati; ambas figuras novecentistas tendrán un modo similar de entender al hombre: un hombre que trabaja y que juega, con una buena educación y a partir de la obra bien hecha, como diría Eugeni d'Ors (Robert, 1999, 2004). Asimismo, es destacable el concurso que ganó sobre ejercicios gimnásticos. Toda esta historia-afición y su nombramiento como director de los Baños de Mar y posteriormente la Escola del Mar, gracias a la figura del director de la Asesoría Técnica de la Comisión de Cultura del Ayuntamiento de Barcelona, Manuel Ainaud (1885-1932) (Domènech, 1997; Pàrraga, 1989), refuerzan estas voluntades higiénicas, de salud, de promoción de la gimnástica y los baños de mar y, en general, de la actividad física. Pero, además, en Vergés aparece un elemento deportivo y competitivo diferencial de la mayoría de propuestas de la Escuela Nueva.

Para entender su filosofía debe conocerse su idea de vida social escolar. Y es que el pedagogo intentó crear una atmosfera a modo de pequeña ciudad, con características

city, with characteristics of the Greek polis: democratic, beautiful, respectful, etc. His purpose was to make good citizens of society, so he isolated all scholastic and rote pedagogy and sought instead to get the child to reflect and debate in order to prepare for their own future as the adult that they would become in society.

This Greek-Platonic pedagogy – in its etymological origin as guide, conductor, mentor – led him to use music, books and libraries, drawing, art and gymnastics-corporal education intensely and aesthetically (Ainaud, Bohigas, González-Agápito, Vergés, & Cònsul, 1996; Crexells, 1935; González-Agápito, 1978b, 1996, 1998; La música en la antigua Escuela del Mar, 1954). For this reason, physical education, which primarily meant gymnastics and swimming, was highly valued, coupled with individuality and the child's interest, similar to Rousseau or Pestalozzi (Ajuntament de Barcelona, 1938; Bartrés, 1955; Escuela del Mar, 1927; Vergés, 1932a, 1957). The pedagogue's humanism and interest in the different branches of knowledge – he even wrote two books of poetry in 1925 and 1930 – made his pedagogical model a true pedagogical idea. Likewise, play and sport became valuable in themselves.

Thus, play became an important, indeed indispensable, element. Even though he distinguished between free practice and organised games, conferring pedagogical value on the combination of both, these two elements are related via the competitive mechanism of competitions, with clear reminiscences of Hellenic education. Games, sport and, in general, any activity, task or pastime became moments of struggle-confrontation in school life (Torrás, 1935). He proposed a host of competitions, both sports and games (swimming, running, chess, checkers, tag) and others (reciting, writing, making, building, etc.) (Brasó, 2018). If we add to this all the organisation, in the guise of groups and hierarchies, and the consequent moral and disciplinary work which arises within this structure, this system can readily be related to Thomas Arnold's proposal for the Rugby School.

And this free-organised play-sport appeared within a global structure and as a pretext to deal with a host of other elements. In this way, dichotomies such as confrontation-cooperation or leadership-submission are dealt with and overcome. Games viewed in this way promote an autonomous model, dealing with their external logic, as exemplified in a high level of self-organisation by the students, such as: making rules, refereeing, reporting on the games, suggesting training,

de las polis griegas, democráticas, hermosas, de respeto, etc. Su finalidad era hacer buenos ciudadanos de la sociedad, por lo que se aislaba de toda pedagogía escolástica y memorística, buscando que el propio niño reflexionase y debatiese para prepararse para su propio futuro como adulto en sociedad que sería.

Esta pedagogía griegoplatónica –en su origen etimológico como guía, conductor, acompañante...– lo llevan a tratar de forma intensa y estética la música, los libros y la biblioteca, el dibujo, el arte y la gimnasia-educación corporal (Ainaud, Bohigas, González-Agápito, Vergés y Cònsul, 1996; Crexells, 1935; González-Agápito, 1978b, 1996, 1998; la música en la antigua Escuela del Mar, 1954). Por ello, la educación física, que implicaba la gimnasia y la natación principalmente, es muy valorada, a lo que se le une la individualidad y el interés en el niño, como ya hizo Rousseau o Pestalozzi (Ajuntament de Barcelona, 1938; Bartrés, 1955; Escuela del Mar, 1927; Vergés, 1932a, 1957). El humanismo del pedagogo e interés por las diferentes ramas del saber, incluso escribe dos libros de poesía en 1925 y 1930, hacen del modelo pedagógico un verdadero ideal pedagógico. Asimismo, el simple juego y el deporte se convierten en un valor en sí mismos.

Por lo tanto, el juego se convierte en un elemento relevante e indispensable. Aunque distingue la práctica libre y el juego organizado, dándole valor pedagógico a la combinación de los dos tipos de juegos, estos elementos aparecen relacionados mediante el mecanismo competitivo de concursos, con claras reminiscencias a la educación helénica. Los juegos, los deportes, y, en general, cualquier actividad, tarea o pasatiempo, se convierten en momentos de lucha-enfrentamiento en la vida escolar (Torrás, 1935). Se proponen multitud de concursos, tanto deportivos (nadar, correr, jugar al ajedrez, jugar a las damas, jugar al marro), como no (recitar, escribir, elaborar, construir, etc.) (Brasó, 2018). Si a esta realidad se le añade toda la organización, a modo de grupos y jerarquías, y el consecuente trabajo moral y disciplinario que desemboca en esta estructura, se relaciona fácilmente con la propuesta de Thomas Arnold para la Escuela de Rugby.

Y este juego-deporte libre-organizado, aparece conformado en una estructura global y como excusa para tratar multitud de otros elementos. De este modo se afrontan y superan dicotomías como las de enfrentamiento-cooperación o liderazgo-sumisión. Los juegos entendidos así promueven un modelo autónomo, de tratamiento de su lógica externa, que se ejemplifica en un alto nivel autoorganizativo por parte de los alumnos, como por ejemplo: elaborando reglamentos, arbitrando, haciendo las actas de los

resolving complaints, writing for a magazine, creating advertisements, reporting or creating clubs, along with a high level of moral – and Christian – formation (Tusquets, 1973; Valls, 1997), with an ideal related to Arnold's English gentleman (Cercós, 2007, 2010), as explained in Hughes' novel (1857, 1923). As a consequence of this complex external logic, it could be said that games were institutionalised at school, becoming fully-fledged sports. The leisure-sport practices-contests proposed included: races, jumping, swimming, the flag game, tag and chess. With regard to the latter game, the school was apparently the pioneer in playing chess regularly and methodologically in Spain, which put it in the spotlight (Antigua Escola del Mar, 1953; Borja, 1984; Brasó, 2015, 2017a, 2017b, Brasó & Torrebada, 2014, 2016, 2017; Els jocs. Els escacs a l'Escola del Mar, 1934; Guinart, 1933a, 1933b; Sánchez, 1933; Vergés, 1933, 1934). But Pere Vergés did not just remain there. Thus, the constant clashes were also related to cooperative moments among the members of the same group. And above all of this, character, the moral function, fair play, *savoir-être* and *savoir-faire* became the maxims of his pedagogy, which were coupled with the element of beauty, a significant part of the proposals to renew education. The influences of Goethe and Eugeni d'Ors, one of his masters, can be seen in this idea of beauty (Goethe, 1932; Ors, 1981, 1982; Vilanou, 1997, 2008). His concepts of aesthetics and a job well done led the pedagogue to promote these ideas, which were a far cry from rote learning. His full and constant dedication to this pedagogical approach shows the importance of sound education for the teacher (Romia, 1990; Vilanou, 1998). Therefore, it should come as no surprise that – with the pedagogue himself serving as an example with his engagement – this entire model would imbue the school and students with motivation, emotion, symbolism, rivalry, etc. These facts were clearly reinforced in the writings, often sensationalist, which appear in the magazine *Garbí*, in the newspaper *Diari de Vilamar*, written by the students themselves, or in other texts (Brasó, 2017b; Vergés, 1932b; 1947).

Thus, play at the Escola del Mar was viewed simultaneously as a primitive element, an animal and human instinct, yet it was also treated as a kind of culture, with inspirations from the ideas of Pierre Bovet (1922) and Eudard Claparède (1927). Perhaps all of this is what gave Vergés' proposal originality, value, innovation and quality, concepts that still survive today in schools that draw from this model

partidos, proponiendo entrenamientos, resolviendo reclamaciones, escribiendo redacciones para la revista, creando anuncios publicitarios, informando o creando clubes, junto con una alta formación moral, también cristiana (Tusquets, 1973; Valls, 1997), con un ideal parecido al *gentleman* inglés arnoldiano (Cercós, 2007, 2010), y explicado en la novela de Hughes (1857, 1923). Los juegos, como consecuencia de esta compleja lógica externa, se podría decir que se institucionalizan en la escuela convirtiéndose en deportes en toda regla. De entre las prácticas-concursos ludicodeportivos propuestas destacan: las carreras, los saltos, la natación, el juego de banderas, el juego del marro o el ajedrez. En cuanto a este último deporte, la escuela parece que fue la pionera en tratar el ajedrez de forma regular y metódica en España, la que lo puso en el punto de mira (Antigua Escola del Mar, 1953; Borja, 1984; Brasó, 2015, 2017a, 2017b, Brasó y Torrebada, 2014, 2016, 2017; Els jocs. Els escacs a l'Escola del Mar, 1934; Guinart, 1933a, 1933b; Sánchez, 1933; Vergés, 1933, 1934). Pero Pere Vergés no se queda solamente en este aspecto. Así, los enfrentamientos constantes se relacionan a la vez con momentos cooperativos entre los miembros del mismo grupo. Y por encima de todo este entramado, el carácter, la formación moral, el *fair play* y el *savoir être et faire* se convierten en máximas de su pedagogía, a las cuales se une el elemento de belleza, elemento significativo de las propuestas de renovación pedagógica. En esta idea de belleza se muestran las influencias de Goethe o de Eugeni d'Ors, uno de sus maestros (Goethe, 1932; Ors, 1981, 1982; Vilanou, 1997, 2008). Sus conceptos de estética y de la obra bien hecha llevan al pedagogo a promulgar estas ideas, alejadas del mecanicismo. Su dedicación llena y constante a este hecho pedagógico muestran la importancia de la buena educación para el maestro (Romia, 1990; Vilanou, 1998). Por lo tanto, no es de extrañar que –con el mismo pedagogo dando ejemplo con su implicación– todo este modelo impregnase la escuela y los alumnos de motivación, emoción, simbolismo, rivalidad, etc. Estos hechos quedan bien reafirmados en los escritos, sensacionalistas a menudo, que aparecen en la revista *Garbí*, en el *Diari de Vilamar*, elaborados por los propios alumnos, o en otros textos (Brasó, 2017b; Vergés, 1932b; 1947).

Así, el juego en la Escola del Mar es entendido a la vez como elemento primitivo, como instinto animal y humano, pero también es tratado como forma de cultura, con inspiraciones a las ideas de Pierre Bovet (1922) o Eudard Claparède (1927). Quizá todo ello es lo que dio originalidad, valor, innovación, calidad a la propuesta de Vergés, conceptos que aún perviven en la actualidad en las escuelas que ofrecen este modelo (Cervera, 2012;

(Cervera, 2012; Font, 2011a, 2011b). And even though it had detractors, the fact is that his model was praised both domestically and internationally (Mairie de Barcelone, 1931, 1932).

Conclusion

Though diluted by time, part of this sports philosophy survives today in some schools like the Escola del Mar, the Escola Garbí and the Institució Pere Vergés. For all of these reasons, Pere Vergés can be considered not only a teacher, director, thinker, innovator, etc., but also a pedagogue of play, sport, confrontation and competition. And all of this subsumed within an aesthetic idea of the English gentlemen, and with *savoir-être* and *savoir-faire* as the fundamental laws.

Finally, we can conclude that the sport pedagogical model of the person analysed can provide a new vision of physical education today, turning this subject into a means of integral formation – physical, intellectual, ethical-moral, reflective-critical – in the Greek sense of the term (Vergés, 1932a, 1935b).

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Font, 2011a, 2011b), y aunque tuviese detractores, el caso es que su modelo fue elogiado tanto en el ámbito nacional como en el internacional (Mairie de Barcelone, 1931, 1932).

Conclusión

En la actualidad, aunque diluido a través del tiempo, parte de esta filosofía deportiva pervive en algunas escuelas como la Escola del Mar, la Escola Garbí y la Institució Pere Vergés. Por todo esto, se puede considerar a Pere Vergés, además de como maestro, director, pensador, innovador, etc., como a un pedagogo del juego, del deporte, del enfrentamiento y de la competición. Y todo ello entendido en una idea del *gentleman* inglés, estética, y con un *savoir-être* y un *savoir-faire* como ley fundamental.

Finalmente, se puede concluir que el modelo pedagógico deportivo del personaje analizado puede aportar una nueva visión a la educación física actual, convirtiéndose esta materia en un medio para una formación integral –física, intelectual, ética-moral, reflexivo-crítica–, en el sentido griego del término (Vergés, 1932a, 1935b).

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Ainaud, J. M., Bohigas, O., González-Agápio, J., Vergés, R., & Cònsul, I. (1996). *Centenari Pere Vergés. 1896-1996*. Barcelona: Edicions 62.
- Ajuntament de Barcelona. (1922). *Les construccions escolars de Barcelona: recull dels estudis, projectes i altres antecedents que existeixen en l'Ajuntament per a la solució d'aquest problema*. Barcelona: Henrich i Ca.
- Ajuntament de Barcelona. (1932). *L'obra de colònies escolars, banys de mar i semicolònies per als alumnes de les escoles de Barcelona 1906-1931*. Arts Gràfiques S.A., Successors d'Henrich i Ca.
- Ajuntament de Barcelona. (1938). *Escola del Mar*. Barcelona: Conselleria-Regidoria de Cultura.
- Antigua Escuela del Mar. (1953). *El juego*. Barcelona: Garbí.
- Bartrés, R. (1955). *Pensant amb l'escola*. Barcelona: Escuela del Mar.
- Borja, M. (1984). *El juego como actividad educativa: instruir deleitando*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Bovet, P. (1922). *El instinto luchador*. Madrid: Francisco Beltrán.
- Brasó, J. (2015). Thomas Arnold, Pere Vergés i els jocs organitzats. Els escacs, un projecte educatiu a l'Escola del Mar. *Temps d'Educació*, 49, 135-163. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/TempsEducacio/article/viewFile/303553/>
- Brasó, J. (2017a). Historia y pedagogía de la Escuela del Mar (1922-1938). Estudio icónico-hermenéutico. *Historia Social y Educación*, 3. Recuperado de <http://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/hse/article/view/2717>
- Brasó, J. (2017b). *Diari de Vilamar*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.

Referencias

- Brasó, J. (2017c). *El joc, un element clau per la història de la renovació pedagògica* (Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, España).
- Brasó, J. (2018). Pere Vergés: escuela y gamificación a comienzos del s. XX. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 133, 20-37. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/3).133.02
- Brasó, J., & Torredadella, X. (2014). El joc del 'rescat' a Catalunya. Un projecte educatiu a l'Escola del Mar de Pere Vergés. *Temps d'Educació*, 47, 191-212. Recuperado de <http://www.publicacions.ub.edu/revistes/tempsdeducacio47/default.asp?articulo=1031&modo=abstract>
- Brasó, J., & Torredadella, X. (2016). Investigación-acción y método de proyectos en educación física: organización de un torneo de marro. *Estudios Pedagógicos*, 42(2), 21-37. doi:10.4067/S0718-07052016000200002
- Brasó, J., & Torredadella, X. (2017). El juego motor del marro: una indagación acerca de sus raíces pedagógicas. *Revista de Diáctología y Tradiciones Populares*, 72(1), 245-264. doi:10.3989/rdtp.2017.01.010
- Cercós, R. (2007). Les pedagogies de la masculinitat. Thomas Arnold i el 'Muscular Christianity'. *Temps d'Educació*, 33, 281-290. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/TempsEducacio/article/view/126495>
- Cercós, R. (2010). El ideal de gentleman: una pedagogía de la masculinidad (La herencia del puritanismo victoriano). En A. C. Moreu, *La educación revisitada: ensayos de la hermenéutica pedagógica* (pp. 285-307). Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.

- Cervera, J. (26 de septiembre de 2012). L'Ípad del professor Vergés. *El Punt Avui*, p. 25.
- Claparède, E. (1927). *Psicología del niño y pedagogía experimental*. Madrid: Francisco Beltrán.
- Crexells, J. (1935). Noticias pedagógicas. *Revista Garbí*, 12, 17-18.
- Demolins, E. (1899). *En qué consiste la superioridad de los anglo-sajones*. Madrid: Victoriano Suárez.
- Domènech, S. (1997). Manuel Ainaud i el Patronat Escolar de Barcelona. *Temps d'Educació*, 17, 273-291.
- Els jocs. Els escacs a l'Escola del Mar. (1934). *Garbí*, 5, 20-25.
- Escuela del Mar. (1927). *Pestalozzi. Comentarios de su vida y su obra. Trabajo leído por el Director de la Escuela del Mar a los padres...* Barcelona: Publicaciones de la Escuela del Mar.
- Ferrière, A. (1927). *La práctica de la escuela activa. Experiencias y orientaciones*. Madrid: Victoriano Suárez.
- Font, J. (10 de diciembre de 2011a). L'Escola del Mar. *El Punt Avui*, p. 23. Recuperado de <http://www.elpuntavui.cat/article/7-vista/8-articles/484327-lescola-del-mar>
- Font, J. (28 de diciembre de 2011b). Pere Vergés, lluny del Mar. *La Vanguardia*, p. 6. Recuperado de <http://hemeroteca.lavanguardia.com/preview/1999/12/05/pagina-6/88492817/pdf.html?search=pere%20verg%C3%A9s>
- Goethe, J. (1932). *Goethe: antologia que la Generalitat dedica a les escoles de Catalunya*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- González-Agàpito, J. (1978a). *Bibliografía de la renovació pedagògica (1900-1939)*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- González-Agàpito, J. (1978b). Noucentisme i pedagogia a partir del pensament de Pere Vergés. En D. d. Lletres, *II jornades d'història de l'educació en els països catalans* (pp. 97-102). Ciutat de Mallorca: Obra Cultural de la Caixa de Pensions per la Vellesa i d'Estalvis.
- González-Agàpito, J. (1996). Un apunt sobre la pedagogia de Pere Vergés. En J. Ainaud, O. Bohigas, J. González-Agàpito, R. Vergés & I. Cònsul, *Centenari Pere Vergés. 1896-1970* (pp. 51-66). Barcelona: Edicions 62.
- González-Agàpito, J. (1998). *Pere Vergés i Farrés*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Guinart, R. (1933a). Les escoles de l'Ajuntament de Barcelona. Els escacs com a instrument pedagògic. *Els Escacs a Catalunya*, 7(70), 1363-1367.
- Guinart, R. (1933b). Els campionats femenins d'escacs i la participació espanyola mundial. *Els Escacs a Catalunya*, 7(72), 1409-1410.
- Hughes, T. (1857). *Tom Brown's School Days*. Cambridge: Macmillan & Co.
- Hughes, T. (1923). *Tomás Brown en la escuela*. Madrid: Espasa Calpe.
- La música en la antigua Escuela del Mar. (1954). Barcelona: Garbí.
- Mairie de Barcelone. (1931). *Institutions scolaires en plein air*. Barcelona: Délégation de Culture. Tip. Emporium.
- Mairie de Barcelone. (1932). *L'Oeuvre d'Enseignement de la Municipalité de Barcelone*. Barcelona: Commission de Culture.
- Martorell, A. (1965). *Cómo realizar prácticamente una Escuela Nueva*. Barcelona: Tiempo de hacer.
- Monés, J. (2011). *La pedagogia catalana al segle XX. Els seus referents*. Lleida: Pagès editors. Institut d'Estudis Catalans.
- Monés, J., & Bosom, N. (1992). Apunts per a una història de l'Educació Física a Barcelona i la seva zona d'influència: 1900-1930. *14è Congrés Internacional. Educació, Activitats Físiques i Esport en una perspectiva històrica* (pp. 122-128). Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de la Presidència. Secretaria General de l'Esport.
- Ors, E. d' (1981). *Diàlogos*. Madrid: Taurus.
- Ors, E. d' (1982). *Glosari*. Barcelona: Edicions 62 y La Caixa.
- Pàrraga, M. (1989). *Manuel Ainaud (1885-1932): memòria d'una època*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Robert, M. (1999). *La institucionalització de l'activitat atlètica a Catalunya: el cas de Nemesi Ponsati* (Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, España).
- Robert, M. (2004). Nemesi Ponsati (1897-1980): un pedagog de l'esport. *Educació i Història: Revista d'Història de l'Educació*, 7, 229-246.
- Romia, C. (1990). Ètica i estètica a l'Escola del Mar. *Butlletí de la Societat Catalana de Pedagogia*, 3, 5-22.
- Saladrigas, R. (1973). *L'Escola del Mar i la renovació pedagògica a Catalunya*. Barcelona: Edicions 62.
- Sánchez, J. B. (1933). *Semilla de ajedrez*. Madrid: Imp. Cleto Vallinas.
- Torras, M. (1935). Els colors o Grups de lluita. En *La vida social a l'Escola del Mar* (pp. 4-7). Barcelona: Garbí.
- Torrebadaella, X., & Brasó, J. (2017). Barcelona y el problema de la educación física en la primera enseñanza a principios del siglo XX. Las escuelas catalanas del distrito VI. *Revista Brasileira de História da Educação*, 1(72), 135-173. doi:10.4025/rbhe.v17, n2.915
- Tusquets, J. (1973). Pedro Vergés, creador de una civilización escolar democrática y cristiana. *Perspectivas pedagógicas*, 31, 327-344.
- Valls, R. (1997). Escola Nova i pedagogia Catequètica a Catalunya. Barcelona: Facultat de Teologia de Catalunya.
- Vergés, P. (1925). *Poesies*. Barcelona: Obradors Dalmau.
- Vergés, P. (1930). *La nova amiga*. Barcelona: Altés.
- Vergés, P. (1932a). *La nostra posició pedagògica*. Conferència. Barcelona: Art del Llibre.
- Vergés, P. (1932b). *La vida espiritual a Vilamar*. Conferència donada per... Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Vergés, P. (1933). Els escacs a l'Escola del Mar. *Escacs a Catalunya*, 71, 1388-1389.
- Vergés, P. (1934). Els escacs a l'Escola del Mar. *Garbí*, 5, 20-25.
- Vergés, P. (1935a). L'ofici de mestre. *Garbí*, 18, 18-19.
- Vergés, P. (1935b). La vida intel·lectual a l'Escola del Mar. *Garbí*, 12, 16.
- Vergés, P. (1947). *Libro de evocaciones (1922-1947)*. Barcelona: Altés.
- Vergés, P. (1957). *La Escuela del Mar. Una escuela y una vocación*. Barcelona: Escuela del Mar.
- Vergés, R. (1998). Pere Vergés, l'home. En J. González-Agàpito, *Pere Vergés i Farrés (1896-1970)* (pp. 9-18). Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Vilanou, C. (1997). *A propòsit de la presència de Goethe en la pedagogia de Pere Vergés*. Barcelona: Societat Catalana de Pedagogia. Institut d'Estudis Catalans.
- Vilanou, C. (1998). La pedagogia de Pere Vergés: un vitalisme espiritualista ludicoestètic. En J. González-Agàpito (Coord.), *Pere Vergés i Farrés (1896-1970)* (pp. 79-101). Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- Vilanou, C. (2008). Eugeni d'Ors y la pedagogía de la obra bien hecha. *Estudios sobre Educación*, 14, 31-44.

Article Citation | Citación del artículo

Brasó, J., & Cercós, R. (2019). Pere Vergés Farrés (1896-1970): A Pedagogue of Leisure-Sport Competitions. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 11-16. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.01

Stretching Programme with Neuromuscular Proprioceptive Facilitation. Hamstring Flexibility in Football Players

Karol Bibiana García-Solano^{1*},
Julio Ernesto Pérez-Parra¹, Jhon Gilberto Román-Grajales²
and Sandra Patricia Palacios-Estrada¹

¹ Autonomous University of Manizales, Colombia,

² Faculty of Health Sciences, Technological University of Pereira,
Colombia

Abstract

The objective of this study was to determine the long-term effect of a stretching program using the proprioceptive neuromuscular facilitation technique (PNF) on the hamstring flexibility of pre-juvenile football players. A quasi-experimental study was carried out with 20 young football players. Their lower limbs were randomized by assigning one to the control group and the other to the experimental group. The control group underwent a static-passive stretching programme, while the experimental group received a stretching program using the PNF contraction-release technique. Hamstring flexibility was assessed through the passive knee extension test. The difference between groups were assessed through homogeneity tests for independent samples (Student's t-test) and for related samples (Wilcoxon signed rank test). In both the control and experimental groups, the post-test measures of the popliteal angle improved very little compared to the pre-test. In none of the limb groups was the difference statistically significant ($p > .05$). The measure of popliteal angle change was 0.4° higher in the control group, although this small difference between groups was not statistically significant ($p = .829$). In conclusion, there were no changes in the popliteal angle between limbs where the static-passive stretching programme was applied compared to stretching with PNF. Neither program was shown to be effective in increasing hamstring flexibility in the long term.

Keywords: football, adolescent, hamstring muscles, muscle-stretching exercises, articular arthrometry

Programa de estiramientos con facilitación neuromuscular propioceptiva. Flexibilidad de isquiosurales en futbolistas

Karol Bibiana García-Solano^{1*},
Julio Ernesto Pérez-Parra¹, Jhon Gilberto Román-Grajales²
y Sandra Patricia Palacios-Estrada¹

¹ Universidad Autónoma de Manizales, Colombia,

² Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto a largo plazo de un programa de estiramiento con la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) sobre la flexibilidad de los isquiosurales en futbolistas de la categoría prejuvenil. Se realizó un estudio cuasiexperimental con 20 jóvenes futbolistas. Se aleatorizaron sus miembros inferiores asignando una extremidad al grupo control y otra al experimental. En cada grupo se realizaron 36 sesiones de estiramiento de isquiosurales. El grupo control llevó a cabo un programa de estiramiento estático-pasivo, mientras que el experimental realizó un programa de estiramiento con la técnica contracción-relajación de FNP. La valoración de la flexibilidad de isquiosurales se hizo a través del test de extensión pasiva del ángulo poplíteo. Se valoró la diferencia entre grupos a través de pruebas de homogeneidad para muestras independientes (t de Student) y para muestras relacionadas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Tanto en el grupo control como en el experimental las medidas posttest del ángulo poplíteo mejoraron muy poco respecto al pretest. En ninguno de los grupos de extremidades la diferencia fue estadísticamente significativa ($p > .05$). La medida de cambio del ángulo poplíteo fue 0.4° superior en el grupo control, esta pequeña diferencia entre grupos no fue estadísticamente significativa ($p = .829$). En conclusión, no se evidenciaron cambios en el ángulo poplíteo entre extremidades donde se aplicó el programa de estiramiento estático-pasivo y aquellas que recibieron estiramiento con FNP. Ninguno de los dos programas mostró ser efectivo en el aumento de la flexibilidad de isquiosurales a largo plazo.

Palabras clave: fútbol, adolescente, músculos isquiosurales, ejercicios de estiramiento muscular, artrometría articular

* Correspondence:
Karol Bibiana García-Solano (karolgarcia@autonoma.edu.co).

* Correspondencia:
Karol Bibiana García-Solano (karolgarcia@autonoma.edu.co).

Introduction

In football, many training or recovery processes are focused on improving hamstring flexibility. Their evaluation and maintenance are important in the field of physical-sport health, since a shortening of this muscle group has been related to an increase in the likelihood of suffering from muscular-skeletal alterations (Croisier, Forthomme, Namurois, Vanderthommen, & Crielaard, 2002).

Flexibility is the ability to move one or several joints throughout the entire range of motion required for a specific activity or action, and it is one of the basic components for physical-sport purposes (Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala, & Santonja, 2014).

A deficiency in this conditional physical capacity can lead to muscle injuries when executing a sports move due to the joint's lower range of motion. The majority of times, this is detected in sports medicine check-ups or by using different evaluation methods. The popliteal angle test has been used the most. Authors like Ayala, Sainz de Baranda, Cejudo, and Santonja (2013) used it to estimate and monitor the flexibility of the hamstring musculature. The purpose of the test is to eliminate the limitations detected in the straight-leg elevation test (Luque-Suárez, Fuente-Hervías, Barón-López, & Labajos-Manzanares, 2010; Marella, Santos, & Bermúdez, 2013; Neves et al., 2012). It is based on measuring the existing angles through a knee extension with the hip flexed. The person must be lying down in supine position with the hip and knee at a 90° right angle and the ankle in a neutral position, with the centre of the goniometer flush with the knee's axis of motion (Ayala et al., 2013).

The lack of flexibility in the hamstring musculature affects the mobility of the pelvis and hip, which leads to a change in the biomechanics of the distribution of the loads borne by the backbone. Because of this, it creates limitations in the gait and makes one susceptible to muscular-skeletal injuries, in addition to increasing the risks of falling (Da Silva Dias & Gómez-Conesa, 2008).

It is generally accepted that increasing flexibility will improve sport performance. Athletes with a high degree of flexibility traditionally master the movements better (Decoster, Scanlon, Horn, & Cleland, 2004).

Introducción

En el fútbol muchos procesos de entrenamiento o recuperación se enfocan a mejorar la flexibilidad de los isquiosurales. Su valoración y mantenimiento son importantes en el ámbito de la salud fisicodeportiva ya que el acortamiento de este grupo muscular ha sido relacionado con un incremento de la probabilidad de sufrir alteraciones musculoesqueléticas (Croisier, Forthomme, Namurois, Vanderthommen y Crielaard, 2002).

La flexibilidad es la habilidad para mover una o varias articulaciones a través de todo el rango de movimiento requerido para una actividad o acción específica, siendo uno de los componentes básicos con fines fisicodeportivos (Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala y Santonja, 2014).

La deficiencia de esta capacidad física condicional puede llevar a desencadenar lesiones musculares en la ejecución de un gesto deportivo por una disminución del rango de movimiento de la articulación. La mayoría de las veces se detecta en los reconocimientos médicos deportivos o utilizando diferentes métodos de evaluación. La prueba del ángulo poplíteo ha sido la más utilizada, autorías como Ayala, Sainz de Baranda, Cejudo y Santonja (2013) la usaron para estimar y monitorizar la flexibilidad de la musculatura isquiosural. La prueba tiene como finalidad eliminar las limitaciones que se han detectado en la prueba de elevación de la pierna recta (Luque-Suárez, Fuente-Hervías, Barón-López y Labajos-Manzanares, 2010; Marella, Santos y Bermúdez, 2013; Neves et al., 2012). Se basa en medir los ángulos existentes a través de la extensión de rodilla con cadera flexionada. La persona debe estar en decúbito supino con la cadera y la rodilla en un ángulo recto de 90° y el tobillo en una posición neutral, haciendo coincidir el centro del goniómetro con el eje de movimiento de la rodilla (Ayala et al., 2013).

La falta de flexibilidad en la musculatura isquiotibial afecta a la movilidad de la pelvis y cadera lo que conlleva un cambio en la biomecánica de distribución de las cargas que soporta la columna vertebral. Debido a esto se crean limitaciones en la marcha y se hace susceptible a lesiones musculoesqueléticas, además de aumentar los riesgos de caída (Da Silva Dias y Gómez-Conesa, 2008).

Se acepta en general que el aumento de la flexibilidad mejora el rendimiento deportivo. Atletas con un alto grado de flexibilidad, tradicionalmente, presentan un mejor dominio de los movimientos (Decoster, Scanlon, Horn y Cleland, 2004).

Many stretching techniques are described in the scholarly literature, with the static stretching technique being the one used in the most in the clinical and physical-sport fields due to its simplicity and safety (Ayala, Sainz de Baranda, De Ste Croix, & Santonja, 2012). It consists in taking the articulation through a maximum range of motion through an external force like the action of gravity or a person holding the limb (Solana-Tramunt, 2007).

On the other hand, the neuromuscular proprioceptive facilitation (NPF) method described by Voss, Ionta, and Myers (2001), fosters or accelerates the neuromuscular mechanism by stimulating the proprioceptors. It includes, among others, the hold-relax technique, which lengthens the muscles to their maximum; at this point the individual makes an isometric contraction of between 6 and 10 seconds, followed by a passive movement of the limb. Likewise, there are studies which examine the dynamic of isometrically contracting just 5 seconds followed by another 10 seconds of stretching with the muscle relaxed; these procedures are repeated twice and the entire manoeuvre lasts a total of 30 seconds, five series of 30 seconds, with a 30-second rest interval between them (Tavella-Navega, Paleari, & Morcelli, 2014).

Currently, no scholarly studies have been found that have unanimously determined the effects of a stretching training programme using the neuromuscular proprioceptive facilitation (NPF) technique compared to static-passive stretching programmes among young athletes. The most effective technique of the two for working on stretching in terms of frequency, number of repetitions and length of the stretch has not been determined, since each study uses different protocols with the goal of validating it particularly (Neves et al., 2012).

The elongation lowers muscle rigidity, generating immediate changes in the muscle's viscoelastic properties, which in turn leads to an increase in the joints' range of motion (Osorio, Rossi, Hidalgo, & Lizana, 2009). Thus, when working on the physical capacity of flexibility, an immediate but not long-term effect is attained, so the stretching techniques are used to maintain flexibility, but not to increase it in the long term. It is valid to highlight that flexibility is behind the range of breadth of one or more joints until a maximum point without the risk of injuring the anatomical structure, given

Las técnicas de estiramiento descritas en la literatura científica son numerosas, siendo la técnica de estiramiento estático la más utilizada en el ámbito clínico y físicodeportivo debido a su sencillez y seguridad (Ayala, Sainz de Baranda, De Ste Croix y Santonja, 2012). Esta consiste en llevar la articulación a un rango de movimiento máximo a través de una fuerza externa como la acción de la gravedad o de una persona que sujeta la extremidad (Solana-Tramunt, 2007).

Por otra parte, el método de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), descrito por Voss, Ionta y Myers (2001), favorece o acelera el mecanismo neuromuscular mediante la estimulación de los propioceptores; incluye, entre otras, la técnica de sostener-relajar, la cual implica el alargamiento de los músculos hasta un punto límite; en este punto el individuo realiza una contracción isométrica a partir de 6 segundos con un máximo de 10 segundos, seguido de un movimiento pasivo de la extremidad. Igualmente, hay estudios en los que se ha manejado la dinámica de contraer isométricamente solamente 5 segundos seguidos por otros 10 segundos de estiramiento teniendo el músculo relajado; estos procedimientos se repiten dos veces y la maniobra tiene una duración total de unos 30 segundos, cinco ciclos de 30 segundos, con un intervalo de 30 segundos de descanso entre ellos (Tavella-Navega, Paleari y Morcelli, 2014).

En la actualidad, no se han encontrado estudios científicos que hayan determinado de forma unánime los efectos de un programa de entrenamiento de la flexibilidad utilizando la técnica de la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) comparados con programas de estiramiento estático-pasivo en una población juvenil de deportistas. No se ha establecido cuál es la técnica más eficaz de ambas para realizar un trabajo de estiramientos en términos de frecuencia, número de repeticiones y duración del estiramiento, ya que cada estudio emplea diferentes protocolos con el objetivo de validarlo particularmente (Neves et al., 2012).

La elongación disminuye la rigidez muscular generando cambios inmediatos en las propiedades viscoelásticas del músculo, provocando un aumento en el rango de movimiento de las articulaciones (Osorio, Rossi, Hidalgo y Lizana, 2009). De tal manera que cuando se trabaja la capacidad física de la flexibilidad se logra un efecto inmediato y no a largo plazo por lo que las técnicas de estiramiento se utilizan para mantener la flexibilidad y no para aumentarla a largo plazo. Es válido destacar que la flexibilidad es la responsable del rango de amplitud de una o más articulaciones hasta un punto tope sin riesgo de lesionar la estructura anatómica, puesto que un

that a stretch focuses on increasing the length of the muscle-tendon unit by increasing the distance between the muscle's origin and insertion (Page, 2012). Long-term flexibility in the lower limbs "is important to be successful in the majority of sports. When a muscle is chronically shortened, it cannot develop its full potential when it is recruited to contract. Coupled with this, chronically shortened muscles limit the breadth of motion" (McAtee & Charland, 2010).

Studies examined have determined the immediate effect of different stretching techniques on hamstring flexibility (Davis-Hammonds, Laudner, McCaw, & McLoda, 2012; Garrido-Marín et al., 2013; Michaeli, Tee, & Stewart, 2017), and a gap was found in the evaluation of the long-term effect. The purpose of this study was to determine the long-term effect of an eight-week stretching programme using the NPF technique on hamstring flexibility on football players in the pre-juvenile category compared to the static-passive technique.

Methodology

Design

A quasi-experimental study was performed with young football players in the pre-juvenile category in the Risaraldense football league (Colombia).

Participants

The participants were youths who met the inclusion criteria and agreed to participate via informed consent, parental approval and the authorisation of the leaders of the Risaraldense Football League. The participants had to be males aged 14 to 16 who had been a member of the Risaralda team for at least one month and played football at least three times per week. Anyone who had suffered from lower-limb injuries within the past six months or who did not have hamstring retraction was excluded. The sample size was calculated with a confidence level of 95%, a statistical power of 80%, an 8° expected difference among groups of knee flexion and a reference standard deviation of 8.93°, following the results reported by Puente-dura et al. (2011) for a minimum sample of 20 lower limbs in each group: control and experimental.

Twenty young football players from the male pre-juvenile team in the Department of Risaralda

estiramiento se centra en aumentar la longitud de una unidad musculotendinosa, aumentando la distancia entre un músculo de origen y la inserción (Page, 2012). La flexibilidad a largo plazo en los miembros inferiores "es importante para tener éxito en la mayoría de los deportes. Cuando un músculo está acortado en forma crónica, no puede desarrollar toda su potencia cuando es reclutado para contraerse. Sumado a esto, los músculos crónicamente acortados limitan la amplitud del movimiento" (McAtee y Charland, 2010).

Investigaciones consultadas han determinado el efecto inmediato de distintas técnicas de estiramiento sobre la flexibilidad de los isquiosurales (Davis-Hammonds, Laudner, McCaw y McLoda, 2012; Garrido-Marín et al., 2013; Michaeli, Tee y Stewart, 2017), encontrando un vacío en la evaluación del efecto a largo plazo. El propósito del presente estudio fue determinar el efecto a largo plazo de un programa de estiramientos a ocho semanas con la técnica de FNP sobre la flexibilidad de isquiosurales en futbolistas categoría prejuvenil, comparada con la técnica estático-pasiva.

Metodología

Diseño

Se realizó un estudio cuasiexperimental con jóvenes futbolistas de categoría prejuvenil de la liga Risaraldense de fútbol (Colombia).

Participantes

Se contó con la participación de jóvenes que cumplían los criterios de inclusión y aceptaron su vinculación mediante consentimiento informado, asentimiento de padres de familia y autorización de directivas de la Liga Risaraldense de Fútbol. Los participantes debían ser hombres de 14 a 16 años, con una vinculación mínima de un mes en la selección Risaralda y que jugaran a fútbol como mínimo tres veces por semana. Se excluyeron aquellos con lesiones de miembros inferiores sufridas en los últimos seis meses y los que no presentaban retracción de isquiosurales. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó con un nivel de confianza del 95%, un poder estadístico del 80%, una diferencia esperada entre grupos de 8° de flexión de rodilla y una desviación estándar de referencia de 8.93° según lo reportado por Puente-dura et al. (2011) para una muestra mínima de 20 miembros inferiores en cada grupo: control y experimental.

Se evaluaron 20 jóvenes futbolistas de la selección prejuvenil masculina del Departamento de Risaralda

Table 1
Descriptive statistics for sociodemographic and athletic variables (n=20)

Variable	Minimum	Maximum	Mean	SD
Age (years)	14	16	15.15	0.67
Time on the football team (months)	1	48	27.50	15.82

(Colombia) were evaluated; they had with an average age of 15.2 years and had spent a mean of 27.5 months in the football schools (Table 1). Forty-five percent played as midfielders, 35% on defence, 15% as forwards, and 5% as goalkeepers.

This study conforms to the ethical norms issued by the Declaration of Helsinki and Resolution 8430 of the Ministry of Health of Colombia from 1993, and it was approved by the Bioethics Committee of the Autonomous University of Manizales.

Instruments

Hamstring flexibility was assessed through the passive knee extension test; a goniometer was designed for this purpose following the description by Ayala et al. (2013). The goniometer was built with two aluminium plates with a movable and a stationary arm with a horizontal width of 4 centimetres. A Maped brand 360° transporter was used to measure angles. Levellers were adapted to the stationary arm to make the measurements more precise. An acrylic support was made for the hip with a 180° transporter and a leveller. Furthermore, the antenna that represents the bisector was added, which goes through the greater trochanter and the femoral condyle, as anatomical references (Figure 1). The reliability of the goniometer was assessed by measuring the popliteal angle in 30 people who were not participating in the study, and then comparing the measurements between a conventional goniometer and the goniometer manufactured for this study. Thirty young football players from the Corporación Deportiva Once Caldas de Manizales (Colombia) participated in the study. The measurements were taken in the dominant lower limb by different evaluators for each type of goniometer. No significant differences were found in the results ($p < .001$): CCI = .911 (IC95% = .821-.956).

Tabla 1
Descriptivos para variables sociodemográficas y deportivas (n=20)

Variable	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad (años)	14	16	15.15	0.67
Antigüedad en la selección de fútbol (meses)	1	48	27.50	15.82

(Colombia), con un promedio de edad de 15.2 años y una media de antigüedad en las escuelas de fútbol de 27.5 meses (tabla 1). El 45% jugaban como centrocampistas, el 35% como defensas, el 15% como delanteros y el 5% como guardameta.

Este estudio se adecúa a las normas éticas emanadas de la Declaración de Helsinki y de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, y fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Manizales.

Instrumentos

La valoración de la flexibilidad de isquiosurales se hizo a través del test de extensión pasiva del ángulo poplíteo; con este objetivo se diseñó un goniómetro tomando como referencia la descripción de Ayala et al. (2013). Se construyó el goniómetro con dos platinas de aluminio, con brazos móvil y fijo con una amplitud horizontal de 4 centímetros. Se utilizó un transportador marca Maped de 360° para medición de ángulos. Al brazo fijo se le adaptaron unos niveladores para dar mayor precisión a la medición. Se realizó un soporte para la cadera en acrílico con un transportador de 180° y un nivelador. Además, se incorporó la antena que representa la bisectriz que pasa por el trocánter mayor y el cóndilo femoral como referencias anatómicas (figura 1). Se valoró la confiabilidad del goniómetro mediante la medición del ángulo poplíteo a 30 personas no participantes en la investigación, comparando las mediciones entre un goniómetro convencional y el goniómetro fabricado para este estudio. Participaron treinta futbolistas juveniles de la Corporación Deportiva Once Caldas de Manizales (Colombia). Las mediciones se hicieron en el miembro inferior dominante por evaluadores diferentes para cada tipo de goniometría. No se encontraron diferencias significativas en los resultados ($p < .001$): CCI = .911 (IC95% = .821-.956).



Figure 1.
Passive knee extension test.
(Source: Authors).

Figura 1.
Test de extensión pasiva del ángulo poplíteo. (Fuente: registro propio).

Procedure

The participants' lower limbs were randomised via a random number generator without repetition; one limb was assigned to the control group and the other to the experimental group. Each group was made up of 20 dominant and 20 non-dominant legs. Each group participated in 36 hamstring stretching sessions, with five sessions per week. The lower limbs of the control group were administered a static-passive stretching programme, while those of the experimental group were administered a stretching programme with the PNF contracting-relax technique. The static-passive stretching was done for 30 seconds, and at the end of the stretch the leg remained relaxed for 30 seconds. The contralateral leg was administered the NPF technique with a time of 5 seconds of contraction and 10 seconds of passive stretching, followed by another 5 seconds of contraction and 10 seconds of passive stretching, for a total of 30 seconds. Two repetitions of each technique were done during the first 12 sessions, progressing to three in sessions 13 to 24 and four in sessions 25 to 36. No one dropped out of the study.

The popliteal angle was measured on each group of limbs before and after the intervention, that is, before the first session and after session 36 (pre-test and post-test). A simple blind technique was used, in this case with the evaluating group. The main evaluator was a sports physician, working with the assistance of a physiotherapist, who were trained previously by conducting 32 tests. The pelvis was immobilised to minimise the effect of the shift in position on the popliteal angle (Herrington, 2013; Sullivan, DeJulia, & Worrell, 1992).

The stretching was done after practising football, since previous studies show that when static stretching is done in the warm-up phase, this could lead to a decline in sports performance, although this is not true for dynamic stretching (Ayala-Rodríguez & Sainz de Baranda, 2010).

Procedimiento

Se aleatorizaron los miembros inferiores de los participantes mediante un generador de números aleatorios sin repetición, asignando una extremidad al grupo control y otra al experimental. Cada grupo quedó constituido por veinte piernas dominantes y veinte no dominantes. En cada grupo se realizaron 36 sesiones de estiramiento de isquiosurales, con cinco sesiones semanales. A los miembros inferiores del grupo control se les aplicó un programa de estiramiento estático-pasivo, mientras que a los del grupo experimental se les realizó un programa de estiramiento con la técnica contracción-relajación de FNP. El estiramiento estático pasivo se ejecutó durante 30 segundos, al finalizar el estiramiento la pierna permaneció relajada 30 segundos. A la pierna contralateral se realizó la técnica FNP con un tiempo de 5 segundos de contracción, 10 segundos de estiramiento pasivo, seguido de 5 segundos de contracción y 10 segundos de estiramiento pasivo, para un total de 30 segundos. Se realizaron dos repeticiones por cada técnica durante las primeras doce sesiones, progresando a tres entre las sesiones 13 y 24 y finalizando con cuatro entre las sesiones 25 y 36. Durante el estudio no se presentaron deserciones.

A cada grupo de extremidades se midió el ángulo poplíteo antes y después de la intervención, o sea, antes de la primera sesión y después de la sesión 36 (pretest y postest). Se contó con enmascaramiento simple, en este caso del equipo evaluador. El evaluador principal fue un médico deportivo con la asistencia de un fisioterapeuta, que fueron entrenados previamente mediante la realización de 32 test. Se fijó la pelvis para minimizar el efecto del cambio de su posición sobre el ángulo poplíteo (Herrington, 2013; Sullivan, DeJulia y Worrell, 1992).

Los estiramientos se realizaron después de practicar fútbol, ya que estudios previos muestran que los estiramientos estáticos al realizarlos en la fase de calentamiento pueden conllevar una disminución en el rendimiento deportivo, no siendo así en el caso de la técnica dinámica (Ayala-Rodríguez y Sainz de Baranda, 2010).

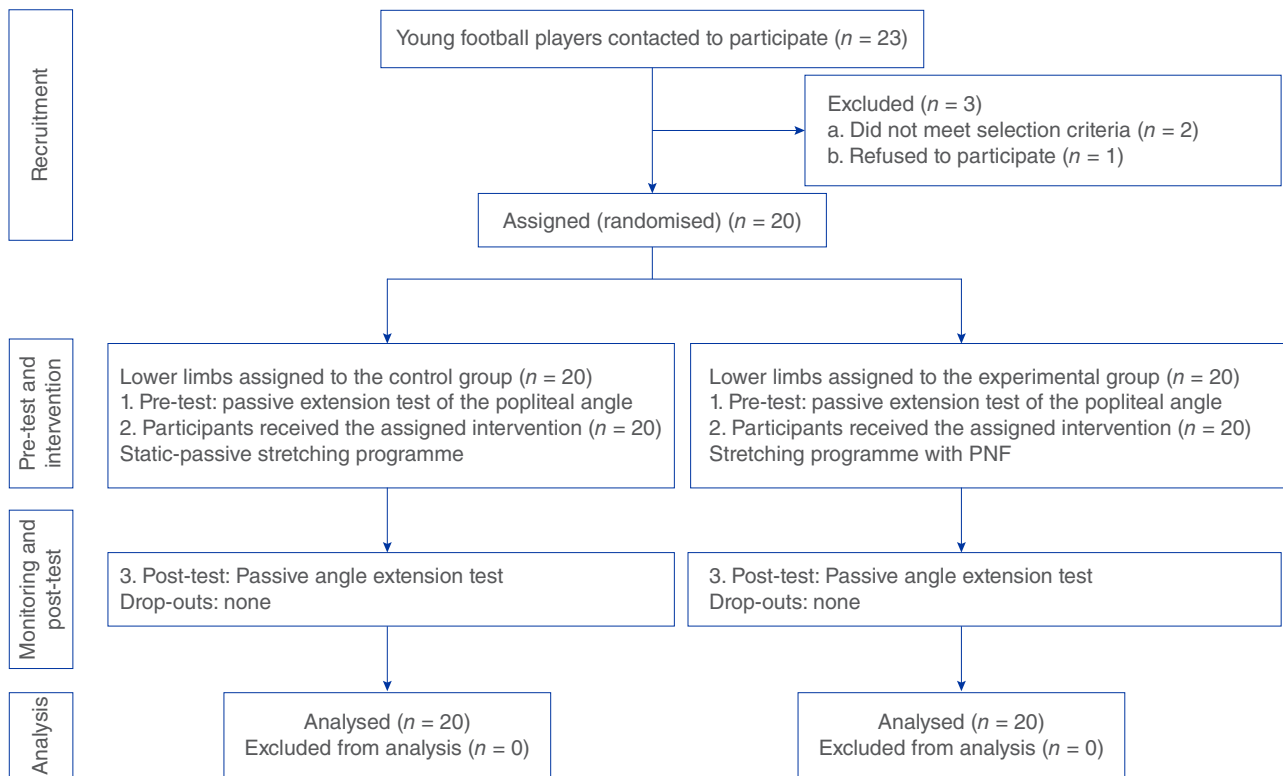


Figure 2. Flow chart of the study.

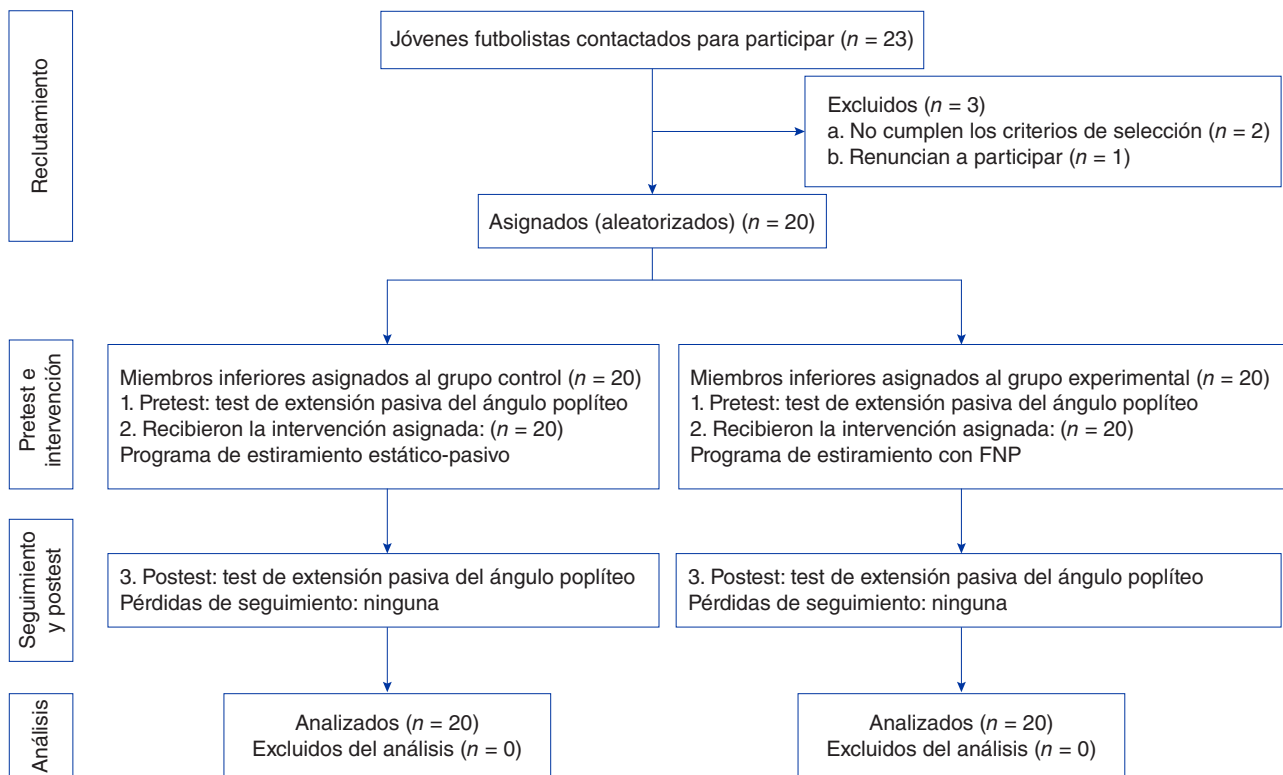


Figura 2. Flujograma del estudio.

Statistical Analysis

The measurements of the popliteal angle were described, and Shapiro-Wilk normality tests were performed for the different tests, finding that the measurement in the pre-test and the measurement of change between the pre-test and the post-test for independent samples (control and experimental) showed normal distribution (Table 2). The difference between groups was assessed via bilateral homogeneity tests for independent samples (Student t-test) and for related samples (Wilcoxon signed rank test). Differences were accepted when the bilateral asymptotic significance was equal to or less than .05. The SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Science) statistical software was used for the information processing. No data was lost in the information processing.

Table 2
Normality tests

Variables	Shapiro-Wilk	df	Sig.
Popliteal angle (pre-test)	0.953	40	0.098
Popliteal angle (post-test)	0.913	40	0.005
Measure of change (pre-test vs. post-test)	0.989	40	0.963

Note. Sig.: bilateral asymptotic significance; df: degrees of freedom.

Results

Difference of Independent Samples for the Pre-tests. No significant differences were found in the pre-test of the popliteal angle between the control and experimental groups (Student t-test = $-.800$, $p = .428$), which shows the homogeneity of the limbs at the start of the study.

Difference of Related Samples (difference between pre-test and post-test). As shown in Table 3, in both the control and experimental groups, the post-test measurements of the popliteal angle improved very little compared to the pre-test. In none of the groups of limbs was the difference statistically significant ($p > .05$).

Difference of Independent Samples for the Measurements of Changes Pre-test and Post-test. The measure of popliteal angle change in the pre-test and post-test was 0.4° higher in the control group. As shown in Table 3, this small difference between groups is not statistically significant ($p < .05$).

Análisis estadístico

Se realizó la descripción de las mediciones del ángulo poplíteo y se realizaron pruebas de normalidad Shapiro-Wilk para los distintos test, encontrando que la medida en el pretest y la medida de cambio entre el pretest y posttest para muestras independientes (control y experimental) se distribuye normalmente (tabla 2). Se valoró la diferencia entre grupos a través de pruebas de homogeneidad bilateral para muestras independientes (t de Student) y para muestras relacionadas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Se aceptaron diferencias cuando la significación asintótica bilateral fue igual o menor a .05. Para el procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico SPSS 23.0 (Statistical Package for the Social Science). No se presentaron datos perdidos en el procesamiento de información.

Tabla 2
Pruebas de normalidad

Variables	Shapiro-Wilk	gl	Sig.
Ángulo poplíteo (pretest)	0.953	40	0.098
Ángulo poplíteo (posttest)	0.913	40	0.005
Medida de cambio (pretest vs. posttest)	0.989	40	0.963

Nota. Sig.: significación asintótica bilateral; gl: grados de libertad.

Resultados

Diferencia de muestras independientes para los pre-test. No se encontraron diferencias significativas entre las medidas pretest del ángulo poplíteo entre grupos control y experimental (t de Student = $-.800$, $p = .428$), lo que demuestra la homogeneidad de las extremidades al inicio del estudio.

Diferencia de muestras relacionadas (diferencia entre pretest y posttest). Como se aprecia en la tabla 3, tanto en el grupo control como en el experimental, las medidas posttest del ángulo poplíteo mejoraron muy poco respecto al pretest. En ninguno de los grupos de extremidades la diferencia fue estadísticamente significativa ($p > .05$).

Diferencia de muestras independientes para las medidas de cambio pretest y posttest. La medida de cambio del ángulo poplíteo pretest y posttest fue 0.4° superior en el grupo control. Como se observa en la tabla 3 esta pequeña diferencia entre grupos no es estadísticamente significativa ($p < .05$).

Table 3

Comparison of the popliteal angle before and after the intervention: for related samples (intragroup differences) and for the measure of change for independent samples (intergroup difference)

Limb Extremidad (n=20)	Pre-test Pretest	Post-test Posttest	Intragroup differences Diferencias intragrupal			Intergroup differences Diferencia intergrup		
	Mean (SD) Media (DE)	Mean (SD) Media (DE)	Mean (SD) Media (DE)	Z	Sig.	Mean Media	t	Sig.
Control	50.1° (6.01)	51.1° (6.99)	1.0° (5.46)	-1.29	.197	0.4°	0.217	0.829
Experimental	51.6° (5.84)	52.2° (4.55)	0.6° (6.18)	-1.20	.844			

Note. SD: standard deviation; Z: Wilcoxon signed rank test (related samples); t: Student t-test (independent samples); Sig.: bilateral asymptotic significance.

Tabla 3

Comparación del ángulo poplíteo antes y después de la intervención: para muestras relacionadas (diferencias intragrupal) y para la medida de cambio para muestras independientes (diferencia intergrupos)

Limb Extremidad (n=20)	Pre-test Pretest	Post-test Posttest	Intragroup differences Diferencias intragrupal			Intergroup differences Diferencia intergrup		
	Mean (SD) Media (DE)	Mean (SD) Media (DE)	Mean (SD) Media (DE)	Z	Sig.	Mean Media	t	Sig.
Control	50.1° (6.01)	51.1° (6.99)	1.0° (5.46)	-1.29	.197	0.4°	0.217	0.829
Experimental	51.6° (5.84)	52.2° (4.55)	0.6° (6.18)	-1.20	.844			

Nota. DE: desviación estándar; Z: prueba de rangos con signo de Wilcoxon (muestras relacionadas); t: prueba t de Student (muestras independientes); Sig.: significación asintótica bilateral.

These results enable us to infer that there are no significant differences in the long-term improvement of the popliteal angle between limbs where a static-passive stretching programme was administered and those that received stretching with NPF. Indeed, in neither of the two programmes was there evidence of an improvement in the hamstring flexibility measured with the passive extension test of the popliteal angle.

Discussion

These findings lead us to conclude that neither the stretching programme with the NPF contraction-relaxation nor the static-passive technique led to long-term improvements in hamstring flexibility in the football players in the pre-juvenile category given that the post-test measurements of the popliteal angle did not improve compared to the pre-test in either the control or the experimental group after eight weeks of administering the stretching protocols, which determined the long-term effect.

Calle-Fuentes, Muñoz-Cruzado, Catalán-Matamoras, and Fuentes-Hervías (2016) claim that stretching techniques manage to increase joints' range of motion, but they argue, citing Cometti (2003), that this increase does not take place because of a structural change in the muscle but instead because of the gradual increase in the tolerance of the pain caused by stretching, both central and peripheral (Calle-Fuentes et al., 2006). In this study, none of the techniques led to a long-term increase in the range of motion of the knee extension; the reason may be that in neither group was the stretch pushed to the point of pain. Cometti

Los resultados anteriores permiten inferir que no existen diferencias importantes en la mejoría a largo plazo del ángulo poplíteo entre extremidades donde se aplicó un programa de estiramiento estático-pasivo y aquellas que recibieron estiramiento con FNP. Efectivamente, en ninguno de los dos programas se evidenció mejoría en la flexibilidad de isquiosurales medida con la prueba de extensión pasiva del ángulo poplíteo.

Discusión

Estos hallazgos conllevan a la conclusión que ni el programa de estiramiento con la técnica de FNP contracción-relajación ni la técnica estático-pasiva mejoran a largo plazo la flexibilidad de los isquiosurales en los futbolistas de categoría prejuvenil, puesto que las medidas posttest del ángulo poplíteo no mejoraron respecto al pretest, ni en el grupo control ni en el experimental, después de ocho semanas de aplicación de los protocolos de estiramiento, que determinaba el efecto a largo plazo.

Calle-Fuentes, Muñoz-Cruzado, Catalán-Matamoras y Fuentes-Hervías (2016) sostienen que las técnicas de estiramiento consiguen aumentar el rango de movilidad articular, pero argumentan, citando a Cometti (2003), que dicho aumento no se produce por un cambio estructural del músculo sino por una progresiva elevación de la tolerancia al dolor producido por el estiramiento, tanto a nivel central como periférico (Calle-Fuentes et al., 2006). En este estudio, ninguna de las dos técnicas produjo a largo plazo aumento de la amplitud de movimiento de la extensión de rodilla; el motivo podría ser que en ninguno de los dos grupos se trabajó forzando el estiramiento al límite de dolor. Cometti (2014), citado por Calle-Fuentes et al. (2006), muestra que el estiramiento en una sesión aislada disminuye la rigidez

(2014), cited by Calle-Fuentes et al. (2006), shows that stretching in an isolated session lowers the muscle rigidity or muscle resistance at rest, but this effect disappears one hour after the session; he adds that in long-term interventions, there was no evidence of significant changes in the rigidity or viscoelastic changes in the muscle. This author holds that this behaviour is most likely due to the muscle mechanism which provides structural integrity after the micro-ruptures of some filaments that limit the elongation of the muscle in the long term.

Similar to these results, Wiemann (2000), cited by Calle-Fuentes et al. (2006), did not find changes in the muscle length in people who were administered a stretching programme for several weeks, as measured via strength-muscle length curves. The author states that in athletes who require a great deal of joint flexibility, like gymnasts, there is a natural preselection of individuals with suitable anatomical-functional characteristics, who then manage to achieve greater flexibility after intense specific training (Calle-Fuentes et al., 2006).

In terms of the use of NPF techniques to increase joint flexibility, it has been argued that muscle relaxation takes place by the mechanisms of neuromuscular inhibition caused by the stimulation of the Golgi tendon organ via Ib fibres, which takes place by the sustained stretching of the muscle (Guyton & Hall, 2016). According to the argument put forth by Guissart et al. (1988), the decrease in the excitability of the motor neuron is brief, and it quickly goes back to baseline values (Calle-Fuentes et al., 2006). This could explain why in this study, no long-term effects on hamstring flexibility were achieved after 36 sessions of stretching using the NPF technique.

Likewise, Tavella-Navega et al. evaluated and compared the long-term effects of two stretching techniques, NPF and static-passive, on the hamstring muscles of 45 young women. Both the static stretching group and the facilitation group engaged in three stretching sessions per week over the course of four weeks. They evaluated the flexibility at the start and end of the programme with the popliteal angle test. Counter to the results in this study, they found a significant increase in hamstring flexibility when analysing the evaluations and re-evaluations of both stretching protocols, but they found no significant differences to indicate which of the

muscular o resistencia muscular de reposo, pero dicho efecto desaparece pasada una hora de terminada la sesión; añade que en intervenciones a largo plazo, no se evidenciaron cambios significativos en la rigidez o cambios viscoelásticos del músculo. Dicha autoría sostiene que dicho comportamiento se debe probablemente a los mecanismos musculares que proveen la integridad estructural tras las microrupturas de algunos filamentos que limitan a largo plazo la elongación del músculo.

Similar a estos resultados, Wiemann (2000), citado por Calle-Fuentes et al. (2006), no encontró variaciones en la longitud muscular en personas a las que se les realizó durante varias semanas programas de estiramientos, tanto estáticos como dinámicos, medidas a través de curvas de fuerza-longitud muscular. El autor afirma que en deportistas que requieren gran flexibilidad articular, como los gimnastas, existe una preselección natural de personas con características anatomofuncionales aptas, que sumadas a entrenamientos intensos específicos alcanzan mayor flexibilidad (Calle-Fuentes et al., 2006).

En cuanto al uso de las técnicas de FNP para aumentar la flexibilidad articular, se ha argumentado que la relajación muscular se produce por el mecanismo de inhibición neuromuscular producida por la estimulación del órgano tendinoso de Golgi a través de las fibras Ib, la cual se produce por el estiramiento mantenido del músculo (Guyton y Hall, 2016). De acuerdo con el argumento de Calle-Fuentes et al. (2006), basado en trabajos de autorías como Guissart et al. (1988), la disminución de la excitabilidad de la motoneurona es muy breve, logrando un efecto máximo a los 5 o 10 segundos del estiramiento, volviendo a valores basales muy rápidamente (Calle-Fuentes et al., 2006). Esto podría explicar que en este trabajo no se lograran efectos a largo plazo en la flexibilidad de isquiosurales tras 36 sesiones de estiramiento con la técnica de FNP.

También Tavella-Navega y colaboradores evaluaron y compararon los efectos a largo plazo de dos técnicas de estiramiento, la FNP y la estática-pasiva, en los músculos isquiosurales de 45 mujeres jóvenes. Tanto el grupo de estiramiento estático como el grupo de facilitación realizaron tres sesiones de estiramiento semanales durante un período de cuatro semanas. Evaluaron la flexibilidad al inicio y al final del programa con la prueba de ángulo poplíteo. Contrariamente a los resultados obtenidos en este trabajo, evidenciaron un aumento significativo en la flexibilidad de los isquiosurales al analizar las evaluaciones y reevaluaciones de ambos protocolos de estiramiento, pero tampoco hallaron diferencias significativas

two stretching techniques, NPF or passive-static, was the best to increase flexibility (Tavella-Navega et al., 2014).

Likewise, testing for a long-term effect, Gama, Medeiros, Dantas, and Souza (2007) analysed the optimal frequency to increase the flexibility of the hamstring muscles, but this time they used the active knee extension breadth test. Thirty-six women were chosen and randomly divided into four groups. Three groups were administered stretching with NPF at different frequencies: one, three and six manoeuvres per session, while the fourth group was the control group. The three stretching groups received the intervention five days a week for two consecutive weeks. The data indicated that there was a statistically significant increase in the arc of joint mobility when NPF stretching was administered compared to the control group, but not among the experimental groups. They concluded that there is no difference in using 1, 3 or 6 stretching manoeuvres with the NPF sustain-release technique in the hamstrings in terms of long-term gains in flexibility (Gama et al., 2007).

Sánchez-Rivas, Mayorga-Vega, Fernández-Rodríguez, and Merino-Marbán (2014) analysed the long-term effects of a stretching programme on the hamstring muscles conducted during physical education classes. The sample was comprised of 44 school-children randomly divided into the experimental group (EG) and the control group (CG). The EG received hamstring stretching lasting three minutes, applying the static-passive method in the physical education class for nine weeks. The CG had their usual physical education classes. Before and after the programme was administered, hamstring flexibility was evaluated using the Wells (sit and reach) test. The results showed that the intervention programme had a statistically significant positive effect (Sánchez et al., 2014). However, unlike this study, the CG did not receive any stretching programme. Furthermore, the Wells test was used, which, unlike the popliteal angle test, evaluates not only hamstring flexibility but also the musculature of the entire rear hip: the paravertebrae, gluteus maximum and triceps surae.

In view of the results of this study and the others by the above-cited authors, the conclusion could be reached that hamstring flexibility cannot be increased in the long term, as assessed via the breadth of the range of joint motion. The premises and procedures

para indicar cuál fue la mejor de las dos técnicas de estiramiento aplicadas, FNP y estático-pasiva, en el aumento de la flexibilidad (Tavella-Navega et al., 2014).

Asimismo, probando el efecto a largo plazo, Gama, Medeiros, Dantas y Souza (2007) analizaron la frecuencia óptima para aumentar la flexibilidad de los músculos isquiosurales, pero en esta ocasión se utilizó el test de la amplitud activa de extensión de la rodilla. Seleccionaron 36 mujeres distribuidas aleatoriamente en cuatro grupos. A tres grupos se les aplicó estiramiento con FNP a distintas frecuencias: una, tres y seis maniobras por sesión; el cuarto grupo era el grupo control. Los tres grupos de estiramiento recibieron la intervención cinco días a la semana durante dos semanas consecutivas. Los datos indicaron que hubo una ganancia del arco de movilidad articular, estadísticamente significativa, aplicando estiramientos con FNP en relación con el grupo control, pero no entre los grupos experimentales. Concluyeron que no hay diferencia en relación con la ganancia de flexibilidad a largo plazo cuando se utilizan 1, 3 o 6 maniobras de estiramiento con la técnica sostener-relajar de FNP en los isquiosurales (Gama et al., 2007).

Sánchez-Rivas, Mayorga-Vega, Fernández-Rodríguez y Merino-Marbán (2014) analizaron los efectos a largo plazo de un programa de estiramiento sobre la musculatura isquiosural realizado durante las clases de educación física. La muestra estuvo formada por 44 escolares divididos aleatoriamente en grupo experimental (GE) y grupo control (GC). El GE recibió estiramientos de isquiosurales con una duración de tres minutos, aplicando el método estático-pasivo en la clase de educación física durante nueve semanas. El GC desarrolló con normalidad las clases de educación física. Antes y después de la aplicación del programa se valoró la flexibilidad de la musculatura isquiosural mediante el test de Wells (*sit and reach*). Los resultados mostraron que el programa de intervención tuvo un efecto positivo estadísticamente significativo (Sánchez et al., 2014). Sin embargo, a diferencia del presente trabajo, el GC no recibió ningún programa de estiramiento. Además, se utilizó el test de Wells, el cual, a diferencia del test del ángulo poplíteo, no solo valora la flexibilidad de isquiosurales sino también de la musculatura de toda la cadena posterior: paravertebrales, glúteo máximo y tríceps sural.

Se podría llegar a la conclusión, ante los resultados de esta investigación y los de otras autorías citadas, que no se puede aumentar la flexibilidad de isquiosurales a largo plazo, valorada mediante la amplitud de los rangos de movilidad articular. Deben revisarse, teórica y

which claim that muscle stretching can increase muscle flexibility in the long term should be revised both theoretically and empirically, using both basic and applied research, and flexibility should conceptually and methodologically be considered beyond the excursion of maximum movement.

Acknowledgements

The authors would like to express their gratitude to the managers of the Risaraldense Football League, the players in the pre-juvenile category, the sports physician who contributed to the evaluations and the team of collaborating physiotherapists.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

empíricamente, las premisas y procedimientos que sustentan la realización de estiramientos musculares para mejorar la flexibilidad muscular a largo plazo, tanto desde la investigación básica como aplicada, y considerar conceptual y metodológicamente la flexibilidad más allá de la excursión de movimiento máximo.

Agradecimientos

Las autorías expresan su agradecimiento a las directivas de la Liga Risaraldense de Fútbol, a los jugadores de la categoría prejuvenil, al médico deportivo que contribuyó con las evaluaciones y al equipo de fisioterapeutas colaboradores.

Conflicto de intereses

Las autorías comunican no tener ningún conflicto de intereses.

References

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., Cejudo, A., & Santonja, F. (2013). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6, 120-128. doi:10.1016/S1888-7546(13)70046-7
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Efecto agudo de estiramiento activo sobre la fuerza y potencia de la flexión y extensión de rodilla. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(4), 127-133. doi:10.1016/S1888-7546(12)70020-5
- Ayala-Rodríguez, F., & Sainz de Baranda, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(6), 1-12. doi:10.5232/ricyde2010.01801
- Calle-Fuentes, P., Muñoz-Cruzado, M., Catalán-Matamoros, D., & Fuentes-Hervías, M. T. (2006). Los efectos de los estiramientos musculares: ¿qué sabemos realmente? *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesología*, 9(1), 36-44. doi:10.1016/S1138-6045(06)73113-6
- Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F., & Santonja, F. (2014). Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(2), 111-120. doi:10.4321/S1578-84232014000200012
- Croisier, J., Forthomme, B., Namurois, M., Vanderthommen, M., & Crielaard, J. (2002). Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(2), 199-203. doi:10.1177/03635465020300020901
- Da Silva Dias, R., & Gómez-Conesa, A. (2008). Síndrome de los isquiosurales acortados. *Fisioterapia*, 30(4), 186-193. doi:10.1016/j.ft.2008.07.004
- Davis-Hammonds, A., Laudner, K., McCaw, S., & McLoda, T. (2012). Acute lower extremity running kinematics after a hamstring stretch. *Journal of Athletic Training*, 47(1), 5-14. doi:10.4085/1062-6050.47.1.5

Referencias

- Decoster, L., Scanlon, R., Horn, K., & Cleland, J. (2004). Standing and supine hamstring stretching are equally effective. *Journal of Athletic Training*, 39(4), 330-334.
- Gama, Z., Medeiros, C., Dantas, A., & Souza, T. (2007). Influence of the stretching frequency using proprioceptive neuromuscular facilitation in the flexibility of the hamstring muscles. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(1), 33-38. doi:10.1590/S1517-86922007000100008
- Garrido-Marín, A., Román-Guzón, D., Encinas-López, P., Fernández-Serrano, M., Serrano-Imedio, A., & Ortega-Santiago, R. (2013). Efectividad de la reeducación postural global frente a la facilitación neuromuscular propioceptiva, para aumentar la extensibilidad de los isquiosurales en sujetos sanos. Estudio piloto. *Cuestiones de Fisioterapia*, 42(2), 98-106.
- Guyton, A., & Hall, J. E. (2016). *Tratado de Fisiología Médica* (13.ª ed.). Barcelona: Elsevier España.
- Herrington, L. (2013). The effect of pelvic position on popliteal angle achieved during 90:90 hamstring-length test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22, 254-256. doi:10.1123/jsr.22.4.254
- Luque-Suárez, A., Fuente-Hervías, M. T., Barón-López, F. J., & Labajos-Manzanares, M. T. (2010). Relación entre el test de elevación de pierna recta y el test ángulo poplíteo en la medición de la extensibilidad isquiosural. *Fisioterapia*, 32(6), 256-263. doi:10.1016/j.ft.2010.07.004
- Marella, M. O., Santos, D., & Bermúdez, G. (2013). Flexibilidad de isquiosurales en futbolistas: un estudio realizado en divisiones formativas del fútbol uruguayo. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, 6(6), 55-61. doi:10.28997/ruefd.v0i6.57
- McAtee, R. E., & Charland, F. (2010). Estiramientos facilitados. Estiramientos y fortalecimiento con facilitación neuromuscular propioceptiva. *Fisioterapia*, 32(5), 244. doi:10.1016/j.ft.2010.05.003
- Michaeli, A., Tee, J., & Stewart, A. (2017). Dynamic oscillatory stretching efficacy on hamstring extensibility and stretch tolerance: a randomized controlled trial. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(3), 305-313.

- Neves, L. M. S., Marcolino, A. M., Prado, R. P., Pinfildi, C. E., Barbosa, R. I., & Furumoto, M. A. (2012). Flexibilidad de dos músculos isquiotibiales em dois diferentes programas de alongamento estático. *Journal of the Health Sciences Institute*, 30(1), 79-83.
- Osorio, F. C., Rossi, S. R., Hidalgo, N. R., & Lizana, R. M. (2009). Relación entre flexibilidad y fuerza muscular en jóvenes futbolistas. *Kinesiología*, 28(1), 13-19.
- Page, P. (2012). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109-119.
- Puentedura, E., Huijbregts, P., Celeste, S., Edwards, D., In, A., Landers, M., & Fernández de las Peñas, C. (2011). Immediate effects of quantified hamstring stretching: hold-relax proprioceptive neuromuscular facilitation versus static stretching. *Physical Therapy in Sport*, 12(3), 122-126. doi:10.1016/j.ptsp.2011.02.006
- Sánchez-Rivas, E., Mayorga-Vega, D., Fernández-Rodríguez, E., & Merino-Marbán, R. (2014). Efecto de un programa de estiramien-
- to de la musculature isquiosural en las clases de educación física en Educación Primaria. *Journal of Sport and Health Research*, 6(2), 159-168.
- Solana-Tramunt, M. (2007). Los estiramientos: apuntes metodológicos para su aplicación. *Aloma: Revista de Psicología de l'Educació i de l'Esport Blanquerna*, 21, 203-221.
- Sullivan, M. K., DeJulia, J. J., & Worrell, T. W. (1992). Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 24(12), 1383-1389. doi:10.1249/00005768-199212000-00012
- Tavella-Navega, M., Paleari, B., & Morcelli, M. (2014). Assessment and comparison of the effects of two techniques on hamstring flexibility. *Fisioterapia em Movimento*, 27(4), 583-589. doi:10.1590/0103-5150.027.004.AO10
- Voss, D., Ionta, M., & Myers, B. (2001). *Facilitación neuromuscular propioceptiva. Patrones y técnicas*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Article Citation | Citación del artículo

García-Solano, K. B., Pérez-Parra, J. E., Román-Grajales, J. G., & Palacios-Estrada, S. P. (2019). Stretching Programme with Neuromuscular Proprioceptive Facilitation. Hamstring Flexibility in Football Players. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 17-29. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.02

Effectiveness of Training in the Elderly and its Impact on Health-related Quality of Life

Marta Solà-Serrabou^{1*}, José Luis López^{2,3}
and Oliver Valero³

¹ Department of Physical Activity Sciences and Department of Health Sciences, University of Vic-Central University of Catalonia, Spain, ² National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), Barcelona Centre, University of Barcelona, Spain,

³ Department of Physical Activity Sciences, University of Vic-Central University of Catalonia, Spain, ⁴ Applied Statistics Service, Autonomous University of Barcelona, Spain

Efectividad de un entrenamiento en personas mayores y su impacto en la calidad de vida relacionada con la salud

Marta Solà-Serrabou^{1*}, José Luis López^{2,3}
y Oliver Valero⁴

¹ Departamento de Ciencias de la Actividad Física y Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña, España, ² Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) - Centro de Barcelona, Universidad de Barcelona, España,

³ Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña, España, ⁴ Servicio de Estadística Aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona, España

Abstract

This study analyses the effects of strength training on the lower limbs in a group of elderly persons and its repercussions on quality of life in relation to strength, flexibility, depressive symptoms and perception of health. The sample, which was made up of 35 people, was divided into two groups: exercise and control. After 24 weeks of training, the participants were once again evaluated with two vertical jumps, the chair stand test, the 2-minute step test, the chair sit and reach, the back scratch, the Geriatric Depression Scale and the SF-12 test. The results in the exercise group showed that the strength training had a positive influence on the levels of perception of health, depressive symptoms and flexibility, while in the control group they decreased or remained steady. This suggests a direct relationship between increased strength and improvement of health-related quality of life in the elderly.

Keywords: strength training, depression, the elderly, health-related quality of life, flexibility

Introduction

Currently, the number of elderly people in Spain has increased considerably, essentially because of longer life expectancy. Specifically, in 1900 the population over the age of 65 was 5.2% of the total; this figure reached 18.2% in 2013 and is predicted to be 37.6% by 2050 (IMSERSO, 2014). The ageing of the population has implications

Resumen

Este estudio analiza los efectos del entrenamiento de fuerza en las extremidades inferiores en un grupo de personas mayores y sus repercusiones en la calidad de vida en relación con la fuerza, flexibilidad, síntomas depresivos y percepción de la salud. La muestra, compuesta por 35 personas, se dividió en dos grupos: el ejercicio y el de control. Después de 24 semanas de entrenamiento las participantes fueron nuevamente evaluadas con dos saltos verticales, el test *chair stand*, *step* 2 minutos, *chair sit and reach*, *back scratch*, el test Geriatric Depression Scale y el test SF-12. Los resultados en el grupo ejercicio mostraron una influencia positiva del programa de fuerza en los niveles de percepción de salud, síntomas depresivos y flexibilidad, mientras que en el grupo control disminuyeron o se mantuvieron, lo que sugiere una relación directa entre el aumento de fuerza y la mejora de la calidad de vida relacionada con la salud de las personas mayores.

Palabras clave: entrenamiento de fuerza, depresión, personas mayores, calidad de vida relacionada con la salud, flexibilidad

Introducción

En la actualidad el número de personas mayores en España se ha incrementado de forma notable, básicamente por el aumento de la esperanza de vida. En concreto, en el año 1900 la población de más de 65 años era del 5.2%, pasando al 18.2% en el 2013, y se prevé que el año 2050 será del 37.6% (IMSERSO, 2014). El envejecimiento de la población tiene implicaciones

* Correspondence:
Marta Solà-Serrabou (marta.sola@uvic.cat).

* Correspondencia:
Marta Solà-Serrabou (marta.sola@uvic.cat).

beyond the strictly demographic dimension, such as the appearance of chronic health problems, and ultimately it fosters an increase in dependent elderly persons, thus increasing social and health-care spending.

Quality of life has become a common concept whose goal is to determine state of wellbeing. It is a complex concept with three dimensions: the individual's external conditions, their subjective perception and their personal circumstances (Fernández-Ballesteros, 2004).

The dimension related to the subjective perception of health is important because of its close association with the likelihood of suffering from chronic illnesses and the use of healthcare services (Sáez, 2003) and as a predictor of mortality (Jylhä, 2009).

Within the personal circumstances dimension, health conditions in relation to physical condition stand out. Geriatric syndromes of muscle atrophy, falls and a decrease in balance are the most important ones to preserve functionality (Narici & Maffulli, 2010; Pijnappels, Van der Burg, Reeves, & Van Dieën, 2008). Muscle atrophy due to ageing is more important in the lower than the upper limbs (Janssen, Heymsfield, Wang, & Ross, 2000), affecting the physical function in acts like getting up from a chair, walking or crossing a street within a given period of time (Foldvari et al., 2000). Strength training in the elderly is a valid, reliable strategy which has shown significant neuromuscular effects, although there is a wide variety of training protocols (Casarotti, Aagaard, Larsen, & Puggaard, 2008; Rice & Keogh, 2009). One physical variable also worth bearing in mind is flexibility, which experiences a gradual, non-linear reduction with ageing, specific for each joint, which can advance different degrees of disability (Araújo, 2008). A positive association has been found between increased flexibility and an improvement in quality of life (Garber et al., 2011). In this sense, some studies suggest that the hamstring muscles are the main cause of pathologies like lumbar pain, herniated discs and difficulty extending the knee, which can influence walking, reduce balance and increase the risk of falls (Alonso, Del Valle, Cecchini, & Izquierdo, 2003; McGill, 2007). Other studies have shown that a lower arc of movement in the shoulders can lead to postural instability and become the cause of disability in 30% of the population over the age of 65 (Chakravarty & Webley, 1993).

que trascienden del ámbito estrictamente demográfico, como la aparición de problemas crónicos de salud, y en último término, favorece el aumento de personas mayores dependientes, incrementando el gasto social y asistencial.

La calidad de vida se ha convertido en un concepto de uso común cuyo objetivo es determinar el estado del bienestar. Es un concepto complejo con tres dimensiones, las condiciones externas del individuo, su percepción subjetiva y sus circunstancias personales (Fernández-Ballesteros, 2004).

La dimensión relacionada con la percepción subjetiva de la salud es importante por su fuerte asociación con la probabilidad de padecer enfermedades crónicas, la utilización de los servicios sanitarios (Sáez, 2003) y como predictor de mortalidad (Jylhä, 2009).

Dentro de la dimensión de las circunstancias personales, se destacan las condiciones de salud en relación con la condición física. Los síndromes geriátricos de atrofia muscular, caídas, y disminución del equilibrio, son los más significativos para conservar la funcionalidad (Narici y Maffulli, 2010; Pijnappels, Van der Burg, Reeves y Van Dieën, 2008). La atrofia muscular debida al envejecimiento es más importante en las extremidades inferiores que en las superiores (Janssen, Heymsfield, Wang y Ross, 2000), afectando la función física en gestos como levantarse de una silla, caminar o cruzar una calle en un tiempo determinado (Foldvari et al., 2000). El entrenamiento de fuerza en personas mayores es una estrategia válida y fiable que ha mostrado efectos significativos a nivel neuromuscular, aunque los protocolos de entrenamiento son muy diversos (Casarotti, Aagaard, Larsen y Puggaard, 2008; Rice y Keogh, 2009). Una variable física a tener también en cuenta en la funcionalidad es la flexibilidad, que experimenta con el envejecimiento una reducción progresiva no lineal y específica por articulación, que puede favorecer diferentes grados de discapacidad (Araújo, 2008). Se ha demostrado una asociación positiva entre el incremento de la flexibilidad y la mejora de la calidad de vida (Garber et al., 2011). En este sentido algunos estudios sugieren que los músculos isquiotibiales son los principales causantes de patologías como el dolor lumbar, hernias discales o la dificultad de extender la rodilla, que pueden influir en la marcha, disminución del equilibrio y aumento del riesgo de caídas (Alonso, Del Valle, Cecchini e Izquierdo, 2003; McGill, 2007). Otras investigaciones han demostrado que un arco de movimiento reducido en los hombros puede provocar inestabilidad postural y ser la causa de discapacidad en un 30% de la población de más de 65 años (Chakravarty y Webley, 1993).

Another important factor in relation to the personal circumstance of quality of life is depression. According to the European health survey (INE, 2014), depression affects 15% of the Spanish population over the age of 75, although the prevalence of depressive symptoms is higher. Depression has a negative impact, contributing to lower functionality in everyday activities (Menezes, Dos-Santos-Silva, Tribess, Romo-Perez, & Virtuoso-Júnior, 2015), worse perceived physical health, aggravated chronic symptoms, morbidity and mortality (Blazer, 2003). This reinforces the theory that one of the main factors that can precipitate the appearance of a depressive syndrome in this population is a low functional state (Millán-Calenti et al., 2010), fostered by the reduction in physical activity which tends to come with ageing (Fukukawa et al., 2004). In recent years, several studies have shown that physical activity can lower depressive symptoms in healthy populations and in patients diagnosed with depression (Mura, Moro, Patten, & Carta, 2014; Singh, Clements, & Singh, 2001) while increasing mental health, subjective wellbeing and self-esteem (Barriopedro, Eraña, & Malloll, 2001; McAuley et al., 2006).

Bearing in mind the negative impact of functional deterioration among the elderly, this study is justified by the need for more research that analyses the complex relationships between physical and psychological condition. Within this context, the objective of this study is to check the efficacy of strength and flexibility training and its possible influence on depressive symptoms and health-related quality of life (HRQL) in the elderly.

Methodology

Participants

A total of 35 subjects belonging to a day care centre for the elderly in Vic participated voluntarily and were divided randomly into two study groups: 18 in the exercise group, EG (4 men and 14 women) and 17 in the control group, CG (4 men and 13 women), with a mean age of 71.9 and 74.8, respectively ($SD=5.0$ and 6.1). The inclusion criteria were: (a) passing the test on aptitude for physical activity (American College of Sports Medicine [ACSM], 1995); (b) being older than 64; (c) earning the highest score on the

Otro elemento importante en relación con las circunstancias personales de la calidad de vida es la depresión. Según la encuesta europea de salud (INE, 2014) la depresión afecta al 15% de la población española mayor de 75 años, aunque la prevalencia de síntomas depresivos es mayor. La depresión tiene un impacto negativo contribuyendo a una menor funcionalidad en las actividades de la vida diaria (Menezes, Dos-Santos-Silva, Tribess, Romo-Perez y Virtuoso-Júnior, 2015), peor salud física percibida, agravamiento de los cuadros crónicos, morbilidad y mortalidad (Blazer, 2003), lo que refuerza la teoría de que uno de los principales factores que pueden precipitar la aparición de un síndrome depresivo en esta población es el bajo estado funcional (Millán-Calenti et al., 2010), favorecido por la reducción de la actividad física que suele acompañar el envejecimiento (Fukukawa et al., 2004). En los últimos años, varios trabajos han demostrado que la actividad física puede reducir los síntomas depresivos en poblaciones sanas y en pacientes diagnosticados de depresión (Mura, Moro, Patten y Carta, 2014; Singh, Clements y Singh, 2001), incrementando la salud mental, el bienestar subjetivo y la autoestima (Barriopedro, Eraña y Malloll, 2001; McAuley et al., 2006).

Teniendo en cuenta el impacto negativo del deterioro funcional de las personas mayores, este estudio se justifica por la necesidad de un mayor número de investigaciones que analicen las complejas relaciones entre el estado físico y el psicológico. En este contexto, el objetivo de esta investigación es comprobar la eficacia del entrenamiento de fuerza y flexibilidad, y su posible influencia en los síntomas depresivos y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de este colectivo de personas.

Metodología

Participantes

Un total de 35 sujetos pertenecientes a un Casal de personas mayores de Vic participaron voluntariamente y fueron repartidos aleatoriamente en dos grupos de estudio: 18 en el grupo ejercicio, GE (4 hombres y 14 mujeres) y 17 en el grupo control, GC (4 hombres y 13 mujeres), con una media de edad de 71.9 y 74.8 años respectivamente ($DE = 5.0$ y 6.1). Como criterios de inclusión se establecieron: (a) pasar el cuestionario de aptitud para la actividad física (American College of Sports Medicine, ACSM, 1995); (b) tener más de 64 años; (c) obtener la

functional independence test (Pincus, Summey, Soraci, Wallston, & Hummon, 1983); (d) being sedentary (earning a low score on the IPAQ test (Craig et al., 2003); and e) earning the highest score of 9 points on the Yesavage depression scale, considered without depression or with slight depression.

Measures

The dimensions evaluated in this study were strength, flexibility, depressive symptoms and the perception of health-related quality of life.

To evaluate the strength of the lower limbs, two tests from the battery by Rikli and Jones (2001) were used, the chair stand test, which measures functional strength, and the 2-minute step test, which evaluates aerobic endurance, along with two tests from the battery by Bosco (1994), the squat jump (SJ) to evaluate explosive strength, and the countermovement jump (CMJ) to evaluate flexible-explosive strength.

To evaluate flexibility, two tests from the battery by Rikli and Jones (2001) were used, the chair sit and reach test, which measures hamstring flexibility, and the back scratch test to evaluate shoulder flexibility.

To measure depressive symptoms, the Yesavage depression scale was used (GDS). This scale was the first instrument designed specifically for people over the age of 65 in both the community and clinical settings. The original scale consists of 30 items, but here the reduced version of 15 items with dichotomous responses (yes/no) was used. Possible scores range from 0 to 12 points: 0 to 5 is considered normal, 6 to 9 is considered mild depression, and over 10 is considered severe depression (Yesavage, Brink, & Rose, 1983).

The perception of HRQL was measured with the SF-12 questionnaire, which is the reduced version of the SF-36 developed in the United States by the Medical Outcomes Study (MOS) to evaluate state of health. The Spanish version, adapted by Alonso, Prieto, and Antó (1995), consists of 12 items from the 8 dimensions of the SF-36. The response choices are on Likert scales which evaluate intensity or frequency.

Procedure

First, contact was made with the heads of the day care centre for the elderly to inform them about the study and enlist their cooperation. The participants were

máxima puntuación en el test de independencia funcional (Pincus, Summey, Soraci, Wallston y Hummon, 1983); (d) ser sedentarios (obteniendo una puntuación de nivel bajo en el test IPAQ (Craig et al., 2003), y (e) obtener una puntuación máxima de 9 puntos en la escala de depresión Yesavage, considerada sin depresión o con leve depresión.

Medidas

Las dimensiones evaluadas en este trabajo fueron la fuerza, la flexibilidad, los síntomas depresivos y la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud.

Para evaluar la fuerza de las extremidades inferiores se utilizaron dos pruebas de la batería de Rikli y Jones (2001), el *chair stand test*, que mide la fuerza funcional y el *2-minute step test*, para valorar la resistencia a la fuerza, y dos tests de la batería de Bosco (1994) el Squat Jump (SJ) para valorar la fuerza explosiva y el Countermovement Jump (CMJ) para valorar la fuerza elástico-explosiva.

Para la evaluación de la flexibilidad se utilizaron dos pruebas de la batería de Rikli y Jones (2001), el *chair sit and reach test* que mide la flexibilidad de los isquiotibiales, y el *back scratch test* para valorar la flexibilidad de los hombros.

Para medir los síntomas depresivos se utilizó la Escala de depresión Yesavage (GDS). Esta escala fue el primer instrumento diseñado específicamente para población mayor de 65 años, tanto en el ámbito comunitario como en el clínico. La escala original consta de 30 ítems, pero aquí se utiliza la versión reducida de 15 ítems de respuesta dicotómica (sí/no). Se puede obtener una puntuación de 0 a 12 puntos: de 0 a 5 se considera normal; de 6 a 9 depresión leve, y más de 10 depresión establecida (Yesavage, Brink y Rose, 1983).

La percepción de la CVRS fue medida con el cuestionario SF-12, que es la versión reducida del SF-36 desarrollado en los Estados Unidos por el Medical Outcomes Study (MOS) para valorar el estado de salud. La versión española, adaptada por Alonso, Prieto y Antó (1995), consta de 12 ítems provenientes de las 8 dimensiones del SF-36. Las opciones de respuesta forman escalas de tipo Likert que evalúan intensidad o frecuencia.

Procedimiento

En primer lugar, se estableció contacto con los responsables del Casal de personas mayores para informarles del estudio y pedirles su colaboración. Los participantes

volunteers recruited by displaying posters explaining the study inside the centre. The people who were interested attended a meeting where they were given an information sheet and provided with a detailed explanation of the reason for the study. When they agreed to participate, they were given the informed consent form to sign and were randomly divided into two study groups. Of the 49 people interested, 35 agreed to participate.

The physical exercise programme was designed and conducted by a university graduate in Physical Activity and Sport Sciences with a diploma in physiotherapy. It lasted 24 weeks, with two 60-minute sessions per week. The intensity of the strength exercises was based on being able to execute the movements at high speed, which different authors have suggested as the most effective way to gain functionality (Bottaro, Machado, Nogueira, Scales, & Veloso, 2007; Henwood & Taaffe, 2005; Kalapotharakos, Michalopoulos, Tokmakidis, Godolias, & Gourgoulis, 2005; Miszko et al., 2003; Sayers, 2007), monitored with a metronome and prioritising dynamic concentric actions at a higher speed than eccentric actions (1/2). To monitor the intensity, the Borg 0-10 scale was used (Borg, Hassmén, & Langerström, 1987), after first familiarising the participants with it to check the stability of the response and recommending that they work at between 5-6. With regard to the total volume throughout the entire training process, the same 5 exercises were used: 120-140° squats, knee flexion-extension with an elastic band while seated, sitting and standing from a chair, squats at the wall and one-footed balance with flexions-extensions. The number of repetitions progressed from 8 to 15 and the number of sets from 1 to 3. To counter the strength work and avoid shortened muscles, passive stretching exercises with the upper and lower limbs were performed for 30 s. The basic characteristics of the training are presented in another study (Solà-Serrabou, López del Amo, & Valero, 2014).

Statistical Analysis

To evaluate the effect of the treatment on the different variables (muscle strength, flexibility, depressive symptoms and perception of quality of life), a linear regression model was adjusted with repeated measures for each variable, considering the group, the time and the interaction between the two as the

fueron voluntarios reclutados mediante la exposición de carteles explicativos dentro del centro. Las personas interesadas asistieron a una reunión donde se les facilitó una hoja informativa y se les explico detalladamente el motivo del estudio. Cuando aceptaban participar, se les daba el impreso de consentimiento informado para su firma, y se repartieron aleatoriamente entre los dos grupos de estudio. De las 49 personas interesadas, 35 aceptaron participar.

El programa de ejercicio físico fue diseñado y conducido por una licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y diplomada en Fisioterapia. Tuvo una duración de 24 semanas, en las que se impartieron dos sesiones semanales de 60 minutos. La intensidad de los ejercicios de fuerza se basaba en desarrollar una alta velocidad de ejecución de los movimientos, lo que diferentes autorías sugieren como más eficaz para ganar funcionalidad (Bottaro, Machado, Nogueira, Scales y Veloso, 2007; Henwood y Taaffe, 2005; Kalapotharakos, Michalopoulos, Tokmakidis, Godolias y Gourgoulis, 2005; Miszko et al., 2003; Sayers, 2007), controlada por un metrónomo, y priorizando las acciones dinámicas concéntricas a una velocidad más elevada que las excéntricas (1/2). Para controlar la intensidad se utilizó la escala de Borg 0-10 (Borg, Hassmén y Langerström, 1987), familiarizándose previamente para comprobar la estabilidad de la respuesta, y se recomendó a los participantes que trabajasen entre 5-6. En relación con el volumen durante todo el proceso de entrenamiento se utilizaron los mismos 5 ejercicios: sentadilla de 120-140°; flexo-extensiones de rodilla con banda elástica en sedestación; sentarse y levantarse de una silla; sentadilla en la pared; y equilibrio monopodal con flexo-extensiones. Las repeticiones progresaron de 8 a 15 y las series de 1 a 3. Para contrarrestar el trabajo de fuerza y evitar acortamientos se realizaron ejercicios de estiramientos pasivos de las extremidades inferiores y superiores mantenidos 30 s. Las características básicas del entrenamiento se presentan en otro estudio (Solà-Serrabou, López del Amo y Valero, 2014).

Análisis estadístico

Para evaluar el efecto del tratamiento en las distintas variables (fuerza muscular, flexibilidad, síntomas depresivos y percepción de calidad de vida) se ha ajustado un modelo de regresión lineal con medidas repetidas para cada variable, considerando como variables explicativas el grupo, el tiempo y la interacción entre

explanatory variables. The means between groups were compared at the beginning and end of the study, as were the intragroup differences.

To check the degree of transferability of the strength training to other quality of life variables, Spearman's rank correlation coefficient was calculated between the four kinds of strength analysed and the depressive symptoms and perception of health variables. Pearson's correlation coefficient was used to evaluate the degree of linear relation between strength training and hamstring and shoulder flexibility. The results are graphically illustrated using scatter plots.

The analyses were conducted using SAS v. 9.3 software (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). The level of significance was set at .05.

Results

After 24 weeks of training of the 35 participants in the initial sample, 5 in the CG did not finish the programme, two of them because of health problems unrelated to the study, 1 because of surgery and 2 because of a lack of interest (70.6% follow-up rate). No participants from the exercise group dropped out of the study (100% follow-up). In the end, 30 participants were analysed. The therapeutic compliance of the training group was 90%. The results in the manifestations of strength were described in a previous study (Solà et al., 2014).

Table 1 shows the differences between flexibility and depressive symptoms in the initial and final phases. It is worth highlighting the 3.1 cm improvement ($p = .004$) in hamstring flexibility in the exercise group and an increase in the intergroup distance ($p = .016$) by the end of the intervention. An improvement in the depressive symptoms of the exercise group ($p = .004$) was also found, along with an increase in the intergroup distance ($p = .010$).

Table 1
Differences between pre-post flexibility and depressive symptoms of the control group and exercise group

Variable	Group	Initial	Final	p-value
Hamstring flexibility	Control	12.5	14.0	.071
	Exercise	8.9	12.0	.004
Depressive symptoms	Control	3.1	3.3	.662
	Exercise	2.8	1.7	.004

ambas. Se han comparado las medias entre grupos al inicio y al final del estudio, así como las diferencias intragrupos.

Para comprobar el grado de transferibilidad del entrenamiento de fuerza hacia otras variables de calidad de vida, se ha calculado el coeficiente de correlación de Spearman entre las cuatro fuerzas analizadas y las variables síntomas depresivos y percepción de salud. Para evaluar el grado de relación lineal entre el entrenamiento de fuerza y la flexibilidad isquiotibial y del hombro se ha utilizado el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados se han representado gráficamente mediante gráficos de dispersión.

El análisis se ha realizado con el *software* SAS v. 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). El nivel de significación se ha fijado en .05.

Resultados

Después de 24 semanas de entrenamiento de las 35 personas participantes de la muestra inicial, 5 del GC no finalizaron el programa, 2 de ellas por problemas de salud ajenos al estudio, 1 por intervención quirúrgica y 2 por desinterés (70.6% de seguimiento). Del GE no abandonó ninguno (100% de seguimiento). Finalmente, el número de participantes analizados fue de 30. El cumplimiento terapéutico del grupo entrenamiento fue del 90%. Los resultados en las manifestaciones de la fuerza se describen en un estudio previo (Solà et al., 2014).

La tabla 1 muestra las diferencias entre la flexibilidad y los síntomas depresivos en la fase inicial y final. Cabe destacar la mejora al final de la intervención de 3.1 cm ($p = .004$) en la flexibilidad de los isquiotibiales del GE y un aumento de la distancia entregrupos ($p = .016$). También se observa una mejora de los síntomas depresivos del GE ($p = 0.004$) así como un incremento de la diferencia entregrupos ($p = .010$).

Tabla 1
Diferencias entre la flexibilidad y los síntomas depresivos pre-post de los grupos control y ejercicio

Variable	Grupo	Inicial	Final	p-valor
Flexibilidad isquiotibial	Control	12.5	14.0	.071
	Ejercicio	8.9	12.0	.004
Síntomas depresivos	Control	3.1	3.3	.662
	Ejercicio	2.8	1.7	.004

Table 2

Effect of treatment on health-related quality of life. Adjusted means for the control group and exercise group. The p-value corresponds to the intragroup comparison

	Group	Initial	Final
Physical function	Control	47.1	56.2
	Exercise	61.1	38.9*
Emotional role	Control	29.4	27.1
	Exercise	33.3	5.6*
Mental health	Control	2.3	2.6
	Exercise	2.9	2.4**
Social function	Control	4.8	4.6
	Exercise	4.6	4.9
Vitality	Control	2.7	3.2*
	Exercise	3.1	2.3**
Pain	Control	1.6	1.7
	Exercise	2.3	1.7**
General health	Control	3.1	3.0
	Exercise	3.1	3.3

* $p < .05$; ** $p < .01$.

Table 2 shows the effects on health-related quality of life. In the intergroup analysis, statistically significant differences were only found at the start of the treatment in the pain variable, which was higher in the exercise group ($p = .006$). In terms of the intragroup analysis, a significant improvement was found in the exercise group in the majority of variables analysed.

Table 3 shows the correlations between strength training and depressive symptoms and the perception of general health at the start and end of the training.

Table 3

Correlations between strength training and depressive symptoms and the perception of health of the exercise group

	Depressive symptoms		General state of health	
	Initial	Final	Initial	Final
Sed	-0.32	-0.67**	0.38*	0.32
Cam	-0.29	-0.59**	0.37*	0.28
SJ	-0.35*	-0.48**	0.30	0.46*
CMJ	-0.38*	-0.46*	0.28	0.47**
Hamstring flexibility	0.19	0.58*	-0.09	0.16
Shoulder flexibility	0.13	0.29	0.47**	0.42*

Sed = chair stand; Cam = step test 2 minutes; SJ = Squat jump; CMJ = Counter-movement jump.

* $p < .05$; ** $p < .01$.

Tabla 2

Efecto del tratamiento en la calidad de vida relacionada con la salud. Medias ajustadas para los grupos control y ejercicio. El p-valor corresponde a la comparación intragrupos

	Grupo	Inicial	Final
Función física	Control	47.1	56.2
	Ejercicio	61.1	38.9*
Rol emocional	Control	29.4	27.1
	Ejercicio	33.3	5.6*
Salud mental	Control	2.3	2.6
	Ejercicio	2.9	2.4**
Función social	Control	4.8	4.6
	Ejercicio	4.6	4.9
Vitalidad	Control	2.7	3.2*
	Ejercicio	3.1	2.3**
Dolor	Control	1.6	1.7
	Ejercicio	2.3	1.7**
Salud general	Control	3.1	3.0
	Ejercicio	3.1	3.3

* $p < .05$; ** $p < .01$.

En la tabla 2 se muestran los efectos en la calidad de vida relacionada con la salud. En el análisis entregrupos solamente se observan diferencias estadísticamente significativas al inicio del tratamiento en la variable dolor, siendo esta más elevada en el GE ($p = .006$). En cuanto al análisis intragrupos se observa una mejora significativa en el GE en la mayoría de variables analizadas.

La tabla 3 muestra las correlaciones entre el entrenamiento de fuerza y los síntomas depresivos y la percepción de salud general al inicio y al final del entrenamiento.

Tabla 3

Correlaciones entre el entrenamiento de fuerza y los síntomas depresivos y la percepción de la salud del GE

	Síntomas depresivos		Estado de salud general	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Sed	-0.32	-0.67**	0.38*	0.32
Cam	-0.29	-0.59**	0.37*	0.28
SJ	-0.35*	-0.48**	0.30	0.46*
CMJ	-0.38*	-0.46*	0.28	0.47**
Flexibilidad isquiotibial	0.19	0.58*	-0.09	0.16
Flexibilidad hombro	0.13	0.29	0.47**	0.42*

Sed = chair stand; Cam = test step 2 minutos; SJ = Squat Jump; CMJ = Counter-movement Jump.

* $p < .05$; ** $p < .01$.

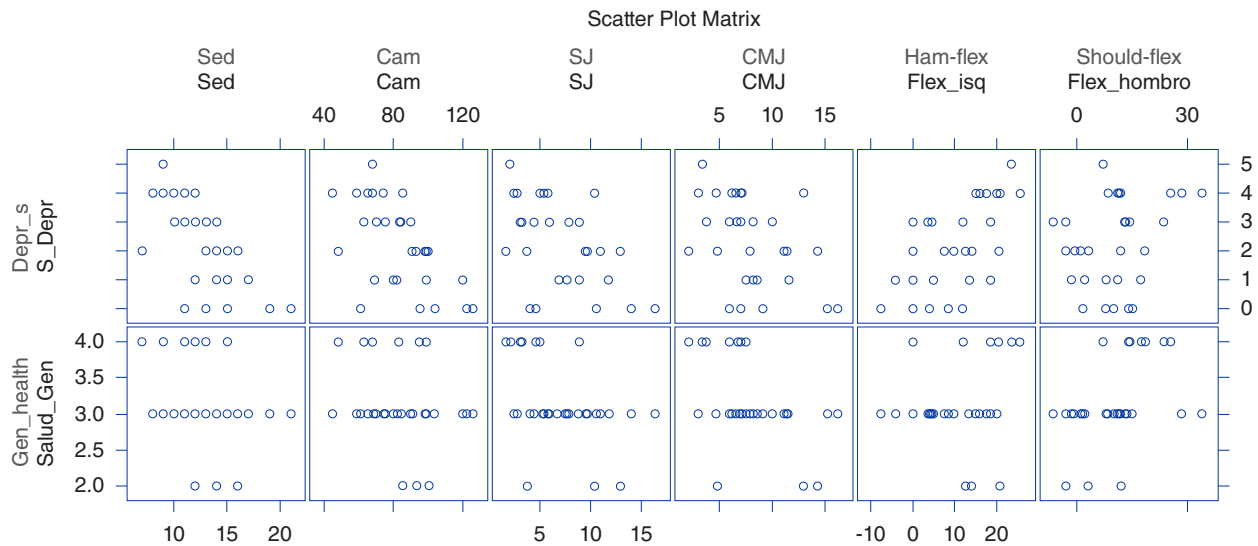


Figure 1. Scatter plot between strength training and depressive symptoms and perception of health of the exercise group at the end of the training.

Sed=chair stand; Cam=step test 2 minutes; SJ=Squat jump; CMJ=Counter-movement jump.
* $p<.05$; ** $p<.01$.

Figura 1. Gráfico de dispersión entre el entrenamiento de fuerza y los síntomas depresivos y la percepción de la salud del GE al final del entrenamiento.

Sed=chair stand; Cam=test step 2 minutos; SJ=Squat Jump; CMJ=Counter-movement Jump.
* $p<.05$; ** $p<.01$.

The depressive symptoms correlated negatively with the strength variables and positively with hamstring flexibility at the end of the training. The general state of health correlated positively with the squat jump and countermovement jump at the end of the training, and with shoulder flexibility at both the beginning and end of the training. Figure 1 shows the results obtained at the end of the training.

The correlation analysis between the different strength and flexibility variables is shown in Table 4, where positive correlations were found at the end of the training which indicates that the participants who got better results on the strength tests also performed better on the flexibility tests.

Los síntomas depresivos correlacionan negativamente con las variables de fuerza y positivamente con la flexibilidad isquiotibial al final del entrenamiento. El estado de salud general correlaciona positivamente con Squat Jump y Countermovement Jump al final del entrenamiento, y con la flexibilidad en los hombros tanto al inicio como al final del entrenamiento. La figura 1 muestra los resultados obtenidos al final del entrenamiento.

El análisis de correlación entre las diferentes variables de fuerza y la flexibilidad se muestra en la tabla 4, en donde destacan unas correlaciones positivas al final del entrenamiento, lo que indica que las personas que obtuvieron mejores resultados en las pruebas de fuerza también obtuvieron mejores resultados en las pruebas de flexibilidad.

Table 4
Correlations between the strength training and hamstring and shoulder flexibility of the exercise group

	Hamstring flexibility		Shoulder flexibility	
	Initial	Final	Initial	Final
Sed	0.08	0.58**	0.23	0.47**
Cam	0.20	0.53**	0.45**	0.58**
SJ	0.20	0.50**	0.38*	0.56**
CMJ	0.14	0.49**	0.32	0.55**

Sed=chair stand; Cam=step test 2 minutes; SJ=Squat jump; CMJ=Counter-movement jump.
* $p<.05$; ** $p<.01$.

Tabla 4
Correlaciones entre el entrenamiento de fuerza y la flexibilidad isquiotibial y hombro del GE

	Flexibilidad isquiotibial		Flexibilidad hombro	
	Inicio	Final	Inicio	Final
Sed	0.08	0.58**	0.23	0.47**
Cam	0.20	0.53**	0.45**	0.58**
SJ	0.20	0.50**	0.38*	0.56**
CMJ	0.14	0.49**	0.32	0.55**

Sed = chair stand; Cam = test step 2 minutos; SJ = Squat Jump; CMJ = Countermovement Jump.
* $p<.05$; ** $p<.01$.

Discussion

The results of this study indicate the positive influence of a strength programme on flexibility, depressive symptoms and the perception of health-related quality of life.

With regard to hamstring flexibility, in this study the exercise group experienced a 24% improvement ($p = .004$). Similar values were found in Kalapotharakos et al. (2005), with a 20% improvement ($p < .001$); Cavani, Mier, Musto, and Tummers (2002), with a 28% improvement ($p = .006$); and Rider and Daly (1991), with a 25% improvement ($p < .005$). These results show that even though flexibility is an aspect of physical fitness which regresses with age, it can be improved considerably, and given the direct relationship between mobility and functional independence, flexibility can contribute to better quality of life (Fiaratone, 2004). Conversely, Romo-Pérez and Barcala-Furelos (2012) did not find improvements after strength training with vibrations. The reason for this difference could be the use of different kinds of training. On the other hand, the flexibility of the control group worsened by 12% ($p = .071$). Similar values were found in Cavani et al. (2002), where the control group's flexibility dropped 15.4%, although other studies did not find significant reductions (Kalapotharakos et al., 2005). As Brown and Hollosky (1991) suggest, a reduction in physical activity is one of the reasons behind the loss in flexibility.

With regard to depressive symptoms, in this study the exercise group experienced a significant improvement of 39.9% (which means a 1.1 reduction, going from 2.8 to 1.7). Singh, Clements, and Fiaratone (1997) found significant improvements of 53% ($p < .001$). The difference in scores with respect to our study may be due to the fact that the participants had depression before starting the intervention, and as Barbour and Blumenthal (2005) believe, the relationship between physical activity and depression is stronger when the depression is already severe. In a subsequent study, Singh et al. (2005) verified that high-intensity (80%RM) or low-intensity (20%RM) strength training led to a reduction in depressive symptoms, although the high-intensity training was more effective (61% versus 29% improvement). The parameter used to work on the intensity in that study was based on the amount of the load moved, while in ours it was on the speed of execution, which could be the reason behind the differences found.

Discusión

Los resultados de este estudio indican una influencia positiva de un programa de fuerza sobre la flexibilidad, los síntomas depresivos y la percepción de la calidad de vida relacionada con la salud.

En relación con la flexibilidad isquiotibial, en este trabajo el GE ha experimentado una mejora del 24% ($p = .004$). Valores similares se encuentran en Kalapotharakos et al. (2005), que obtuvieron mejoras del 20% ($p < .001$), Cavani, Mier, Musto y Tummers (2002), del 28% ($p = .006$), y Rider y Daly (1991), del 25% ($p < .005$). Dichos resultados demuestran que, aunque la flexibilidad sea un aspecto de la condición física que involuciona con la edad se puede mejorar considerablemente, y dadas las relaciones directas existentes entre la movilidad y la independencia funcional, la flexibilidad puede contribuir a una mejora de la calidad de vida (Fiaratone, 2004). Contrariamente, Romo-Pérez y Barcala-Furelos (2012) no obtuvieron mejoras después de un entrenamiento de fuerza con vibraciones. El motivo de estas diferencias podría ser debido a la utilización de distintos tipos de entrenamiento. Por otro lado, la flexibilidad del GC empeoró un 12% ($p = .071$). Valores similares se encuentran en Cavani et al. (2002) en donde el GC redujo un 15.4% la flexibilidad, aunque otros estudios no encontraron reducciones significativas (Kalapotharakos et al., 2005). Como sugieren Brown y Hollosky (1991), la reducción de la actividad física es una de las causas de la pérdida de flexibilidad.

En relación con los síntomas depresivos, en este trabajo el GE ha experimentado una mejora significativa del 39.9% (que corresponde a una reducción de 1.1 al pasar de 2.8 a 1.7). Singh, Clements y Fiaratone (1997) encontraron mejoras significativas del 53% ($p < .001$). La diferencia de puntuación respecto a esta investigación puede ser debida a que los participantes tenían depresión antes de iniciar la intervención, y, como opinan Barbour y Blumenthal (2005), la relación entre actividad física y depresión es más fuerte cuando la depresión está ya establecida. En un estudio posterior, Singh et al. (2005) verificaron que un entrenamiento de fuerza a alta (80%RM) o baja (20%RM) intensidad provocaba una reducción de los síntomas depresivos, pero el de alta intensidad era más efectivo (mejora del 61% versus 29%). El parámetro utilizado en aquel caso para trabajar la intensidad estaba basado en la carga movilizadora, y en nuestro estudio en la velocidad de ejecución, lo que podría ser la causa de las diferencias encontradas.

There is evidence of the association between levels of physical activity and HRQL, although the majority of studies are cross-sectional (Vagetti et al., 2014). In the HRQL analysis in this study, all the dimensions of the exercise group improved, although only physical function, emotional role, mental function, vitality and pain felt increased significantly. In a similar study, even though the physical activity intervention was based on aerobic training (60%), gains were found in all the dimensions (Del Valle Soto, Prieto Saborit, Nistal Hernández, Martínez Suárez, & Ruíz Fernández, 2016). With regard to general health, different studies (Pérez-Fuentes et al., 2015) provide evidence of correlations between general health and strength training. However, our results indicate that these relationships are not significant. One possible explanation for this could be the fact that the relationship between perception of health and real health is not always positive, or that the starting point was a high score (80% of the sample evaluated their health as average or good), and therefore the margin of change is smaller (Castro-Vázquez, Espinosa-Gutiérrez, Rodríguez-Contreras, & Santos-Iglesias, 2007).

Regarding the possible relationships among the different dimensions, it is suggested that an improvement in physical function lowers pain, which favours the emotional role, mental function and vitality. Focusing solely on interventions that use strength programmes, in the study by Singh et al. (1997) the subjects improved on pain, vitality, social functioning and emotional role, dovetailing with our study except in physical function. Conversely, in the study by De Vreede et al. (2007), the participants improved only in physical function, while Earles, Judge, and Gunnarsson (2001) only found improvements in the emotional dimension. Worth noting are the major improvements in pain and physical function in the study by Baker et al. (2001) and just in pain in the study by Gusi, Tomas-Carus, Häkkinen, Häkkinen, and Ortega-Alonso (2006), although the two samples had bone-joint problems and fibromyalgia respectively, which could have fostered the improvements found.

In terms of the CG, all the dimensions studied worsened or remained the same, although only vitality and pain worsened significantly. In a similar study, Montero (2008) found decreases or no changes in the different dimensions within the CG and improvements within the EG. Just as in our study, the

Existe una evidencia entre la asociación de los niveles de actividad física y la CVRS aunque la mayoría de estudios son transversales (Vagetti et al., 2014). En el análisis de la CVRS de esta investigación, todas las dimensiones del GE mejoraron, aunque solo la función física, rol emocional, función mental, vitalidad y dolor experimentaron un aumento significativo. En un estudio similar, aunque la intervención en actividad física se basaba en un entrenamiento aeróbico (60%), se observaron ganancias en todas las dimensiones (Del Valle Soto, Prieto Saborit, Nistal Hernández, Martínez Suárez y Ruíz Fernández, 2016). Referente a la salud general, distintos trabajos (Pérez-Fuentes et al., 2015) aportan evidencias sobre la existencia de correlaciones entre la salud general y el entrenamiento de fuerza. Contrariamente nuestros resultados indican que estas relaciones no son significativas. Una posible explicación al respecto podría ser el hecho de que la relación entre la percepción de la salud y la salud real no siempre es positiva, o de que se partía de una puntuación alta (el 80% de la muestra valora su salud como regular o buena), y por lo tanto el margen de cambio es menor (Castro-Vázquez, Espinosa-Gutiérrez, Rodríguez-Contreras y Santos-Iglesias, 2007).

De las posibles relaciones entre las distintas dimensiones, se sugiere que la mejora de la función física disminuye el dolor, lo que favorece el rol emocional, la función mental y la vitalidad. Si la investigación se centra solo en las intervenciones que utilizan programas de fuerza, en el estudio de Singh et al. (1997) los sujetos mejoraron el dolor, vitalidad, funcionamiento social y rol emocional, coincidiendo con nuestro estudio excepto en la función física. Contrariamente, en el estudio de De Vreede et al. (2007) los participantes mejoraron solo en la función física, y Earles, Judge y Gunnarsson (2001) solo observaron mejoras en la dimensión emocional. Pueden destacarse las grandes mejoras del dolor y función física en el estudio de Baker et al. (2001), o del dolor en el estudio de Gusi, Tomas-Carus, Häkkinen, Häkkinen y Ortega-Alonso (2006), aunque las dos muestras tenían problemas osteoarticulares y de fibromialgia respectivamente, por lo que puede haber favorecido las mejoras encontradas.

En cuanto al GC, todas las dimensiones estudiadas obtienen un empeoramiento, solo significativo en la vitalidad y el dolor, o se mantienen igual. En una línea similar de investigación, Montero (2008) observó disminuciones o mantenimiento de las distintas dimensiones dentro del GC y una mejora dentro del GE. Como en

distance separating the two groups at the end of the intervention increased.

Finally, some of the limitations of this study are worth noting such as the sample size, which could have hindered detecting some significant associations, although the previous homogeneity study and the existence of the control group strove to minimise this.

Conclusions

As the conclusions of this study, there is the positive influence of a strength training programme on flexibility, depressive symptoms and the perception of HRQL, most notably the increase in physical, mental and emotional function and vitality and the decrease in pain. Therefore, according to the results of this study, it seems important to encourage this kind of programme among the elderly.

In order to better understand the dose-type-response relationship between HRQL and physical activity, future studies are needed to determine whether strength accompanied by flexibility exercises is the best strategy for preserving functionality in the elderly because of the possible transfers observed in other realms. Likewise, it would be recommendable to establish relationships between age and sex with the HRQL observed in similar studies.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

este estudio, la distancia que separa los dos grupos al final de la intervención, aumenta.

Finalmente, conviene señalar algunas de las limitaciones que presenta esta investigación, como el tamaño de la muestra que puede haber impedido detectar algunas asociaciones significativas, aunque el estudio de homogeneidad previo y la existencia de un GC intentan minimizarlo.

Conclusiones

Como conclusiones del estudio, se puede indicar una influencia positiva de un programa de fuerza sobre la flexibilidad, los síntomas depresivos y la percepción de la CVRS destacando el incremento de la función física, mental, emocional, vitalidad, y la disminución del dolor. Por tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, parece importante fomentar este tipo de programas en las personas mayores.

Para comprender mejor la relación dosis-tipo-respuesta entre la CVRS y la actividad física serían necesarias futuras investigaciones para determinar si la fuerza, acompañada de ejercicios de flexibilidad, es la mejor estrategia para preservar la funcionalidad de las personas mayores por las posibles transferencias que se observan en otros ámbitos. Asimismo, sería recomendable establecer relaciones entre la edad y el sexo con la CVRS observada en estudios similares.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Alonso, J., Prieto, L., & Anto, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health survey (Cuestionario de salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, 27, 104(20), 771-776.
- Alonso, A., Del Valle, M., Cecchini, J. A., & Izquierdo, M. (2003). Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud (I). *Archivos de Medicina del Deporte*, 20(96), 339-345.
- American College of Sports Medicine. (1995). *Physical activity readiness questionnaire PAR-Q*. (F. Rodríguez, Versión castellana, cuestionario de aptitud para la actividad física C-AAF).
- Araújo, C. G. (2008). Flexibility assessment: Normative values for flexitest from 5 to 91 years of age. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 90(4), 257-263. doi:10.1590/S0066-782X2008000400008
- Baker, K. R., Nelson, M. E., Felson, D. T., Layne, J. E., Sarno, R., & Roubenoff, R. (2001). The efficacy of home based progressive strength training in older adults with knee osteoarthritis: A random-

Referencias

- mized controlled trial. *Journal of Rheumatology*, 28(7), 1655-1665.
- Barbour, K. A., & Blumenthal, J. A. (2005). Exercise training and depression in older adults. *Neurobiology of Aging*, 26(1), 119-123. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2005.09.007
- Barriopedro, M.^a I., Eraña, I., & Mallol, L. L. (2001). Relación de la actividad física con la depresión y satisfacción con la vida en la tercera edad. *Revista de Psicología del Deporte*, 10(2), 239-246.
- Blazer, D. G. (2003). Depression in late life: Review and commentary. *Journals of Gerontology Series A: Biological and Medical Sciences*, 58(3), 249-265. doi:10.1093/gerona/58.3.M249
- Borg, G., Hassmén, P., & Langerström, M. (1987). Perceived exertion relation to heart rate and blood lactate during arm and leg exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(6), 679-685. doi:10.1007/BF00424810
- Bosco, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.

- Bottaro, M., Machado, S. N., Nogueira, W., Scales, R., & Veloso J. (2007). Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. *European Journal of Applied Physiology*, 99(3), 257-264. doi:10.1007/s00421-006-0343-1
- Brown, M., & Holloszy, J. O. (1991). Effects of a low intensity exercise program on selected physical performance characteristics of 60- to 71-year olds. *Aging*, 3(2), 129-139. doi:10.1007/BF03323989
- Caserotti, P., Aagaard, P., Larsen, J. B., & Puggaard, L. (2008). Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: Changes in rapid muscle force, strength and power. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(6), 773-82. doi:10.1111/j.1600-0838.2007.00732.x
- Castro-Vázquez, A., Espinosa-Gutiérrez, I., Rodríguez-Contreras, P., & Santos-Iglesias, P. (2007). Relación entre el estado de salud percibido e indicadores de salud en la población española. *The International Journal of Clinical Health Psychology*, 7(3), 883-898.
- Cavani, V., Mier, C., Musto, A., & Tummers, N. (2002). Effects of a 6-week resistance-training program on functional fitness of older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 443-452. doi:10.1123/japa.10.4.443
- Craig, C. L., Marshall, A., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12 Country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
- Chakravarty, K., & Webley, M. (1993). Shoulder joint movement and its relationship to disability in the elderly. *Journal of Rheumatology*, 20(8), 1359-1361.
- De Vreede, P. L., Van Meeteren, N. L., Samson, M. M., Wittink, H. M., Duursma, S. A., & Verhaar, H. J. (2007). The effect of functional tasks exercise and resistance exercise on health-related quality of life and physical activity. A randomised controlled trial. *Gerontology*, 53(1), 12-20. doi:10.1159/000095387
- Del Valle Soto, M., Prieto Saborit, J. A., Nistal Hernández, P., Martínez Suárez, P. C., & Ruiz Fernández, L. (2016). Impacto de las estrategias de ejercicio físico en la CVRS de adultos sedentarios. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(64), 739-56. doi:10.15366/rimcafd2016.64.008
- Earles, D. R., Judge, J. O., & Gunnarsson, O. T. (2001). Velocity training induces power-specific adaptations in highly functioning older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(7), 872-878. doi:10.1053/apmr.2001.23838
- Fernández-Ballesteros, R. (2004) Calidad de vida, ¿es un concepto psicológico? *Revista Española Geriatria y Gerontología*, 39, 18-22. doi:10.1016/S0211-139X(04)74976-8
- Fiatarone Singh, M. A. (2004). Exercise and aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 20(2), 201-21. doi:10.1016/j.cger.2004.03.003
- Foldvari, M., Clark, M., Laviolette, L. C., Bernstein, M. A., Kaliton, D., Castaneda, C., ... Singh, M. A. (2000). Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), M192-199. doi:10.1093/gerona/55.4.M192
- Fukukawa, Y., Nakashima, C., Tsuboi, S., Kozakai, R., Doyo, W., Niino, N., ... Shimokata, H. (2004). Age differences in the effect of physical activity on depressive symptoms. *Psychology and Aging*, 19(2), 346-351. doi:10.1037/0882-7974.19.2.346
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... American College of Sports Medicine. (2011). Position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359. doi:10.1249/MSS.0b013e318213fefb
- Gusi, N., Tomas-Carus, P., Häkkinen, A., Häkkinen, K., & Ortega-Alonso, A. (2006). Exercise in waist-high warm water decreases pain and improves health-related quality of life and strength in the lower extremities in women with fibromyalgia. *Arthritis & Rheumatology*, 55(1), 66-73. doi:10.1002/art.21718
- Henwood, T. R., & Taaffe, D. R. (2005). Improved physical performance in older adults undertaking a short-term programme of high-velocity resistance training. *Gerontology*, 51(2), 108-115. doi:10.1159/000082195
- IMSERO. (2014). *Informe 2014. Las personas mayores en España*. Recuperado de http://www.buenaspracticas.imsero.es/imsero_01/el_imsero/informes_anuales/informe2014/index.htm
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2015). *Encuesta Europea de Salud en España 2014*. Madrid: INE.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., & Ross, R. (2000). Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *Journal of Applied Physiology*, 89(1), 81-88. doi:10.1152/jappl.2000.89.1.81
- Jylhä, M. (2009). What is self-rated health and why does it predict mortality? Towards a unified conceptual model. *Social Science & Medicine*, 69(3) 307-316. doi:10.1016/j.socscimed.2009.05.013
- Kalaphotharakos, V. I., Michalopoulos, M., Tokmakidis, S. P., Godolias, G., & Gourgoulis, V. (2005). Effects of a heavy and a moderate resistance training on functional performance in older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 652-657. doi:10.1519/JST.2004.19.3.652
- McAuley, E., Konopack, J. F., Motl, R. W., Morris, K. S., Doerksen, S. E., & Rosengren, K. R. (2006). Physical activity and quality of life in older adults: Influence of health status and self-efficacy. *Annals of Behavioral Medicine*, 31(1), 99-103. doi:10.1207/s15324796abm3101_14
- McGill, S. M. (2007). *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation*. Champaign: Human Kinetics.
- Menezes, A. S., Dos-Santos-Silva, R. J., Tribess, S., Romo-Perez, V., & Virtuoso-Júnior, J. S. (2015). Inactividad física y factores asociados en personas mayores en Brasil / Physical inactivity and associated factors in elderly people in Brazil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(60), 773-784. doi:10.15366/rimcafd2015.60.010
- Millán-Calenti, J. C., Tubío, J., Pita-Fernández, S., González-Abraldes, I., Lorenzo, T., Fernández-Arruty, T., & Maseda, A. (2010). Prevalence of functional disability in activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL) and associated factors, as predictors of morbidity and mortality. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 50(3), 306-310. doi:10.1016/j.archger.2009.04.017
- Miszko, T. A., Cress, M. E., Slade, J. M., Covey, C. J., Agrawal, S. K., & Doerr, C. E. (2003). Effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(2), 171-175. doi:10.1093/gerona/58.2.M171
- Montero, A. V. S. (2008). *Efecto de un programa de educación y ejercicio en la capacidad funcional e incidencia en el costo de la atención en salud en un grupo de personas mayores de 60 años del área de Palmares* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica).
- Mura, G., Moro, M. F., Patten, S. B., & Carta, M. G. (2014). Exercise as an add-on strategy for the treatment of major depressive disorder: A systematic review. *CNS Spectrums*, 19(6), 496-508. doi:10.1017/S1092852913000953
- Narici, M. V., & Maffulli, N. (2010). Sarcopenia: Characteristics, mechanisms and functional significance. *British Medical Bulletin*, 95, 139-159. doi:10.1093/bmb/ldq008

- Pérez-Fuentes, M. C., Molero, M. M., Mercader, I., Soler Flores, F. J., Barragán, A., Calzadilla Y., & Gázquez J. J. (2015). Salud percibida y salud real: prevalencia en las personas mayores de 60 años. *Enfermería Universitaria*, 12(2), 56-62. doi:10.1016/j.reu.2015.03.002
- Pijnappels, M., Van der Burg, P. J., Reeves, N. D., & Van Dieën, J. H. (2008). Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *European Journal of Applied Physiology*, 102(5), 585-592. doi:10.1007/s00421-007-0613-6
- Pincus, T., Summey, J. A., Soraci, S. A., Wallston, K. A., & Hummon N. P. (1983). Assessment of patient satisfaction in activities of daily living using a modified Stanford health assessment questionnaire. *Arthritis Rheumatology*, 26(11), 1346-1353. doi:10.1007/s00421-007-0613-6
- Rice, J., & Justin W. L. Keogh. (2009). Power training: Can it improve functional performance in older adults? A systematic review. *International Journal of Exercise Science*, 2(2), 131-151.
- Rider, R. A., & Daly, J. (1991). Effects of flexibility training on enhancing spinal mobility in older women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31(2), 213-217.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness. Test manual*. Champaign: Human Kinetics.
- Romo Pérez, V., & Barcala-Furelos, R. (2012). Recomendaciones sobre actividad física para personas mayores: efecto del entrenamiento de fuerzas sobre la condición física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 373-378.
- Sáez, M. (2003). Condicionantes en la utilización de los servicios de atención primaria. Evidencias empíricas e inconsistencias metodológicas. *Gaceta Sanitaria*. 17(5), 412-419. doi:10.1016/S0213-9111(03)71778-6
- Sayers, S. P. (2007). High-speed power training: A novel approach to resistance training in older men and women. A brief review and pilot study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 518-26. doi:10.1519/R-20546.1
- Singh, N. A., Clements, K. M., & Fiatarone, M. A. (1997). A randomized controlled trial of progressive resistance training in depressed elders. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 52(1), M27-35. doi:10.1093/gerona/52A.1.M27
- Singh, N. A., Clements, K. M., & Singh, M. A. (2001). The efficacy of exercise as a long-term antidepressant in elderly subjects: A randomized, controlled trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(8), M497-504. doi:10.1093/gerona/56.8.M497
- Singh, N. A., Stavrinou, T. M., Scarbek, Y., Galambos, G., Liber, C., & Fiatarone Singh, M. A. (2005). A randomized controlled trial of high versus low intensity weight training versus general practitioner care for clinical depression in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(6), 768-76. doi:10.1093/gerona/60.6.768
- Solà-Serrabou, M., López del Amo, J. L., & Valero, O. (2014). *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 49(3), 115-120. doi:10.1016/j.regg.2013.12.002
- Vagetti, G. C., Barbosa Filho, V. C., Moreira, N. B., Oliveira, V. de, Mazzardo, O., & Campos, W. de (2014). Association between physical activity and quality of life in the elderly: A systematic review, 2000-2012. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 36(1), 76-88. doi:10.1590/1516-4446-2012-0895
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., & Rose, T. L. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of the American Society Psychical Research*, 17(1), 37-49. doi:10.1016/0022-3956(82)90033-4

Article Citation | Citación del artículo

Solà-Serrabou, M., López, J. L., & Valero, O. (2019). Effectiveness of Training in the Elderly and its Impact on Health-related Quality of Life. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 30-42. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.03

Scale for Environmental Attitude in Physical Activities in Natural Environments

M. Luisa Santos-Pastor^{1*}, Laura Cañadas¹
and L. Fernando Martínez-Muñoz¹

¹ Department of Physical Education, Sport and Human Motricity,
Autonomous University of Madrid, Spain

Abstract

Engaging in physical-sport activities in nature should lead to an attitude of respect for the environment among participants. The objective of this article is to design and validate an instrument to assess the environmental attitude generated in this kind of practice within the sphere of training. The questionnaire has 16 items with 5 response choices (1, *totally disagree* to 5, *totally agree*). To validate the scale, a sample was used of 162 university students in degrees related to physical activity and sport (Bachelor's or Master's in Physical Activity and Sport Sciences) who were taking a course related to physical activities in nature. The reliability obtained with the Cronbach's α was 0.75. The results show that the scale of attitudes towards the environment in the practice of physical-sport activities in nature is a valid, reliable instrument from an ecological model. After its construction, the conclusions extracted indicate the advisability of checking whether physical activities in nature are carried out from a sustainable perspective so that if they are not, the strategies needed to transform them can be applied.

Keywords: environmental attitude, ecological model, physical-sport activities, nature, scale

Introduction

The practice of physical-sport activities in nature (PSAN) is no longer a just a popular activity and instead has become an activity of mass consumption, especially among certain population groups which are increasingly large and diverse and eager to conquer hidden-away, prohibited natural spaces. It could be claimed that nature is a place that is explored and used as a resource for the population's active leisure (Palmi & Martín, 1997), yet it is also exploited as a

Escala sobre la actitud medioambiental en actividades físicas en el medio natural

M. Luisa Santos-Pastor^{1*}, Laura Cañadas¹
y L. Fernando Martínez-Muñoz¹

¹ Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana, Universidad Autónoma de Madrid, España

Resumen

La realización de actividades físico-deportivas en el medio natural debe conllevar una actitud de respeto hacia el medioambiente entre los participantes. El objetivo de este artículo es diseñar y validar un instrumento para valorar la actitud ambiental generada en este tipo de prácticas en ámbitos formativos. El cuestionario se concretó en 16 ítems con 5 opciones de respuesta (1, *Nada de acuerdo*; 5, *Muy de acuerdo*). Para la validación de la escala se contó con una muestra de 162 estudiantes universitarios de titulaciones relacionadas con la actividad física y el deporte (grado o máster en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte), que han cursado alguna asignatura relacionada con las actividades físicas en el medio natural. La fiabilidad obtenida con el α de Cronbach fue de 0.75. Los resultados obtenidos muestran que la escala de actitudes hacia el medioambiente en la práctica de actividades físico-deportivas en el medio natural es un instrumento válido y fiable para valorar la actitud hacia el medioambiente en la participación en actividades físico-deportivas en el medio natural, desde un modelo ecológico. Las conclusiones extraídas, tras su construcción, indican la conveniencia de revisar si las actividades físicas en el medio natural se desarrollan desde una perspectiva sostenible para que, en el caso de que no sea así, se apliquen las estrategias necesarias para su transformación.

Palabras clave: actitud ambiental, modelo ecológico, actividades físico-deportivas, naturaleza, escala

Introducción

La práctica de actividades físico-deportivas en el medio natural (AFDMN) ha dejado de ser una actividad popularizada para pasar a ser una actividad de gran consumo, sobre todo por ciertos grupos de población, cada vez más extendidos y diversos, ansiosos de conquistar espacios naturales recónditos y prohibidos. Se puede afirmar que la naturaleza constituye un escenario explorado y utilizado como un recurso para el ocio activo de la población (Palmi y Martín, 1997). Pero también es explotada como

* Correspondence:
M. Luisa Santos-Pastor (marisa.santos@uam.es).

* Correspondencia:
M. Luisa Santos-Pastor (marisa.santos@uam.es).

space where mass sports are practised without any limitations or hardly any restrictions (Lagardera Ortero & Martínez-Morales, 1998; Villalvilla, 1994). Access to protected natural spaces to practise sport is on the upswing, which is generating an unbridled expansion of the practice of PSAN and in consequence, lower protection and higher degradation of nature. Strategies must be developed which help regulate the use of nature as a space for physical-sport recreation, an issue which entails generating regulations from a more constructive perspective (which promotes positive attitudes towards the environment) and a less punitive vantage point, in addition to promoting both training to make people more sensitive to the ecological use of the natural environment and building a citizen culture which advocates sustainability. Within this framework, it is essential to consider the training received by the different stakeholders involved in implementing PSAN, aligning and coordinating the training programmes of instructors, technicians, businesspeople, etc.

Upholding the practice of sport in nature requires doing so from a sustainable vision (Baena-Extremera, Gómez-López, & Granero-Gallegos, 2008) in order to achieve a balance between the use, enjoyment and preservation of this natural space. Appropriate Environmental Education (EE) related to physical practice in nature from an integral model (Santos-Pastor & Martínez-Muñoz, 2008, 2011) is an ideal strategy to achieve the desired effects in terms of sustainability (Corraliza & Martín, 2000). Based on this approach, achieving real EE entails raising practitioners' awareness of the importance of knowing, experiencing, feeling and respecting the natural environment when engaging in a physical activity in nature (Guillén-Correas & Santos-Pastor, 2004).

However, exclusively stopping at the idea of providing physical practice that is respectful of the natural environment (NE) is insufficient, and instead it must be guaranteed that the practice itself helps build this attitude of respect towards the environment. Recent studies, such as the one carried out by Baena-Extremera and Granero (2014), have shown the possibility of affecting the way students think and act to improve the environment based on a properly planned and organised programme. As Corrales (2010) notes, sound environmental management is needed, which changes approaches, attitudes and human behaviours, thus leading to changes in education and pedagogical models. In this vein, Avendaño (2012) states the importance of students' understanding the environmental needs and

espacio para una práctica deportiva masiva sin limitaciones ni apenas restricciones (Lagardera Ortero y Martínez-Morales, 1998; Villalvilla, 1994). El acceso a espacios naturales protegidos para la práctica deportiva cada vez es mayor, lo que genera una expansión sin freno de la práctica de AFDMN y como consecuencia una mayor desprotección y degradación de la naturaleza. Se requiere establecer estrategias que ayuden a regular la utilización de la naturaleza como espacio para la recreación físico-deportiva, cuestión que pasa por generar normativas desde una perspectiva más constructiva (que promueva actitudes positivas hacia el medio) y menos sancionadora, además de impulsar la formación de las personas sensibles al uso ecológico del entorno natural y construir cultura ciudadana que abogue por la sostenibilidad. En este marco, resulta fundamental atender a la formación de los diferentes agentes implicados en implementar las AFDMN alineando y coordinando los programas formativos de educadores, técnicos, empresarios, etc.

Defender la práctica deportiva en la naturaleza exige hacerlo desde una visión sostenible (Baena-Extremera, Gómez-López y Granero-Gallegos, 2008), para lograr un equilibrio entre el uso, el disfrute y la preservación del espacio natural. Una adecuada educación ambiental (EA), relacionada con la práctica física en la naturaleza desde el modelo integral (Santos-Pastor y Martínez-Muñoz, 2008, 2011) constituye una estrategia idónea para conseguir los efectos deseados en cuanto a sostenibilidad (Corraliza y Martín, 2000). Desde este planteamiento, lograr una auténtica EA pasa por concienciar al practicante de la importancia que tiene conocer, vivir, sentir y respetar al medio natural cuando se lleva a cabo una actividad física en él (Guillén-Correas y Santos-Pastor, 2004).

Ahora bien, quedarse, exclusivamente, con la idea de proporcionar una práctica física respetuosa con el medio natural (MN) es insuficiente y debe garantizarse que la propia práctica ayude a construir una actitud de respeto hacia el medioambiente. Estudios recientes, como el desarrollado por Baena-Extremera y Granero (2014), han evidenciado la posibilidad de incidir en la forma de pensar y actuar del alumnado para la mejora del medioambiente, a partir de un programa adecuadamente planificado y organizado. Como indica Corrales (2010), hay que realizar una buena gestión ambiental que modifique enfoques, actitudes y comportamientos humanos, desarrollando cambios en la educación y en los modelos pedagógicos. En esta línea, Avendaño (2012) señala la importancia de que el alumnado comprenda las necesidades e intereses ambientales como eje para el cambio y la reducción del

interests as the crux of change and the reduction in environmental deterioration, along with the construction of socially responsible awareness. As the study by Calixto-Flores and Herrera-Reyes (2010) points out, formal education has not focused on training people who are critical and participate in the development of proposals aimed at improving the environmental problem, and this issue deserves in-depth reflection.

The studies in this field that have been reviewed focus on analysing the impact of sports activities in the natural environment (Álvarez & Vega, 2010; Baena-Extremera et al., 2008), or on respecting the natural environment that they promote (Corrales, 2010; Olivos-Jara, Aragonéz, & Navarro-Carrascal, 2013; Pérez-Rodríguez, Varela-Losada, Lorenzo-Rial, & Vega-Marcote, 2017; Ramírez, Del Campo, & Fernández-Quevedo, 2012; Vargas-Ramos, Medellín-Moreno, Vázquez-Galindo, & Gutiérrez-Sánchez, 2011). However, no studies were found which focus on analysing the EE promoted with the practice of PSAN in training spheres, with the understanding of EE as “the commitment, motivation and especially action and participation of individuals and groups in favour of sustainable development” (Álvarez & Vega, 2010, p. 250).

In this case, it has been found that the studies related to instruments to evaluate environmental attitude in the practice of PSAN are virtually non-existent, as found in the study by Mayorga-Vega, Martínez-Baena, Guijarro-Romero, and Casado-Robles (2017). This idea is even more evident when referring to formal training contexts, both within and outside the university setting. Therefore, the objective of this study was to design and validate a scale to evaluate the attitude towards the environment generated from participation in physical-sport activities in nature. In this way, we can review whether the training practices proposed in the natural environment are not just limited to technical learning but also incorporate the environmental dimension and therefore learning of the environmental sustainability competence.

Methodology

Procedure

The Attitudes towards the Environment in the Practice of Physical-Sport Activities in Nature (AEPPSAN) scale was drawn up based on the dimensions or axes proposed in the study by Matas-Terrón, Tójar-Hurtado, Jaime-Martín, Benítez-Azuaga, and

deterioro ambiental y la construcción de una conciencia socialmente responsable. Como señala el estudio de Calixto-Flores y Herrera-Reyes (2010), la educación formal no se ha centrado en formar personas críticas y participativas para el desarrollo de propuestas dirigidas a la mejora de la problemática ambiental, cuestión que merece una reflexión detenida.

Los estudios revisados al respecto se centran en analizar el impacto que produce la práctica de actividades deportivas en el medio natural (Álvarez y Vega, 2010; Baena-Extremera et al., 2008), o bien, en respetar el medio natural que promueven (Corrales, 2010; Olivos-Jara, Aragonéz y Navarro-Carrascal, 2013; Pérez-Rodríguez, Varela-Losada, Lorenzo-Rial y Vega-Marcote, 2017; Ramírez, Del Campo y Fernández-Quevedo, 2012; Vargas-Ramos, Medellín-Moreno, Vázquez-Galindo y Gutiérrez-Sánchez, 2011). Sin embargo, no se hallan estudios que se centren en analizar la EA que se promueve con la práctica de AFDMN en ámbitos formativos, entendiendo la EA como “el compromiso, la motivación y, sobre todo, la actuación y participación de los individuos y de los colectivos a favor del desarrollo sostenible” (Álvarez y Vega, 2010, p. 250).

En este caso, se ha comprobado que las investigaciones relacionadas con instrumentos para valorar la actitud ambiental en la práctica de AFDMN son prácticamente inexistentes, como se constata en el trabajo de Mayorga-Vega, Martínez-Baena, Guijarro-Romero y Casado-Robles (2017). Esta idea es más evidente cuando se hace referencia a contextos formativos formales, tanto en el ámbito no universitario como en el universitario. Por tanto, el objetivo de este estudio ha sido diseñar y validar una escala para valorar la actitud hacia el medioambiente que se genera desde la participación en actividades físico-deportivas en el medio natural. De este modo, se podrá revisar si las prácticas que se proponen en el medio natural, con carácter formativo, no se limitan al aprendizaje técnico, sino que se incorpora la dimensión ambiental y, por tanto, el aprendizaje competencial para la sostenibilidad del medio.

Metodología

Procedimiento

La confección de la escala de actitudes hacia el medioambiente en la práctica de actividades físico-deportivas en el medio natural (EAMAFDMN) se basa en las dimensiones o ejes propuestos en el estudio de Matas-Terrón, Tójar-Hurtado, Jaime-Martín, Benítez-Azuaga y Almeda

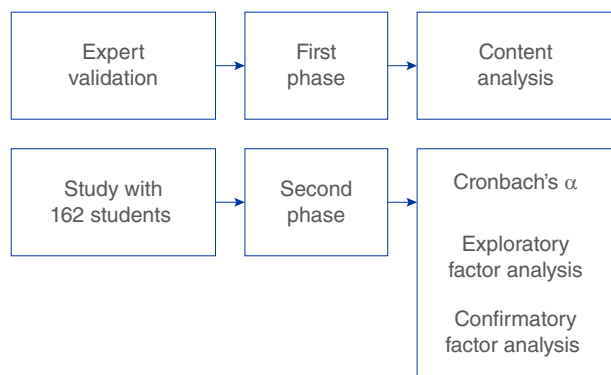


Figure 1. Phases in the validation of the scale.

Almeda (2004), which are related to environmental education: (1) relationship with knowledge of the natural environment; (2) association with the activity or action in which it can be done, and (3) reference to the attitudes, values and norms stemming from being in nature. The questionnaire had in 26 items with 5 response choices (1, *totally disagree* to 5, *totally agree*).

The scale was first subjected to expert judgement. The experts were university faculty related to PSAN as either teachers or researchers. They were informed of the purpose of the scale (consideration of environmental education while practising these activities) and they were asked to analyse: (a) whether the item belonged to or was appropriate for the topic studied; (b) the clarity of its expression, both with a gradient between 1, *minimum agreement*, and 5, *maximum agreement*; and (c) sufficiency of the items to study the topic. The initial 26 items on the scale were trimmed back to 16 items, which were subject to an analysis to check their internal consistency in the second phase (Figure 1).

Participants

The sample was comprised of 162 students from the Autonomous University of Madrid (UAM). The sample chosen fit the parameters established by Nunnally (1978) to study an instrument, which requires at least five subjects per item and a maximum of ten. These subjects came from the Bachelor's in Physical Activity and Sport, specifically from the following courses: Physical-Sport Activities in Nature from the second year in the programme, Physical Education Contents and Didactic Applications I: Activities in the Natural Environment from the fourth year; and the University

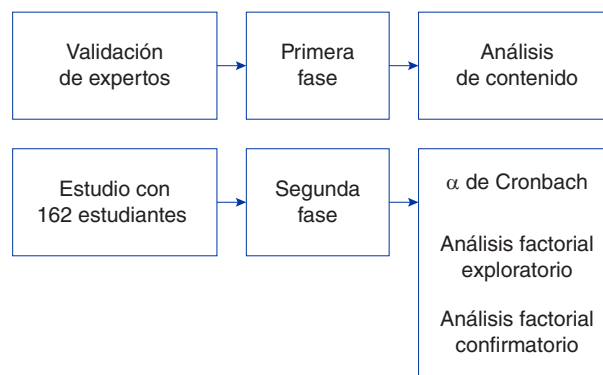


Figura 1. Fases para la validación de la escala.

(2004) que se relacionan con la educación ambiental: (1) relación con el conocimiento del medio natural; (2) vinculación a la actividad o acción que en él se puede realizar, y (3) referencia a las actitudes, valores y normas que se derivan de un estar en el medio. El cuestionario se concretó en 26 ítems con 5 opciones de respuesta (1, *Nada de acuerdo*; 5, *Muy de acuerdo*).

La escala se sometió en primer lugar a un juicio de expertos. Estos fueron docentes universitarios vinculados con las AFDMN, tanto a nivel docente como investigador. Se les informó sobre la finalidad de la escala (consideración de la educación ambiental durante la práctica de dichas actividades) y se les pidió que analizaran: (a) pertinencia o adecuación del ítem al tema de estudio; (b) claridad en su formulación, en ambos criterios con un gradiente entre 1, *mínimo acuerdo* y 5, *máximo acuerdo*, y (c) suficiencia de los ítems para el estudio del tema. De los 26 ítems iniciales con los que contaba la escala, se redujo a 16 ítems que fueron sometidos a un análisis para comprobar su consistencia interna en una segunda fase (figura 1).

Participantes

La muestra está compuesta por 162 estudiantes de la Universidad Autónoma de Madrid, UAM. La muestra seleccionada se ajusta a los parámetros establecidos por Nunnally (1978) para el estudio de un instrumento, donde se requiere que al menos haya cinco sujetos por ítem y un número máximo de diez. Estos pertenecen a la titulación de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, específicamente a las materias de: Actividades Físico-Deportivas en el Medio Natural de 2º curso de la titulación; Contenidos de la Educación Física y Aplicaciones Didácticas I: Actividades en el Medio Natural de 4º curso; y

Master's in Training of Compulsory Secondary and Baccalaureate Teachers (Physical Education specialisation). Around 65% of the participants were male and 34.2% were female. Their ages ranged from 18 and 24, with the following percentages: 42.74%, 18-20 years old, 29.05%, 21-23 years old and 28.2%, 24 or older.

The sampling was not random but instead the students were chosen after they participated in the practices done in the natural environment (hiking, orienteering, cycling, snow shoeing, etc.) carried out in the PSAN courses in the degree programmes related to the Physical Activity and Sport Sciences (Bachelor's or Master's) at the UAM. These practices are taught by university professors.

Statistical Analyses

The statistical analyses were conducted using the SPSS v. 21 software package. To check the internal consistency of the scale, the Cronbach's α was used, the correlation coefficient between the item and the scale (r), and the Cronbach's α if the item is eliminated from the scale. Later, a principal component analysis (PCA) with Varimax rotation was used to identify the latent structure of the scale. Then the descriptive statistics and sample frequency were found to show a first view of the results obtained with the scale. To confirm the factor structure of the instrument, a confirmatory factor analysis (CFA) was performed. To do so, the Lisrel v.9.30 programme (Jöreskog & Sörbom, 2006) was used. Given that the variables observed are ordinal, the Weighted Least Squares (WLS) estimation method was used. The instrument was analysed using different fit indexes: the chi-square value (χ^2), the goodness of fit index (GFI), the comparative fit index (CFI) and the root mean square error of approximation (RMSEA). Finally, an initial exploratory analysis of the results of the scale was conducted through the mean and standard deviation (SD) and the response frequency of each of the possible values in the scale. The value of $p < .05$ was established as significant for all the analyses.

Results

Internal Consistency

To assess the results, we took the proposal of Nunnally (1998) as the reference, which considers

del Máster Universitario en Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (especialidad Educación Física). Un 65% son hombres y un 34.2% mujeres. Sus edades oscilan entre los 18 y más de 24 años, siendo los porcentajes: 42.74%, 18-20 años; 29.05%, 21-23 años, y un 28.2%, 24 o más años.

El muestreo no fue aleatorio sino que se seleccionaron a los estudiantes tras su participación en las prácticas desarrolladas en el medio natural (senderismo, orientación, bicicleta, raquetas de nieve, etc.) llevadas a cabo en asignaturas de AFDMN, de las titulaciones relacionadas con Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (grado o máster) de la UAM. Estas prácticas son impartidas por profesorado universitario.

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete informático SPSS v. 21. Para comprobar la consistencia interna de la escala se recurrió al coeficiente α de Cronbach, el coeficiente de correlación entre el ítem y la escala (r), y el α de Cronbach si el ítem se elimina de la escala. Más tarde, se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con rotación Varimax para identificar la estructura latente de la escala. Posteriormente, se sacaron los descriptivos y frecuencias de la muestra estudiada mostrando una primera visión de los resultados obtenidos con la escala. Para confirmar la estructura factorial del instrumento se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC). Para ello se utilizó el programa Lisrel v.9.30 (Jöreskog y Sörbom, 2006). Dado que las variables observadas son de tipo ordinal se utilizó el método de estimación Weighted Least Squares (WLS). El instrumento fue analizado mediante diferentes índices de ajuste: el valor ji-cuadrado (χ^2), el GFI, el índice de ajuste comparativo (CFI) y la raíz cuadrada promedio del error de aproximación (RMSEA). Por último, se realizó un primer análisis exploratorio de los resultados que se obtienen en la escala a través de la media y la desviación típica (DT) y de la frecuencia de respuesta en cada uno de los posibles valores de la escala. Se estableció el valor de $p < .05$ como significativo para todos los análisis.

Resultados

Consistencia interna

Para valorar los resultados, se tomó como referencia el valor propuesto por Nunnally (1998) donde se consideran como buenos los valores de $\alpha \geq 0.70$. La fiabilidad

values of $\alpha \geq 0.70$ as good. The reliability of the AEPPSAN earned an α of 0.75, an acceptable value for a scale of this kind. Table 1 shows the discrimination of each item and the reliability of the scale if the item is eliminated. None of the items showed a substantial increase in the Cronbach's α if it was eliminated from the scale. Likewise, none of the elements was negatively correlated with the scale.

de la EAMAFDMN obtiene un α de 0.75, por tanto, un valor aceptable para una escala de este tipo. En la tabla 1 se muestran la discriminación de cada ítem y la fiabilidad de la escala si se elimina el ítem. Ninguno de los ítems muestra un incremento sustancial del α de Cronbach si se elimina de la escala. De la misma forma, ninguno de los elementos se correlaciona de forma negativa con la escala.

Table 1
Discrimination of items and reliability of the scale without the item

Tabla 1
Discriminación de ítems y fiabilidad de la escala sin el ítem

Items Ítems	Corrected element-total correlation Correlación elemento-total corregida	Cronbach's α if the element is eliminated α de Cronbach si se elimina el elemento
1. I am interested in topics related to environmental education. Me interesan los temas vinculados con la educación ambiental.	0.481	0.701
2. I am concerned with environmental education. Siento preocupación por la educación ambiental.	0.483	0.701
3. My family has tried to convey care for the environment to me. Mi familia ha tratado de transmitirme el cuidado del medioambiente.	0.204	0.734
4. During my childhood, environmental education was considered fairly important at my school. Durante mi infancia, en el colegio se daba bastante importancia a la educación ambiental.	0.146	0.739
5. Teachers play an important role in conveying values related to environmental education. El profesorado tiene un importante papel en transmitir valores relacionados con la educación ambiental.	0.281	0.720
6. I believe there is a strong relationship between PSAN and respect for nature. Considero que hay mucha relación entre AFDMN y el respeto a la naturaleza.	0.435	0.707
7. I would like to know the impact caused by PSAN. Me gusta conocer el impacto que generan las AFDMN.	0.567	0.692
8. I am worried about the impact of PSAN on the environment. Me preocupa el impacto de las AFDMN sobre el medioambiente.	0.511	0.697
9. I feel responsible for environmental deterioration during the practice of PSAN. Me siento responsable del deterioro ambiental durante la práctica de AFDMN.	0.198	0.735
10. During NE outings, I try to respect the environment. Durante las salidas al MN trato de respetar el medioambiente.	0.217	0.725
11. During NE outings, I try to learn about the setting, behave properly and positively value it. Durante las salidas al MN, procuro conocer el entorno, comportarme de forma adecuada y valorarlo positivamente.	0.300	0.715
12. I would like to bear environmental aspects in mind more in all outings to the natural environment. Me gustaría tener más en cuenta los aspectos medioambientales en todas las salidas al medio natural.	0.454	0.701
13. During NE outings, I don't like to leave rubbish in nature. Durante las salidas al MN no me gusta que se deje basura en el entorno.	0.183	0.728
14. I like to analyse the repercussions of my PSAN on the environment. Me gusta analizar la repercusión que tienen mis AFDMN sobre el medioambiente.	0.404	0.708
15. In NE outings, I try to prevent others from behaving negatively in nature. Durante las salidas al MN, intento evitar que los demás tengan comportamientos negativos en la naturaleza.	0.365	0.713
16. I would like to get involved in a group that works on PSAN and the environment. Me gustaría implicarme con un grupo que trabaje las AFDMN y el medioambiente.	0.152	0.736

Factors on the Scale

On the other hand, the PCA with Varimax rotation (Table 2) shows three factors, which can be defined as: (1) knowledge of environmental education and the impact of physical activity on the natural environment; (2) education in topics related to environmental education; and (3) one's own attitudes while practising PSAN. The KMO test shows a result of 0.76, indicating that the correlations

Factores de la escala

Por otra parte, el ACP con rotación Varimax (tabla 2) presenta tres factores, que pueden definirse como: (1) conocimiento sobre la educación ambiental y el impacto de la actividad física en el medio natural; (2) educación en temas sobre educación ambiental; y (3) actitudes propias durante la práctica de AFDMN. La prueba de KMO muestra un resultado de 0.76, indicando que las correlaciones entre

Table 2
Exploratory factor analysis of main components

Items on the scale Ítems de la escala	Components Componentes	Factors Factores
1. I am interested in topics related to environmental education. Me interesan los temas vinculados con la educación ambiental.	0.600	Knowledge of environmental education and the impact of physical activity in the natural environment Conocimiento sobre la educación ambiental y el impacto de la actividad física en el medio natural
6. I believe there is a strong relationship between PSAN and respect for nature. Considero que hay mucha relación entre AFDMN y el respeto a la naturaleza.	0.540	
7. I would like to know the impact caused by PSAN. Me gusta conocer el impacto que generan las AFDMN.	0.608	
9. I feel responsible for environmental deterioration during the practice of PSAN. Me siento responsable del deterioro ambiental durante la práctica de AFDMN.	0.341	
12. I would like to bear environmental aspects in mind more in all outings to the natural environment. Me gustaría tener más en cuenta los aspectos medioambientales en todas las salidas al medio natural.	0.713	
14. I like to analyse the repercussions of my PSAN on the environment. Me gusta analizar la repercusión que tienen mis AFDMN sobre el medioambiente.	0.513	
16. I would like to get involved in a group that works on PSAN and the environment. Me gustaría implicarme con un grupo que trabaje las AFDMN y el medioambiente.	0.586	Education in topics related to environmental education Educación en temas sobre educación ambiental
2. I am concerned with environmental education. Siento preocupación por la educación ambiental.	0.537	
3. My family has tried to convey care for the environment to me. Mi familia ha tratado de transmitirme el cuidado del medioambiente.	0.723	
4. During my childhood, environmental education was considered fairly important at my school. Durante mi infancia en el colegio se daba bastante importancia a la educación ambiental.	0.659	
5. Teachers play an important role in conveying values related to environmental education. El profesorado tiene un importante papel en transmitir valores relacionados con la educación ambiental.	0.405	One's own attitudes while practising PSA Actitudes propias durante la práctica de AFDMN
8. I am worried about the impact of PSAN on the environment. Me preocupa el impacto negativo de las AFDMN sobre el medio natural.	0.433	
10. During NE outings, I try to respect the environment. Durante las salidas al MN trato de respetar el medioambiente.	0.707	
11. During NE outings, I try to learn about the setting, behave properly and positively value it. Durante las salidas al MN procuro conocer el entorno, comportarme de forma adecuada y valorarlo positivamente.	0.702	
13. During NE outings, I don't like to leave rubbish in nature. Durante las salidas al MN no me gusta que se deje basura en el entorno.	0.609	
15. In NE outings, I try to prevent others from behaving negatively in nature. Durante las salidas al MN intento evitar que los demás tengan comportamientos negativos en la naturaleza.	0.605	

Self-values: KMO; 0.76 Bartlett's sphericity test; 505.980; df. 120 $P < .001$.

Autovalores: KMO; 0.76 Prueba de Esfericidad de Bartlett; 505.980; gl. 120 $P < .001$

between pairs of items can be explained by the remaining items chosen, and the Bartlett's sphericity test shows that the items are not independent (505.980; df. 120 $P < .001$), and therefore, the 3-dimension structure seems appropriate for the scale.

The CFA (Figure 2) sought to value the model's previous fit. Acceptable goodness of fit indexes were obtained ($\chi^2 = 311.96$, df = 101, GFI = 0.82, CFI = 0.75 and RMSEA = 0.09), based on which the model can be considered to have acceptable fit (González-Montesinos & Backhoff, 2010).

The composite reliability index was checked (value obtained higher than 0.71) and the variance extracted index (value obtained higher than 0.88). The values obtained are aligned with those noted by authors as good (Hair, 1995).

parejas de ítems pueden ser explicadas por los restantes ítems seleccionados y la prueba de esfericidad de Barlett muestra que los ítems no son independientes (505.980; gl. 120 $P < .001$), y por ello, parece que la estructura de 3 dimensiones es adecuada para la escala.

A través del AFC (figura 2) se pretendió valorar el ajuste previo del modelo. Se obtuvieron índices de bondad de ajuste aceptables ($\chi^2 = 311.96$, gl = 101, GFI = 0.82, CFI = 0.75 y RMSEA = 0.09), valores a partir de los cuales se puede considerar un ajuste aceptable del modelo (González-Montesinos y Backhoff, 2010).

Se comprobó el índice de fiabilidad compuesta (obteniendo valores por encima de 0.71) y el índice de varianza extraído (valor obtenido mayor de 0.88). Los valores obtenidos están en consonancia con los apuntados por las autorías como buenos (Hair, 1995).

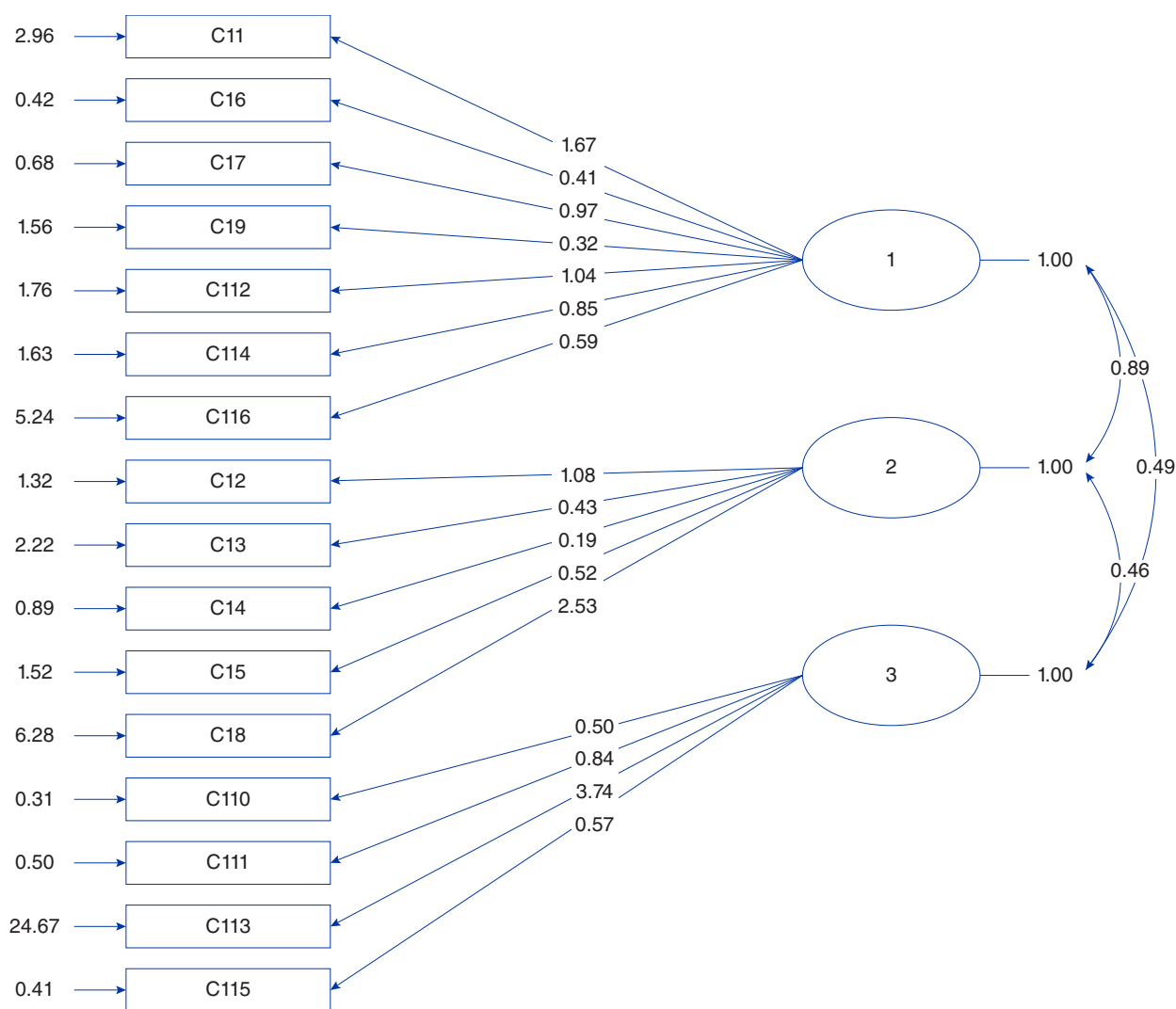


Figure 2. Final model for the confirmatory factor analysis.

Figura 2. Modelo final para el análisis factorial confirmatorio.

Descriptive Statistics of the Different Items Studied

Table 3 shows the mean (standard deviation) and frequencies of the different items studied in the scale. The items that earned the highest mean on average are those from the group of “attitudes while practising PSAN”. Specifically, “During NE outings, I don’t like to leave rubbish in nature” and “During NE

Descriptivos de los diferentes ítems estudiados

La tabla 3 muestra la media (desviación típica) y frecuencias de los diferentes ítems estudiados en la escala. Los ítems que de media obtienen valores más altos son los del grupo de “actitudes durante la práctica de AFDMN”, siendo “Durante las salidas al MN no me gusta que se deje basura en el entorno” y “Durante las

Table 3
Mean (standard deviation) and frequency of the items studied

Tabla 3
Media (desviación estándar) y frecuencia de los ítems estudiados

	M (SD) M (DE)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)
1. I am interested in topics related to environmental education. Me interesan los temas vinculados con la educación ambiental.	3.96 (0.79)	0.6	1.2	23.5	50.6	24.1
2. I am concerned with environmental education. Siento preocupación por la educación ambiental.	3.98 (0.81)	0.6	2.5	22.8	46.9	27.2
3. My family has tried to convey care for the environment to me. Mi familia ha tratado de transmitirme el cuidado del medioambiente.	3.62 (1.16)	6.2	12.3	18.5	38.9	24.1
4. During my childhood, environmental education was considered fairly important at my school. Durante mi infancia, en el colegio se daba bastante importancia a la educación ambiental.	2.85 (1.09)	9.9	30.2	32.7	19.1	8.0
5. Teachers play an important role in conveying values related to environmental education. El profesorado tiene un importante papel en transmitir valores relacionados con la educación ambiental.	4.17 (0.81)		4.3	12.3	45.1	38.3
6. I believe there is a strong relationship between PSAN and respect for nature. Considero que hay mucha relación entre AFDMN y el respeto a la naturaleza.	4.12 (0.71)		1.2	16.0	52.5	30.2
7. I would like to know the impact caused by PSAN. Me gusta conocer el impacto que generan las AFDMN.	3.94 (0.82)	0.6	3.7	22.2	48.1	25.3
8. I am worried about the impact of PSAN on the environment. Me preocupa el impacto de las AFDMN sobre el medioambiente.	4.12 (0.84)	1.2	1.2	18.5	42.6	36.4
9. I feel responsible for environmental deterioration during the practice of PSAN. Me siento responsable del deterioro ambiental durante la práctica de AFDMN.	3.46 (1.16)	6.2	16.0	22.8	35.2	19.8
10. During NE outings, I try to respect the environment. Durante las salidas al MN trato de respetar el medioambiente.	4.60 (0.57)			4.3	30.9	64.8
11. During NE outings, I try to learn about the setting, behave properly and positively value it. Durante las salidas al MN, procuro conocer el entorno, comportarme de forma adecuada y valorarlo positivamente.	4.49 (0.62)		0.6	4.9	39.5	54.9
12. I would like to bear environmental aspects in mind more in all outings to the natural environment. Me gustaría tener más en cuenta los aspectos medioambientales en todas las salidas al medio natural.	3.95 (0.96)	1.9	4.9	22.2	38.3	32.7
13. During NE outings, I don’t like to leave rubbish in nature. Durante las salidas al MN no me gusta que se deje basura en el entorno.	4.72 (0.68)	1.2	0.6	3.7	13.6	80.9
14. I like to analyse the repercussions of my PSAN on the environment. Me gusta analizar la repercusión que tienen mis AFDMN sobre el medioambiente.	3.68 (0.82)	1.2	4.3	34.0	46.3	14.2
15. In NE outings, I try to prevent others from behaving negatively in nature. Durante las salidas al MN, intento evitar que los demás tengan comportamientos negativos en la naturaleza.	4.14 (0.75)		1.9	16.0	48.1	34.0
16. I would like to get involved in a group that works on PSAN and the environment. Me gustaría implicarme con un grupo que trabaje las AFDMN y el medioambiente.	3.66 (0.99)	3.7	4.9	34.6	35.2	21.6

M: mean; SD: standard deviation.

M: media; DE: desviación estándar.

outings, I try to respect the environment” were the items that earned the highest scores (4.72 and 4.60, respectively). The items that earned the lowest mean values are “During my childhood, environmental education was considered fairly important at my school” (2.85) and “I feel responsible for environmental deterioration during the practice of PSAN” (3.46), both of which are related to education on environmental education topics.

Discussion

The studies analysed did not report the use of instruments which enable us to measure an evaluation of environmental attitudes when practising PSAN, as some studies underscore (Olios-Jara et al., 2013). The scales found instead focus on evaluating environmental attitudes towards specific problems (Moreno, Corraliza, & Ruíz, 2005), without associating them with physical-sport activities performed in nature. The study conducted by Aragonés and Amérigo (1991) assesses environmental attitudes from a general perspective. And similarly, Álvarez, De la Fuente, García, and Fernández (1999) designed a questionnaire to evaluate environmental attitudes in secondary school students, and Castanedo (1995) proposes a scale to evaluate pro-environmental attitudes among university students. Yet other studies analysed focus on evaluating environmental knowledge and beliefs (Gomera, Villamandos, & Vaquero, 2013) or attitudes towards the environment (Matas-Terrón, et al., 2004), as well as pro-environmental attitudes (Pérez & Delgado, 2012).

The results of this study have shown that the AEPPSAN is a valid, reliable instrument to evaluate attitudes towards the environment in formal contexts where PSAN is practised.

On the other hand, the gradual increase in the practice of PSAN (Inglés, Funollet, & Olivera, 2016) spotlights the need to undertake actions aimed at training people to engage in contact with nature while practising physical activity responsibly and with an ethical attitude (Avendaño, 2012). It is essential to create training programmes related to PSAN where environmental values are acquired through active, reflective participation, which leads to more regulated and sustainable PSAN (Avendaño, 2012, p. 52). Likewise, it is also essential to analyse the effect of these programmes on environmental attitudes, as

salidas al medio natural trato de respetar el medioambiente” los que obtienen puntuaciones más altas (4.72 y 4.60, respectivamente). Aquellos ítems que obtienen de media valores más bajos son “Durante mi infancia en el colegio se daba bastante importancia a la educación ambiental” (2.85) y “Me siento responsable del deterioro ambiental durante la práctica de AFDMN” (3.46), ambos relacionados con la educación en temas relacionados con la educación ambiental.

Discusión

Las investigaciones analizadas no evidencian la utilización de instrumentos que permitan medir una valoración de actitudes ambientales en la práctica de AFDMN, como subrayan algunos estudios (Olios-Jara et al., 2013). Las escalas encontradas se centran en evaluar las actitudes ambientales hacia problemas específicos (Moreno, Corraliza y Ruiz, 2005), sin vinculación con la actividad físico-deportiva realizada en el espacio natural. El estudio desarrollado por Aragonés y Amérigo (1991) valora las actitudes ambientales desde una perspectiva general. Y en esta misma línea, Álvarez, De la Fuente, García y Fernández (1999) diseñan un cuestionario para evaluar las actitudes ambientales en estudiantes de educación secundaria. Por su parte, Castanedo (1995) propone una escala para la evaluación de las actitudes proambientales de alumnado universitario. Y otros estudios analizados se centran en evaluar los conocimientos y las creencias ambientales (Gomera, Villamandos y Vaquero, 2013) o la actitud hacia el medioambiente (Matas-Terrón et al 2004), así como las actitudes proambientales (Pérez y Delgado, 2012).

Los resultados de esta investigación han mostrado que la EAMFDM es un instrumento válido y fiable para valorar las actitudes hacia el medioambiente en contextos formales de práctica de AFDMN.

Por otra parte, el progresivo aumento de la práctica de AFDMN (Inglés, Funollet y Olivera, 2016) pone en evidencia la necesidad de emprender acciones encaminadas a formar a las personas para asumir, con responsabilidad y actitud ética, el contacto con el medio natural en el que practica actividad física (Avendaño, 2012). Es preciso crear programas formativos relacionados con las AFDMN, donde se adquieran valores medioambientales desde una participación activa y reflexiva que suscite un desarrollo de las AFDMN más regulado y sostenible (Avendaño, 2012, p. 52). Asimismo, es preciso analizar el efecto que estos generan sobre la actitud ambiental

demonstrated in the study by Baena-Extremera and Granero-Gallegos (2014).

The purpose of this study was to analyse the validity and reliability of a scale geared at evaluating attitudes towards the environment which are acquired while practising PSAN. This study has demonstrated the validity of this instrument to check the value of natural space in PSAN practices, and a close relationship was found between knowledge of environmental education and the impact of physical activity on the natural environment, the importance of previous socialisation on environmental education topics, and the consideration of environmental attitudes while practising PSAN.

In general, the values obtained show a positive consideration of the environment and an interest in knowing, caring for and valuing it while practising PSAN, which reveals that participation in the activity is not limited to the physical-sport component but also spans from respecting the environment to feeling it, an aspect which matches the results found in the study by Olivos-Jara et al. (2013). In fact, the highest values were obtained in the dimension of positive attitudes towards the environment during practice (Álvarez & Vega, 2010), and the items related to respecting the natural environment and preventing its deterioration earned the highest values, similar to what Ramírez et al. (2012) found. However, interest in preventing others from having a negative effect on the natural environment was given little value.

In light of these data, the lack of consideration of analysing the repercussions of their practice on the environment and the lack of concern shown regarding the environmental deterioration generated by practising PSAN seems contradictory, which could lead us to believe that these professionals lack the competencies needed to analyse and evaluate the potential repercussions of using natural spaces, as well as lacking knowledge of the actions they can take to avoid environmental impacts (Avendaño, 2012; Olivos-Jara et al., 2013).

Likewise, the lack of importance attached to environmental training associated with physical-sport practice in nature in the family, school or sports setting is worrisome, even though teachers are believed to exert a strong influence on conveying positive environmental attitudes and values, an idea which has also been put forth in other studies (Pérez-Rodríguez et al., 2017; Tello & Pardo, 1996).

como demuestra el estudio de Baena-Extremera y Granero-Gallegos (2014).

El objetivo de este estudio fue analizar la validez y fiabilidad de una escala orientada a la valoración de las actitudes ante el medioambiente que se adquieren durante la práctica de AFDMN. Este estudio ha demostrado la validez de este instrumento para comprobar el valor que tiene el espacio natural en las prácticas de AFDMN, apreciando la estrecha relación que se da entre el conocimiento sobre la educación ambiental y el impacto de la actividad física en el medio natural; la importancia de la socialización previa sobre temas de educación ambiental, y la consideración de actitudes ambientales durante su práctica.

Los valores obtenidos muestran, en general, una consideración positiva sobre el medio y el interés por conocerlo, cuidarlo y valorarlo durante la práctica de AFDMN, lo que revela que la participación en la actividad no se limita al componente físico-deportivo, sino que pasa de respetar el medio a sentirlo, aspecto coincidente con los resultados aportados por el estudio de Olivos-Jara et al. (2013). De hecho, los valores más altos se obtienen en la dimensión de tener actitudes positivas ante el medioambiente durante las prácticas (Álvarez y Vega, 2010), alcanzando mejor valoración los ítems relacionados con respetar el medio natural y evitar deteriorarlo, apunte similar al aportado por Ramírez et al. (2012). Sin embargo, se valora poco el interés por evitar que otras personas generen un efecto negativo sobre el medio natural.

Igualmente, y a la luz de estos datos, resulta contradictoria la poca consideración que obtiene el hecho de analizar la repercusión que tiene su práctica sobre el medioambiente y a la despreocupación que se muestra sobre el deterioro ambiental que genera la práctica de AFDMN, lo que puede hacer pensar que estos profesionales carecen de competencias para poder analizar y valorar la repercusión que puede tener el uso del espacio natural, así como un desconocimiento de las acciones que pueden emprender para evitar el impacto ambiental (Avendaño, 2012; Olivos-Jara et al., 2013).

Asimismo, resulta preocupante la poca importancia que desde el ámbito familiar, escolar o deportivo se da a la formación medioambiental vinculada con la práctica físico-deportiva en la naturaleza, a pesar de que se considere que el profesorado ejerce una gran influencia en la transmisión de actitudes y valores positivos hacia el medioambiente, idea que ya ha sido expuesta en otros estudios (Pérez-Rodríguez et al., 2017; Tello y Pardo, 1996).

Conclusions

Based on the values obtained on the scale studied, the AEPPSAN can be considered a valid, reliable tool to evaluate attitudes towards the environment while practising physical-sport activities in nature. This is a new topic, since studies seldom focus on the practice of PSAN from a formative perspective. In this sense, the scale designed is a reference instrument to guarantee that the environmental dimension is considered in activities in the natural environment which are conducted within formal education (early childhood, primary and secondary) and informal education (free-time sports-recreational activities). Likewise, it will enable the sustainable perspective with which these programmes are implemented to be studied, and it will help redirect them towards an ecological model. In the same vein, future studies may focus on comparing the environmental attitude which is promoted in these programmes with different models or approaches (programmes involving education, leisure and free time, active tourism, sports in nature, etc.), and they can even check whether there is environmental commitment when engaging in independent sports or competitive sports in nature (such as mountain races). The limitations of the study stem from the sample size and from the fact that it focuses exclusively on pre-service teacher training.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Conclusiones

En base a los valores obtenidos de la escala estudiada, se puede considerar que esta es una herramienta válida y fiable para valorar las actitudes ante el medioambiente durante la práctica de actividades físico-deportivas en el medio natural. Este es un tema novedoso, ya que los estudios, por lo general, no enfocan el tema a la práctica de las AFDMN desde una perspectiva formativa. En este sentido, la escala diseñada es un instrumento de referencia para garantizar la consideración de la dimensión ambiental en las actividades en el medio natural que se desarrollen en el ámbito de la educación formal (infantil, primaria y secundaria) y no formal (actividades de ocio con carácter deportivo-recreativo). Asimismo, permitirá investigar la perspectiva sostenible con la que se implementan estos programas, y ayudará a reconducirlos hacia un modelo ecológico. En esta línea, futuras investigaciones podrían centrarse en comparar la actitud medioambiental que se promueve en estos programas con distintos modelos o enfoques (programas educativos, de ocio y tiempo libre, de turismo activo, de deportes en la naturaleza, etc.), incluso se podría comprobar si existe un compromiso ambiental cuando se realiza una práctica deportiva autónoma o con carácter deportivo competitivo en la naturaleza (por ejemplo, en carreras de montaña). Las limitaciones de este estudio proceden del tamaño de la muestra y por centrarse, exclusivamente, en la formación inicial del profesorado.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Álvarez, P., & Vega, P. (2010). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. Attitudes and sustainable behaviours. *Revista de Psicodidáctica*, 14(2) 245-260. Recuperado de <http://www.ehu.es/ojs/index.php/psicodidactica/article/view/727/603>
- Álvarez, P., De la Fuente, E., García, J., & Fernández, M. J. (1999). Evaluación de actitudes ambientales en la ESO. Análisis de un instrumento. *Alambique*, 22, 77-86.
- Aragónés, J. I., & Amérigo, M. (1991). Un estudio empírico sobre las actitudes ambientales. *Revista de Psicología Social*, 6, 223-240. doi: 10.1080/02134748.1991.10821647
- Avendaño, W. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista Luna Azul*, 35, 94-115.
- Baena-Extremuera, A., & Granero, A. (2014). Estudio cuasi-experimental sobre actitudes de educación ambiental en Educación Fisi-

Referencias

- ca. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25), 25-33. doi:10.12800/ccd.v9i25.386
- Baena-Extremuera, A., Gómez-López, M., & Granero-Gallegos, A. (2008). La sostenibilidad del medio ambiente a través de las actividades físico-deportivas en el medio natural y su importancia en la educación ambiental. *Investigación Educativa*, 12(22), 173-193. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a10v12n22.pdf
- Calixto-Flores, R., & Herrera-Reyes, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de educar*, 11(22).
- Castanedo, C. (1995). Escala para la evaluación de las actitudes proambientales (EAPA) de alumnos universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 6(2), 253-278.
- Corrales, A. R. (2010). Trabajar la educación ambiental desde la educación física. *Revista Educativa Digital Hekademos*, 5, 45-64.

- Corraliza, J. A., & Martín, R. (2000). Estilos de vida, actitudes y comportamientos ambientales. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 1(1), 31-56.
- Gomera, A., Villamandos, F., & Vaquero, M. (2013). Construcción de indicadores de creencias ambientales a partir de la escala NEP. *Acción Psicológica*, 10, 149-160. doi:10.5944/ap.10.1.7041
- González-Montesinos, M. J., & Backhoff, E. (2010). Validación de un cuestionario de contexto para evaluar sistemas educativos con modelos de ecuaciones estructurales. *RELIEVE*, 16(2), 1-17. doi:10.7203/relieve.16.2.4133
- Guillén-Correas, R., & Santos-Pastor, M. L. (2004). El medio natural como eje pedagógico. Una visión integrada: la motricidad y la educación ambiental. En A. Fraile (Coord.), *Didáctica de la educación física: una perspectiva crítica y transversal* (pp. 197-216). Madrid: Biblioteca Nueva.
- Hair, J. F. (1995). *Multivariate data analysis: With readings*. Prentice-Hall: NJ, USA.
- Inglés, E., Funollet, F., & Olivera, J. (2016). Las actividades físicas en el medio natural. Presente y futuro. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 124, 51-52. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.05
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (2006). *LISREL for Windows [computer software]*. Skokie, IL: Scientific Software International, Inc.
- Lagardera Otero, F., & Martínez-Morales, J. R. (1998). Deporte y ecología: la emergencia de un conflicto. En M. García Ferrando, N. Puig-Barata & F. Lagardera-Otero (Comps.), *Sociología del deporte* (pp. 179-204). Madrid: Alianza Universidad.
- Matas-Torrón, A., Tójar-Hurtado, J. C., Jaime-Martín, J. J., Benítez-Azuaga, F. M., & Almeda, L. (2004). Diagnóstico de las actitudes hacia el medio ambiente en alumnos de secundaria: una aplicación de la TRI. *Revista de Investigación Educativa*, 22(1), 233-244.
- Mayorga-Vega, D., Martínez-Baena, A., Guijarro-Romero, S., & Casado-Robles, C. (2017). Evolución de la investigación sobre actividad física en el medio natural en educación física: resultados en Web of Science desde 1990 a 2016. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 10(21), 126-131. doi:10.25115/ecp.v10i21.1036
- Moreno, M., Corraliza, J. A., & Ruiz, J. P. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 17(3), 502-508.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Olivos-Jara, P., Aragonés, J. I., & Navarro-Carrascal, Ó. (2013). Educación ambiental: itinerario en la naturaleza y su relación con conectividad, preocupaciones ambientales y conducta. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(3), 501-511. doi:10.14349/rp.v45i3.1490
- Palmi, J., & Martín, A. (1997). Las actividades físico-deportivas en el medio natural y sus efectos sobre la salud y la calidad de vida: factores psicológicos asociados. *Revista de Psicología del Deporte*, 12, 147-157.
- Pérez-Rodríguez, U., Varela-Losada, M., Lorenzo-Rial, M. A., & Vega-Marcote, P. (2017). Attitudinal trends of teachers-in-training on transformative environmental education. *Revista de Psicodidáctica*, 22(1), 60-68. doi:10.1387/RevPsicodidact.15608
- Pérez, R., & Delgado, M. Á. (2012). La educación física y la adquisición de valores relacionados con el medio ambiente. *Revista Investigación en la Escuela*, 77, 85-118.
- Ramírez, E., Del Campo, J., & Fernández-Quevedo, C. (enero, 2012). El impacto ambiental de las actividades físicas desarrolladas en el medio natural. Factores que determinan su mayor o menos incidencia. *EFDeportes. Revista Digital*, 16, 164. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd164/el-impacto-de-las-actividades-fisicas-en-el-medio-natural.htm>
- Santos-Pastor, M. L., & Martínez-Muñoz, L. F. (2008). Las actividades en el medio natural en la escuela. Consideraciones para un tratamiento educativo. *WANCEULEN. E.F. Digital*, 4, 54-71.
- Santos-Pastor, M. L., & Martínez-Muñoz, L. F. (2011). Aprendizaje integrado de las actividades en el medio natural desde las competencias en la ESO. *Tándem: Didáctica de la Educación Física*, 36, 53-60.
- Tello, B., & Pardo, A. (1996). Presencia de la educación ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 11, 113-151.
- Vargas-Ramos, C., Medellín-Moreno, J., Vázquez-Galindo, L., & Gutiérrez-Sánchez, G. (2011). Actitudes ambientales en los estudiantes de nivel superior en México. *Revista Luna Azul*, 33, 31-36.
- Villalvilla, H. (1994). *El impacto de las actividades deportivas en la naturaleza*. Madrid: Aedenat.

Article Citation | Citación del artículo

Santos-Pastor, M. L., Cañadas, L., & Martínez-Muñoz, L. F. (2019). Scale for Environmental Attitude in Physical Activities in Natural Environments. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 43-55. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.04

Kinematic Demands of International Competition in Women's Field Hockey

Esther Morencos^{1,2*}, David Casamichana³, Lorena Torres⁴, Blanca Romero-Moraleda⁵, Xavier Haro^{2,6} and Gil Rodas^{2,7}

¹Exercise and Sport Sciences, Faculty of Health Sciences, Francisco de Vitoria University, Spain, ²Royal Spanish Field Hockey Federation, Spain, ³European University of the Atlantic, Santander, Spain, ⁴Institute of Sport, Exercise and Active Living, College of Sport and Exercise Science, Victoria University, Melbourne, VIC, Australia, ⁵Healthy Sciences Faculty, Camilo José Cela University, Cañada, Madrid, Spain, ⁶School of Health Sciences, Pompeu Fabra University, Mataró, Spain, ⁷Department of Medical Services of Futbol Club Barcelona, Spain

Abstract

Objective. To compare the kinematic demands on international women field hockey players during official competition matches. **Materials and methods.** Sixteen women players (age: 24.7 ± 2.8 ; weight: 57.9 ± 5.9 kg; height: 165.2 ± 4.9 cm) belonging to the Spanish national team were monitored during 5 matches of the European Championship using global positioning systems (GPS). The analyses were carried out according to the players' positions (defenders, midfielders and forwards), the quarters in the game (Q1, Q2, Q3, Q4), and the number of minutes played. The data analysed included distances, accelerations and decelerations in different intensity ranges. **Results.** The defenders showed less high-intensity activity (speeds, accelerations and decelerations) than midfielders and forwards ($9.4 \pm 2.4\%$; ES: 0.78 with the midfielders and $33.1 \pm 7.2\%$; ES: 2.1, with the defenders). The analysis by quarters showed that in Q4 activity was the highest for all positions. In terms of the number of minutes played, the cluster analysis grouped the players into 3 groups according to the number of minutes played (< 32 , $32-45$ and > 45 minutes). The athletes who played < 32 covered the greatest distance at a sprint (> 21 km/h) and high-intensity distance (> 15 km/h) per minute of play compared to the group who played > 45 minutes. **Conclusions.** The results of this study show that the physical demands on elite women hockey players depend on their position on the field, and that there is more activity in the last quarter and less relative high-intensity kinematic activity among the players who play more minutes during the match.

Keywords: GPS, team sports, movement analysis, competition analysis

Demandas cinemáticas de competición internacional en el hockey sobre hierba femenino

Esther Morencos^{1,2*}, David Casamichana³, Lorena Torres⁴, Blanca Romero-Moraleda⁵, Xavier Haro^{2,6} y Gil Rodas^{2,7}

¹Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Francisco de Vitoria, España, ²Real Federación Española de Hockey Hierba, España, ³Universidad Europea del Atlántico, Santander, España, ⁴Institute of Sport, Exercise and Active Living, College of Sport and Exercise Science, Victoria University, Melbourne, VIC, Australia, ⁵Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Camilo José Cela, Cañada, Madrid, España, ⁶Escuela Superior de Ciencias de la Salud, Universidad Pompeu Fabra, Mataró, España, ⁷Departamento de Servicios Médicos del Futbol Club Barcelona, España

Resumen

Objetivo. Comparar las demandas cinemáticas de jugadoras internacionales de hockey sobre hierba durante partidos de competición oficial. **Material y métodos.** Dieciséis jugadoras (edad: 24.7 ± 2.8 años; peso: 57.9 ± 5.9 kg; altura: 165.2 ± 4.9 cm) pertenecientes a la selección absoluta española fueron monitorizadas mediante sistemas de posicionamiento global (GPS) durante 5 partidos del Campeonato de Europa. Los análisis fueron llevados a cabo en función de la demarcación de las jugadoras (defensas, medias y delanteras), de los cuartos de juego (C1, C2, C3, C4), y en base a los minutos jugados. Los datos analizados incluyeron distancias, aceleraciones y desaceleraciones en diferentes rangos de intensidad. **Resultados.** Las defensas presentaron menor actividad a alta intensidad (velocidades, aceleraciones y desaceleraciones) que medias y delanteras ($9.4 \pm 2.4\%$; TE: 0.78 con las medias y $33.1 \pm 7.2\%$; TE: 2.1, con las defensas). El análisis por cuartos mostró que en el C4 la actividad fue mayor para todas las demarcaciones. En cuanto a minutos jugados, el análisis clúster agrupó a las jugadoras en 3 grupos en función de los minutos jugados (< 32 , $32-45$ y > 45 minutos). Las deportistas que jugaron < 32 cubrieron mayor distancia a esprint (> 21 km/h) y distancia a alta intensidad (> 15 km/h) por minuto de juego en comparación con el grupo de > 45 min jugados. **Conclusiones.** Los resultados de este estudio muestran que las demandas físicas en jugadoras de élite de hockey dependen de la demarcación en el campo, con mayor actividad en el último cuarto y con menor actividad cinemática de alta intensidad relativa en las jugadoras que acumulan más minutos durante el partido.

Palabras clave: GPS, deportes colectivos, análisis del movimiento, análisis de la competición

* Correspondence:
Esther Morencos (esther.morencos@ufv.es).

* Correspondencia:
Esther Morencos (esther.morencos@ufv.es).

Introduction

Field hockey is an Olympic sport with 11 players per team who are usually categorised according to the position they occupy on the playing field into goalkeeper, defenders, midfielders and forwards. Just as in other team sports, it is characterised by variable intensity which repeatedly alternates periods of effort and recovery with a high offensive and defensive technical-tactical emphasis in which players require certain physical qualities (aerobic-anaerobic capacity and power, sprinting, acceleration, deceleration and changes in direction, to cite just a few) in order to perform successfully (Elferink-Gemser, Starkes, Medic, Lemmink, & Visscher 2011; Gabbett, 2010).

Due to the increase in the use of global positioning systems (GPS) to analyse and quantify outdoor sports loads (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013; Sweeting, Cormack, Morgan, & Aughey, 2017), knowledge of the competitive physical demands in this sport has been increasing in recent years (McGuinness, Malone, Petrakos, & Collins, 2017). The study of the demands of competition provides references to help optimise athletes' preparation. This information is a starting point when managing the workloads, designing tasks in training situations (Gabbett, 2010; Holmes, Robinson, & Peters, 2006; Johnston, Sproule, McMorris, & Maile, 2004) and returning to play (Blanch & Gabbett, 2016) to mention just several practical applications (McGuinness, et al., 2017; Vescovi & Frayne, 2015).

The main results of previous studies showed that the number of minutes played (MP) was reflected in certain kinematic variables, such as the total distance run or the distance run at high speeds (the higher the MP, the higher the values for both variables), to cite just some of the most popular ones (Vescovi & Frayne, 2015). In addition, different demands were also found according to playing positions (technical-tactical role), which is traditionally classified into goalkeepers, defenders, midfielders and forwards, with the goalkeepers excluded from the majority of studies performed on the demands of competition. In this sense, Macutkiewicz and Sunderland (2011) were the first to observe that forwards spend more time making high-intensity movements (8% of total time) than midfielders and defenders (6% and

Introducción

El hockey sobre hierba es un deporte olímpico en el que participan 11 jugadores por equipo normalmente categorizados en función de la demarcación ocupada en el terreno de juego en portero, defensas, medias y delanteros. Como otros deportes de equipo, se caracteriza por una intensidad variable en la que se alternan periodos de esfuerzo y de recuperación de forma iterativa, con un alto componente técnico-táctico ofensivo y defensivo y en el cual las jugadoras requieren de ciertas cualidades físicas (capacidad y potencia aeróbico-anaeróbica, de esprint, aceleración, desaceleración, cambios de dirección, por mencionar algunas) para rendir con éxito (Elferink-Gemser, Starkes, Medic, Lemmink y Visscher 2011; Gabbett, 2010).

Debido al incremento en la utilización de sistemas de posicionamiento global (GPS) para el análisis y la cuantificación de cargas en deportes *outdoor* (Cummins, Orr, O'Connor y West, 2013; Sweeting, Cormack, Morgan y Aughey, 2017), el conocimiento de las demandas físicas competitivas en este deporte está aumentando en los últimos años (McGuinness, Malone, Petrakos y Collins, 2017). El estudio de las demandas de la competición permite tener referencias para ayudar a optimizar el estado de preparación de los deportistas. Esta información sirve de punto de partida a la hora de gestionar las cargas de trabajo, el diseño de tareas en situaciones de entrenamiento (Gabbett, 2010; Holmes, Robinson y Peters, 2006; Johnston, Sproule, McMorris y Maile, 2004), o en el proceso de *return to play* (Blanch y Gabbett, 2016), por mencionar algunas de las aplicaciones prácticas (McGuinness, et al., 2017; Vescovi y Frayne, 2015).

Los principales resultados de estudios previos mostraban que los minutos jugados (MJ) se veían reflejados en ciertas variables cinemáticas, como el total de la distancia recorrida o la distancia recorrida a alta velocidad (ambas variables con valores mayores a más MJ), por citar algunos de los más populares (Vescovi y Frayne, 2015). Por otro lado, también se observaban demandas diferentes en función de las demarcaciones de juego (rol técnico-táctico), que tradicionalmente se clasifican en porterías, defensas, medias y delanteras, excluyéndose a las porterías en la mayoría de los estudios realizados acerca de las demandas de la competición. En este sentido, Macutkiewicz y Sunderland (2011) fueron los primeros en observar que las delanteras pasan más tiempo realizando movimientos de alta intensidad (8% respecto al tiempo total) en comparación con las medias y defensas (6% y 5%, respectivamente).

5%, respectively). More recently and after the latest change in the regulations, in their analysis with professional women players McGuinness et al. (2017) found that regardless of the position, the athletes played an average of 44 min, which meant $\approx 60\%$ of the total, in which they ran an average of 5540 ± 521 m in total. The distance at high speed was 11% of the total and 2% was at a sprint (> 20 km/h). The defenders were the ones that ran the highest total distances compared to forwards and midfielders (5696 ± 530 m, 5369 ± 578 m and 5555 ± 456 m, respectively). However, forwards ran a greater relative distance (number of minutes played) compared to defenders and midfielders (70 - 131 m/min, 79 - 114 m/min, 79 - 129 m/min, respectively) (Gabbett, 2010; Macutkiewicz & Sunderland, 2011; McGuinness et al., 2017; Vescovi & Frayne, 2015).

Nevertheless, the evolution of the sport has been associated in all senses (technical-tactical and physical) with changes in the regulations, including the number of interchanges allowed (which is now unlimited), the introduction of the self-pass and changes in game times (Gabbett, 2010; Macutkiewicz & Sunderland, 2011; McGuinness, Malone, Hughes, & Collins, 2018; White & MacFarlane, 2013). The latest update from the International Federation stipulates that an official international competitive match has gone from being organised into two 35-minute periods to 4 quarters of 15 minutes each (FIH, 2014). Only a few studies have been performed since the latest change in the regulation, but they do shed some light on the physical demands of this sport on international women players. In this sense, McGuinness et al. (2018) are the only ones to date to analyse the kinematic demand of competition when the time is divided into quarters. On average, the women players ran 4847 ± 583 m (127.6 ± 15.6 m/min), 12% at high speeds (> 16 km/h). Differences were found according to the players' position similar to previous studies, and a drop was found in the distance run at high speeds throughout all the quarters, with a concomitant increase in the distance run at moderate speeds (8.0-15.9 km/h).

Given these demands, research in sports of this kind is evolving to increasingly precise analysis thanks to technological development, which leads it to include accelerations and decelerations at different intensity

Más recientemente, y tras el último cambio de reglamento, McGuinness et al. (2017) mostraron en su análisis con jugadoras profesionales que, independientemente de la demarcación, las deportistas jugaban una media de 44 min, lo que suponía un $\approx 60\%$ del total, en el cual recorrieron una media de 5540 ± 521 m totales. La distancia a alta velocidad supuso el 11% del total, y un 2% fue recorrido a esprint (> 20 km/h). Las defensas fueron las que mayores distancias totales recorrieron en comparación con delanteras y medias (5696 ± 530 m, 5369 ± 578 m y 5555 ± 456 m, respectivamente). Sin embargo, las delanteras recorrieron más distancia relativa (minutos jugados), cuando se comparó con defensas y medias (70 - 131 m/min, 79 - 114 m/min, 79 - 129 m/min, respectivamente) (Gabbett, 2010; Macutkiewicz y Sunderland, 2011; McGuinness et al., 2017; Vescovi y Frayne, 2015).

Sin embargo, la evolución del deporte ha estado ligada en todos los sentidos (técnico-táctica y física) a los cambios en el reglamento, entre los que destacan el número de cambios permitidos (evolucionando hasta ser ilimitados), la introducción del autopase y los cambios en los tiempos de juego (Gabbett, 2010; Macutkiewicz y Sunderland, 2011; McGuinness, Malone, Hughes y Collins, 2018; White y MacFarlane, 2013). La última actualización de la Federación Internacional estableció que un partido competitivo oficial internacional pasaba de una estructura de 2 tiempos de 35 min a 4 cuartos de 15 min de duración cada uno de ellos (FIH, 2014). Los estudios realizados desde el último cambio de reglamento son escasos, pero permiten aproximarse al conocimiento acerca de las exigencias físicas de este deporte en jugadoras de nivel internacional. En este sentido, McGuinness et al. (2018), han sido los únicos hasta la fecha en analizar la demanda cinemática de competición en el formato de tiempo distribuido en cuartos. De media, las jugadoras recorrieron 4847 ± 583 m (127.6 ± 15.6 m/min), siendo un 12% completado a alta velocidad (> 16 km/h). Se obtuvieron diferencias en función de la demarcación ocupada por las jugadoras en la línea de los estudios previos, y una disminución de la distancia recorrida a alta velocidad a lo largo de los cuartos concomitante a un incremento de la distancia a velocidad moderada (8.0-15.9 km/h).

Entre estas demandas, la investigación en deportes de este tipo evoluciona hacia un análisis cada vez más preciso gracias también al desarrollo de la propia tecnología, lo que lleva a incluir aceleraciones y desaceleraciones a diferentes rangos de intensidad como una variable que muestra relación con el impacto generado

ranges as a variable which shows the relationship with the impact caused on the athlete's body. Specifically, the activity of creating kinase, the perception of muscle pain and neuromuscular performance and fatigue in sports like football (Akenhead, Harley, & Tweddle, 2016; Akenhead, Hayes, Thompson, & French, 2013; Varley, Lewin, Needham, Thorpe, & Burbeary, 2017) seem to be responses that are sensitive to this kind of activity. In women's field hockey, to date there has been no analysis which considers these variables, perhaps because of the lower number of studies which can be found and the technology used.

Despite the fact that Spain is number 11 in the world rankings (FIH, 2017), women's hockey is still mainly amateur in Spain, so this technology is not always accessible to all teams and clubs. Therefore, the objective of this study was to compare the kinematic demands of competition in international women's field hockey, bearing in mind the players' positions, the quarters in the match and the number of minutes played in competition.

Methodology

Participants

Sixteen women players belonging to Spain's national field hockey team participated in the study (body weight 57.9 ± 5.9 kg; height 165.2 ± 4.9 cm; age 24.8 ± 2.8 , 108.3 ± 56.4 caps). All the players were notified of the design, requirements, benefits and risks of the study and they all provided their informed consent. The data used in this study emerged from monitoring the players during competition; therefore, authorisation from the ethics committee was not required (Winter & Maughan, 2009). The study meets the recommendations of the Declaration of Helsinki.

Procedure

The players were monitored for 5 matches in the 2017 European championship held in Holland ($n=50$ cases); of them, three matches were in the group phase and two were in the 5th to 8th place play-offs. For the analysis by position, the players were grouped into defenders ($n=4$, 10 cases), midfielders ($n=6$, 19 cases) and forwards ($n=6$, 21 cases);

en el organismo del deportista. De forma concreta, la actividad de la creatina quinasa, la percepción de dolor muscular y de rendimiento neuromuscular y fatiga en deportes como el fútbol (Akenhead, Harley y Tweddle, 2016; Akenhead, Hayes, Thompson y French, 2013; Varley, Lewin, Needham, Thorpe y Burbeary, 2017) parecen ser respuestas sensibles a este tipo de actividad. En hockey sobre hierba femenino, posiblemente por el menor número de estudios que se pueden encontrar y la tecnología usada, no se hallan hasta la fecha análisis que contemplen estas variables.

A pesar de que España es Top 11 en el *ranking* mundial (FIH, 2017), el hockey femenino sigue siendo mayoritariamente *amateur* en España, por lo que el acceso a esta tecnología no siempre está al alcance de todos los equipos o clubes. Por tanto, el objetivo del estudio fue comparar las demandas cinemáticas de la competición en hockey sobre hierba femenino de nivel internacional, atendiendo a la demarcación de las jugadoras, a los cuartos del partido y a los minutos jugados en competición.

Metodología

Participantes

Dieciséis jugadoras integrantes de la selección nacional de hockey sobre hierba de España participaron en el estudio (peso corporal 57.9 ± 5.9 kg; talla 165.2 ± 4.9 cm; edad 24.8 ± 2.8 , internacionalidades 108.3 ± 56.4). Todas las jugadoras fueron notificadas del diseño de investigación y de sus requerimientos, beneficios y riesgos, aportando todas las participantes el consentimiento informado. Los datos utilizados en este trabajo surgieron de la monitorización de las jugadoras durante la competición. Por lo tanto, no se requirió autorización del comité de ética (Winter y Maughan, 2009). El estudio se ajustó a las recomendaciones de la Declaración de Helsinki.

Procedimiento

Las jugadoras fueron monitorizadas durante 5 partidos del Campeonato Europeo de 2017 celebrado en Holanda ($n=50$ casos), de estos, tres partidos correspondían a la fase de grupos y dos a la disputa para los puestos entre el 5º y el 8º. Para el análisis por demarcaciones se agruparon a las jugadoras en defensas ($n=4$, 10 casos), medias ($n=6$, 19 casos) y delanteras ($n=6$, 21 casos);

the total match time (60 min) and the time of each of the 15-minute quarters in the match (Q1, Q2, Q3 and Q4) were used. The players' activity on the field (active playing time) was analysed, excluding rest periods between quarters or when the players were on the bench due to either a technical decision or temporary suspension cards. The matches were played with breaks of 24-48 hours between them.

The kinematic monitoring was performed using GPS devices (GPS, SPI ELITE, GPSport, Fyshwick, Australia) which operate with a sampling frequency of 10 Hz and come with an accelerometer at 100 Hz. The reliability and validity of this device has previously been studied (Scott, Scott, & Kelly, 2016). Each athlete wore a vest with a pocket in the upper back where the GPS was placed. The data on each unit were later downloaded onto a laptop using Team AMS software (v.R1.215.3) and the firmware from the download table v2.03B. The number of connected satellites was 10.6 ± 1.2 during the matches.

The variables recorded to be analysed later were the following: the number of minutes played (min; MP), total distance (m; TD), peak speed reached (km/h), high-intensity distance run (HID: > 15 km/h), distance run and number of sprints (> 21 km/h), number of accelerations (Acc) and decelerations (Dec), classified into 3 categories of intensity: i) low (Z1: $1-1.9$ m/s²), ii) moderate (Z2: $2-2.9$ m/s²), and iii) high (Z3: > 3 m/s²). All the variables, with the exception of peak speed, were expressed both absolutely and relative to the minutes played (m/min or n/min). Furthermore, the work:rest ratio (W:R) was determined by dividing the distance run > 6 km/h / distance < 6 km/h.

Data Analysis

Descriptive analysis of all the data was performed, presented as means and standard deviation ($\pm$ SD) with a 95% confidence interval (CI) and effect size (ES). The differences by position and by quarter were analysed via a two-way analysis of variance (ANOVA) (positions x quarters). Cluster analysis was performed to establish groups according to the variable of the number of minutes played. The thresholds for the ESs were < 0.2 ; 0.2-0.6 (trivial), 0.6-1.2 (small),

se utilizó el tiempo total del partido (60 min) y de cada uno de los cuartos del partido (C1, C2, C3 y C4) de 15 min de duración cada uno. Se analizó la actividad de las jugadoras en campo (tiempo activo de juego), excluyendo los periodos de descanso entre cuartos o cuando las jugadoras se encontraban en el banquillo, ya fuera por decisión técnica o por tarjetas de expulsión temporal. Los partidos se jugaron con periodos de descanso de 24-48 h entre partidos.

La monitorización cinemática se realizó mediante el uso de dispositivos GPS (GPS, SPI ELITE, GPSport, Fyshwick, Australia) que operan con una frecuencia de muestreo de 10 Hz y que incorporan un acelerómetro a 100 Hz. La fiabilidad y validez de este dispositivo ha sido estudiada previamente (Scott, Scott y Kelly, 2016). Cada deportista llevó un chaleco con un bolsillo colocado en la parte superior de la espalda donde se ubicó el GPS. Los datos de cada unidad fueron posteriormente descargados a un ordenador portátil mediante el *software* Team AMS *software* (v.R1.215.3) y *firmware* de la mesa de descarga v2.03B. El número de satélites conectados fue de 10.6 ± 1.2 durante la celebración de los partidos.

Las variables registradas para su posterior análisis fueron las siguientes: los minutos jugados (min; MJ), la distancia total (m; DT), la velocidad pico alcanzada (km/h), la distancia recorrida a alta intensidad (DAI: > 15 km/h), la distancia recorrida y el número de sprints (> 21 km/h), el número de aceleraciones (Ace) y desaceleraciones (Des), clasificados en 3 categorías de intensidad: i) baja (Z1: $1-1.9$ m/s²), ii) moderada (Z2: $2-2.9$ m/s²), y iii) alta intensidad (Z3: > 3 m/s²). Todas las variables, a excepción de la velocidad pico, fueron expresadas de forma absoluta y de forma relativa a los minutos de juego (m/min o n/min). Además, se estableció la ratio trabajo: descanso (T:D), dividiendo la distancia recorrida > 6 km/h / distancia < 6 km/h.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis descriptivo de todo el conjunto de datos, presentados como medias y desviaciones estándar ($\pm$ DE), con el 95% de intervalo de confianza (IC) y el tamaño del efecto (TE). El análisis de las diferencias por demarcaciones y por cuartos se realizó mediante un análisis de la varianza (ANOVA) de doble vía (demarcaciones x cuartos). Se llevó a cabo un análisis de conglomerados (*cluster analysis*) para establecer grupos según la variable de minutos jugados. Los umbrales para los TE fueron < 0.2 ; 0.2-0.6 (trivial), 0.6-1.2 (pequeño),

1.2-2.0 (moderate), 2.0- 4.0 (large) and 2.0-4.0 (very large) (Hopkins, 2002). All the statistical analyses were performed using the SPSS 18.0 statistical package for iOS. The level of significance allowed was $p < .05$.

Results

The total distance run was 8.8% higher for forwards than for midfielders (ES: 0.7) and 18.9% higher than defenders (ES: 0.9). The high-intensity distance (> 15 km/h) was also higher for forwards than for midfielders ($9.4 \pm 2.4\%$; ES: 0.78) and defenders ($33.1 \pm 7.2\%$; ES: 2.1), while the distance at a sprint (> 21 km/h) shows higher values in forwards than in defenders ($41.19 \pm 21.4\%$; ES: 1.05) (Fig. 1). The variables representing neuromuscular effort (Acc, Dec) related to amount of playing time were also higher for forwards than midfielders ($23.9 \pm 12.2\%$; ES: 0.8) and defenders ($50.4 \pm 24.4\%$; ES: 0.99-1.6), especially those that occur in Z2 (Fig. 2). The W:R ratio was also higher for forwards and midfielders compared to defenders (36.4 ± 5.3 ; ES:1.4 and 35.4 ± 4.9 ; ES: 0.7, respectively).

In terms of the analysis by quarters, all the positions showed a higher distance relative to the amount of time played in Q4 (21.7-27.3%) than in the other quarters (ES: 0.7-1.2). High-intensity distance running was also higher in Q4 than in Q2 and Q3 (ES: 0.6-1.25), although not compared to Q1 (ES: 0.1-0.4) (Fig. 1). The number of sprints completed was higher in Q4 than in the other quarters ($25 \pm 13.7\%$), although only for midfielders (ES: 0.7-0.9). The number of Dec/min completed in Z1 was higher in Q4 than in the other quarters for both midfielders (ES: 0.9) and forwards (ES: 0.6-0.7), although not for defenders (Fig. 2).

Finally, cluster analysis was performed in which the players were grouped according to MP. This resulted in 3 groups: i) < 32 min (mean: 30.4 ± 1.7), ii) between 32 and 45 min (mean: 38.6 ± 4.2), and iii) > 45 min (mean: 50.1 ± 5.2). The players in groups 1 and 2 covered a greater distance at a sprint (ES: 1.9 and 1.2) and HID/min (ES: 2.1 and 1.1) compared to group 3. The relative distance was higher for group 1 than groups 2 and 3 (Table 1), with $13.1 \pm 6.7\%$ more than group 2 and $19.9 \pm 8.9\%$ more than group 3.

1.2-2.0 (moderado), 2.0- 4.0 (grande) y 2.0-4.0 (muy grande) (Hopkins, 2002). Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el paquete estadístico SPSS 18.0 para iOS. El nivel de significación admitido fue de $p < .05$.

Resultados

La distancia total recorrida fue un 8.8% mayor para las delanteras con respecto a las medias (TE: 0.7) y un 18.9% mayor con respecto a las defensas (TE: 0.9). La distancia a alta intensidad (> 15 km/h) también fue mayor para las delanteras que para las medias ($9.4 \pm 2.4\%$; TE: 0.78) y defensas ($33.1 \pm 7.2\%$; TE: 2.1), mientras que la distancia a sprint (> 21 km/h) muestra valores mayores en las delanteras respecto a las defensas $41.19 \pm 21.4\%$; TE: 1.05) (figura 1). Las variables representativas de esfuerzos neuromusculares (Ace, Dec) relativas al tiempo de juego también fueron mayores para las delanteras con respecto a las medias ($23.9 \pm 12.2\%$; TE: 0.8) y defensas ($50.4 \pm 24.4\%$; TE: 0.99-1.6) sobre todo las que ocurren en la Z2 (figura 2). El ratio T:D también fue mayor para delanteras y medias en comparación a las defensas (36.4 ± 5.3 ; TE: 1.4 y 35.4 ± 4.9 ; TE: 0.7, respectivamente).

En cuanto al análisis por cuartos, todas las demarcaciones mostraron una distancia relativa al tiempo jugado mayor en el C4 (21.7-27.3%) que en el resto de los cuartos (TE: 0.7-1.2). La distancia recorrida a alta intensidad también fue superior en el C4 con respecto al C2 y C3 (TE: 0.6-1.25), aunque no con respecto al C1 (TE: 0.1-0.4) (figura 1). El número de esprints completados fue mayor en el C4, con respecto al resto de cuartos ($25 \pm 13.7\%$), aunque solo para las medias (TE: 0.7-0.9). El número de Des/min completadas en la Z1 fueron mayores en C4 que en el resto de los cuartos, tanto para las medias (TE: 0.9) como para las delanteras (TE: 0.6-0.7), aunque no fue así en el caso de las defensas (figura 2).

Finalmente, se realizó un análisis clúster en el que se agrupó a las jugadoras en función de los MJ. Como resultado, se obtuvieron 3 grupos: i) < 32 min (media: 30.4 ± 1.7), ii) entre 32 y 45 min (media: 38.6 ± 4.2), y iii) > 45 min (media: 50.1 ± 5.2). Las jugadoras pertenecientes a los grupos 1 y 2 cubrieron mayor distancia a sprint (TE: 1.9 y 1.2) y DAI/min (TE: 2.1 y 1.1) en comparación con el grupo 3. La distancia relativa fue mayor para el grupo 1, en comparación con los grupos 2 y 3 (tabla 1). Mostrando un $13.1 \pm 6.7\%$ más respecto al grupo 2 y un $19.9 \pm 8.9\%$ más con respecto al grupo 3.

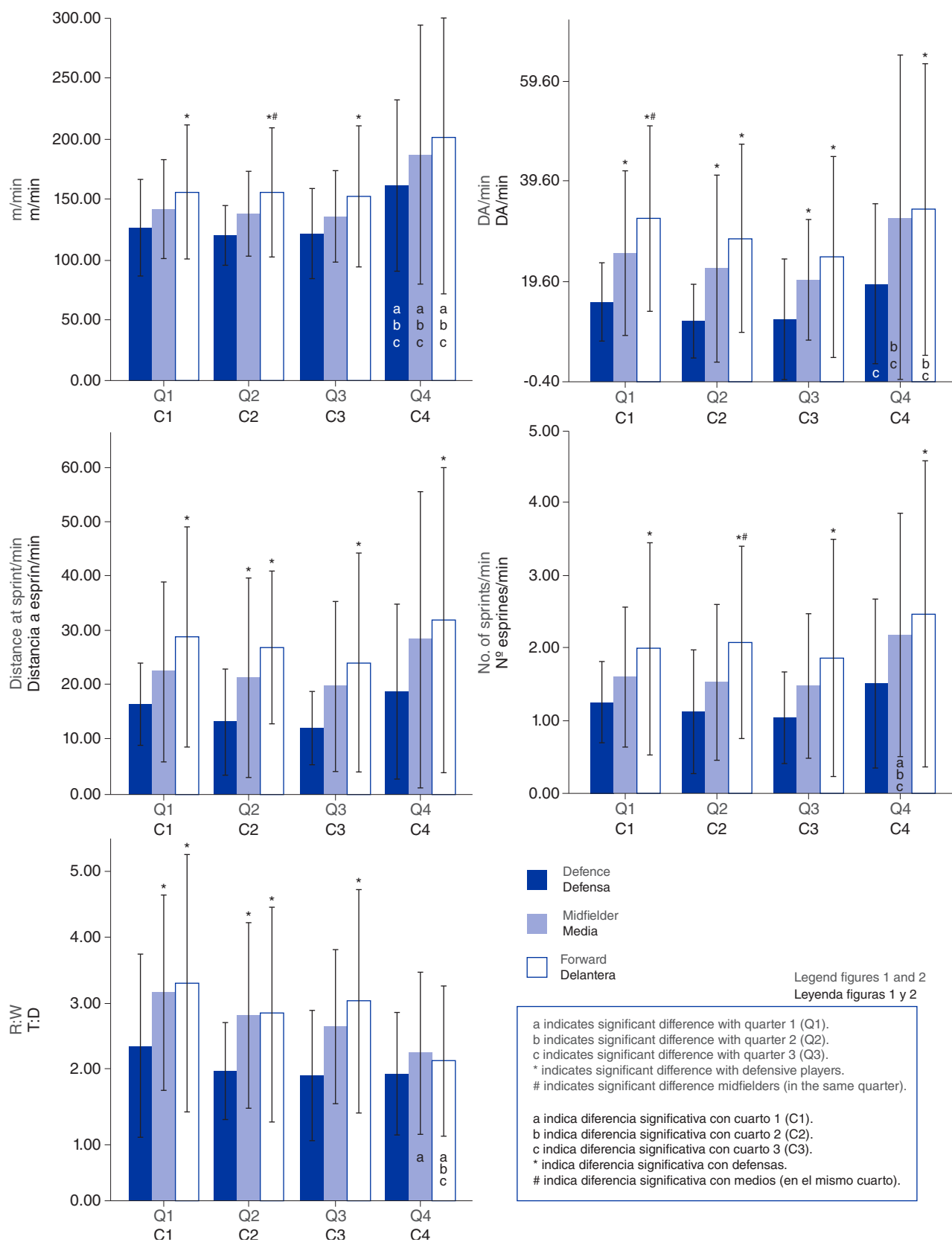


Figure 1. Kinematic variables by quarters.

Figura 1. Variables cinemáticas por cuartos.

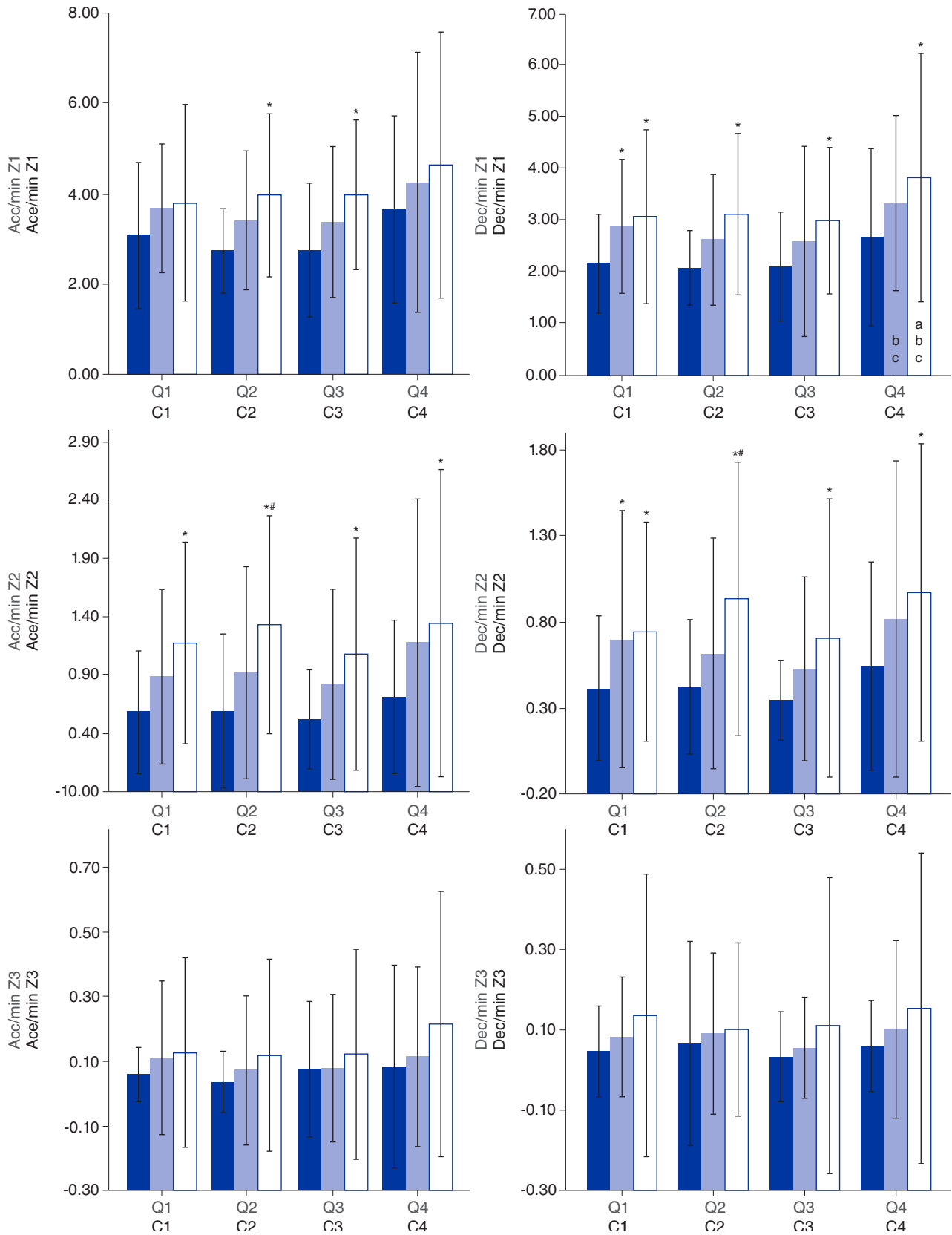


Figure 2. Analysis of accelerations and decelerations by quarter.

Figura 2. Análisis de las aceleración y desaceleraciones por cuartos.

Table 1.
Comparison of the kinematic variables according to the number of minutes played

		MP MJ	N N		ES TE	95% CI 95% IC	
m/min (total)	m/min (totales)	< 32min	15	64.91 ± 6.17		61.49	68.33
		>32 <45	25	73.12 ± 8.27	*1.08	69.70	76.53
		> 45	10	82.48 ± 9.50	*2.3 #1.08	75.68	89.28
Distance at a sprint/min	Distancia a esprint/min	< 32min		29.12 ± 8.03		24.68	33.57
		>32 <45		23.08 ± 6.46	*0.85	20.41	25.74
		> 45		15.71 ± 4.14	*1.97 #1.24	12.75	18.67
m/min (plays)	m/min (jugados)	< 32min		< 32min ± 23.56		158.42	184.51
		>32 <45		>32 <45 ± 18.01	*1.11	141.52	156.39
		> 45		137.28 ± 17.46	*1.57 0.60	124.79	149.77
HID/min	DAI/min	< 32min		< 32min ± 6.97		27.61	35.33
		>32 <45		>32 <45 ± 7.24	*0.94	21.18	27.16
		> 45		16.84 ± 6.67	*2.13 #1.11	12.07	21.61
HID	DAI	< 32min		920.09 ± 231.17		792.08	1048.11
		>32 <45		912.28 ± 246.11	0.03	810.69	1013.87
		> 45		845.93 ± 311.84	0.28/0.25	622.86	1069.01
Total distance	Distancia total	< 32min		5036.22 ± 706.93		4644.73	5427.70
		>32 <45		5609.45 ± 566.61	*0.92	5375.56	5843.33
		> 45		6856.91 ± 761.18	*2.5 #2.0	6312.39	7401.42
Acc/min Z1	Ace/min Z1	< 32min		9.98 ± 2.88		8.38	11.57
		>32 <45		10.80 ± 2.83	0.28	9.64	11.97
		> 45		11.60 ± 2.42	0.6/0.3	9.86	13.33
Acc/min Z2	Ace/min Z2	< 32min		2.93 ± 1.16		2.29	3.58
		>32 <45		2.76 ± 1.06	0.15	2.32	3.20
		> 45		2.03 ± 0.85	0.85/0.72	1.42	2.64
Acc/min Z3	Ace/min Z3	< 32min		0.39 ± 0.42		0.16	0.62
		>32 <45		0.27 ± 0.29	0.35	0.15	0.39
		> 45		0.19 ± 0.22	0.56/0.3	0.04	0.35
Dec/min Z1	Des/min Z1	< 32min		7.90 ± 2.73		6.39	9.41
		>32 <45		8.35 ± 2.60	0.17	7.28	9.43
		> 45		8.36 ± 2.30	0.17/0.00	6.71	10.01
Dec/min Z2	Des/min Z2	< 32min		2.09 ± 0.66		1.73	2.46
		>32 <45		1.73 ± 0.79	0.48	1.41	2.06
		> 45		1.36 ± 0.46	*1.23 0.52	1.03	1.68
Dec/min Z3	Des/min Z3	< 32min		0.28 ± 0.22		0.16	0.41
		>32 <45		0.20 ± 0.24	0.34	0.10	0.30
		> 45		0.20 ± 0.23	0.35/0.00	0.04	0.37
W:R	T:D	< 32min		2.91 ± 0.41		2.69	3.14
		>32 <45		2.58 ± 0.63	0.59	2.32	2.84
		> 45		2.30 ± 0.58	*1.26 0.45	1.88	2.71
Acc Z1	Ace Z1	< 32min		125.93 ± 22.34		113.56	138.30
		>32 <45		135.80 ± 21.93	0.44	126.75	144.85
		> 45		163.30 ± 23.81	*1.63 #1.22	146.26	180.34

* Significant differences with <32; # Significant differences with >32<45. Acc: accelerations; Dec: decelerations. MP: number of minutes played; ES: effect size for significant and non-significant values (bold font); CI: confidence intervals; W:R: work:rest ratio; HID: high-intensity distance.

Tabla 1
Comparación de las variables cinemáticas en función de los minutos jugados

* Diferencias significativas con <32; # Diferencias significativas con >32<45. Ace: aceleraciones; Des: desaceleraciones. MJ: minutos jugados; TE: tamaño del efecto. para valores significativos y no significativos (negrita); IC: intervalos de confianza; T:D: ratio trabajo: descanso; DAI: distancia alta intensidad.

Table 1
(Continuation)

Tabla 1
(Continuación)

		MP MJ	N N		ES TE	95% CI 95% IC
Acc Z2	Ace Z2	< 32min	36.80 ± 9.69			31.43 42.17
		>32 <45	38.72 ± 10.91	0.18		34.22 43.22
		> 45	29.90 ± 9.56	0.71/0.83		23.06 36.74
Acc Z3	Ace Z3	< 32min	4.93 ± 3.53			2.98 6.89
		>32 <45	3.80 ± 3.21	0.34		2.47 5.13
		> 45	2.90 ± 1.97	0.67/0.31		1.49 4.31
Dec Z1	Des Z1	< 32min	98.53 ± 16.93			89.16 107.91
		>32 <45	108.08 ± 19.29	0.51		100.12 116.04
		> 45	120.30 ± 24.94	*1.06	0.58	102.46 138.14
Dec Z2	Des Z2	< 32min	26.93 ± 6.37			23.40 30.46
		>32 <45	24.88 ± 6.92	0.30		22.02 27.74
		> 45	20.90 ± 4.07	1.08/0.63		17.99 23.81
Dec Z3	Des Z3	< 32min	4.27 ± 1.87			3.23 5.30
		>32 <45	2.84 ± 2.44	0.63		1.83 3.85
		> 45	3.30 ± 2.21	0.48/0.19		1.72 4.88
Distance at a sprint	Distancia a esprint	< 32min	873.83 ± 245.91			737.65 1010.01
		>32 <45	874.61 ± 221.91	0.00		783.01 966.21
		> 45	795.61 ± 213.80	0.33/0.36		642.66 948.56
No. of sprints	Nº esprints	< 32min	64.20 ± 17.59			54.46 73.94
		>32 <45	64.80 ± 64.80	0.01		58.23 71.37
		> 45	64.80 ± 64.80	0.01/0.00		55.34 74.26

* Significant differences with <32; # Significant differences with >32<45. Acc: accelerations; Dec: decelerations. MP: number of minutes played; ES: effect size for significant and non-significant values (bold font); CI: confidence intervals; W:R: work:rest ratio; HID: high-intensity distance.

* Diferencias significativas con <32; # Diferencias significativas con >32<45. Ace: aceleraciones; Des: desaceleraciones. MJ: minutos jugados; TE: tamaño del efecto para valores significativos y no significativos (negrita); IC: intervalos de confianza; T:D: ratio trabajo: descanso; DA: distancia alta intensidad.

In terms of the neuromuscular variables, the Dec/min in Z2 were lower for group 3 (1.36 ± 0.46 ; ES: 1.23), as were the absolute accelerations (163.3 ± 23.81 ; ES: 1.63 and 1.22) and decelerations (120.2 ± 24.94 ; ES: 1.06) in Z1. The W:R ratio showed the same behaviour (2.3 ± 0.58 ; ES: 1.26). No differences were found in the other variables.

En cuanto a las variables neuromusculares, las Des/min en Z2 mostraron ser menores para el grupo 3 (1.36 ± 0.46 ; TE: 1.23), así como las aceleraciones (163.3 ± 23.81 ; TE: 1.63 y 1.22) y desaceleraciones (120.2 ± 24.94 ; TE: 1.06) absolutas en Z1. El ratio T:D también mostró el mismo comportamiento (2.3 ± 0.58 ; TE: 1.26). No se observaron diferencias en el resto de las variables.

Discussion

The main objective of this study was to compare the kinematic demands of competition in international women's field hockey bearing in mind the players' position, the quarters in the match and the number of minutes played in competition. The main findings of this study were that (a) differences between positions were found for all the variables analysed; (b) the distance run per minute in Q4 is higher than in the preceding quarters regardless of the player's position; and (c) the players in the group with the lowest

Discusión

El principal objetivo del trabajo fue comparar las demandas cinemáticas de la competición en hockey sobre hierba femenino de nivel internacional, atendiendo a la demarcación de las jugadoras, a los cuartos del partido y a los minutos jugados en competición. Los principales hallazgos de este estudio han sido que (a) para todas las variables analizadas se observan diferencias entre demarcaciones; (b) la distancia recorrida por minuto en el C4, independientemente de la demarcación de juego, es mayor que en los cuartos precedentes y (c) las jugadoras

number of MP performed more kinematic activity per minute of play.

Despite the fact that comparing with other studies published in the literature is complicated due to different techniques used to analyse travel (Randers et al., 2010) or different GPS devices used (Buchheit et al., 2014), the values found in this study are higher than those reported in the literature to date. Thus, the distance run per minute of practise is 15-20% higher than was reported by McGuinness et al. (2017) and 35-50% higher than the figures found by Vescovi and Frayne (2015). In addition to the differences due to the different tools used, the match format (4 quarters vs. 2 halves) and the athletes' level could also explain these differences.

With regard to positional demands, it is worth highlighting that the kinematic demands of the defenders are significantly lower than the midfielders and forwards, which concurs with previous studies (McGuinness et al., 2017; Vescovi & Frayne, 2015). The relative distance run was around 20% higher in forwards than in defenders in the first, second and third quarters, and also around 13% higher in midfielders than in defenders in the second quarter. The most current studies also report that forwards and midfielders showed 13% more distance run per minute of play than defenders (McGuinness et al., 2018). In this study the differences between forwards and defenders are even more accentuated, up to 35% in relative distance run.

HID and sprint also seem to be position-dependent. In this study, defenders showed significantly lower values for the majority of variables studied compared to midfielders and especially forwards, the latter being the players with the highest values in these variables. These results seem to support previous findings, with a lower number of high-speed movements and sprints in defenders regardless of the athletes' gender (Vescovi & Frayne, 2015). However, these differences in high-speed travel and sprinting actions were not reported in all studies (McGuinness et al., 2017). Therefore, perhaps it is necessary to express the demands according to the amount of time on the field in order to study players' activity on the field; not doing so could explain the absence of differences between the demands on women players in different positions in previous studies (McGuinness et al., 2018). Furthermore, it is important to bear in mind that comparisons with other studies

agrupadas en menor número de MJ realizan mayor actividad cinemática relativa al minuto de juego.

A pesar de que la comparación con otros trabajos publicados en la literatura es complicada, debido a diferentes técnicas de análisis de los desplazamientos (Randers et al., 2010) o diferentes dispositivos GPS utilizados (Buchheit et al., 2014), los valores encontrados en este trabajo son más elevados que los reportados por la literatura hasta la fecha. Así, la distancia recorrida por minuto de práctica es un 15-20% superior respecto a la aportada por McGuinness et al. (2017) y un 35-50% superior respecto a los datos aportados por Vescovi y Frayne (2015). Además de las posibles diferencias existentes debidas a las diferentes herramientas utilizadas, el formato del partido (4 cuartos vs. 2 partes) o el nivel de las deportistas podrían justificar dichas diferencias.

Respecto a las demandas posicionales cabe destacar que las demandas cinemáticas mostradas por las defensas son significativamente inferiores respecto a las jugadoras medias y delanteras, lo que coincide con anteriores trabajos (McGuinness et al., 2017; Vescovi y Frayne, 2015). La distancia recorrida relativa fue alrededor de un 20% mayor en delanteras con respecto a defensas en el primer, segundo y tercer cuarto y también alrededor de un 13% mayor en medias en comparación a las defensas en el segundo cuarto. Los estudios más actuales reportaron también que las delanteras y medias mostraban un 13% más de distancia recorrida relativa al minuto de práctica respecto a las defensas (McGuinness et al., 2018). En el presente estudio las diferencias entre delanteras y defensas se acentúan más, hasta un 35% en la distancia recorrida relativa.

Las DAI y esprint también parecen ser demarcaciones dependientes. En este trabajo, las defensas presentan valores significativamente más bajos para la mayoría de las variables estudiadas respecto a las medias y especialmente respecto a las delanteras, siendo estas últimas las que presentan los valores más elevados en estas variables. Estos resultados parecen apoyar los hallazgos previos, con menor cantidad de desplazamientos a alta velocidad y esprint en defensas, independientemente del género de los deportistas (Vescovi y Frayne, 2015). Sin embargo, dichas diferencias en acciones realizadas a alta velocidad de desplazamiento y esprint no han sido reportadas en todos los trabajos (McGuinness et al., 2017). En este sentido, posiblemente para estudiar la actividad que las jugadoras realizan en el campo es necesario expresar las demandas en función del tiempo de juego en campo, y no hacerlo de esta manera puede justificar la ausencia de diferencias entre la exigencia a jugadoras

are difficult due to differences in the speed thresholds that categorise the movements (Cummins et al., 2013), the lack of individualisation of these ranges according to the participants' individual characteristics (Sweeting et al., 2017) and the different measuring devices and time criteria used to monitor the athletes' displacements (Malone, Solan, Hughes, & Collins, 2017).

The amount of time played may be a variable which influences the intensity of play (Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield, & Jullien, 2010; Dellal, Lago-Penas, Wong, & Chamari, 2011; Malone et al., 2017; Russell, Sparkes, Northeast, & Kilduff, 2015). Similar to what was found in previous studies (McGuinness, et al., 2017; Vescovi & Frayne, 2015), the number of minutes that the players who occupy defensive positions played was significantly higher than midfielders and forwards, the latter being the ones who played the lowest number of minutes (Vescovi & Frayne, 2015). Studies in other sports like football show a lower intensity in the match when there is overtime (Russell et al., 2015) in addition to a decrease in intensity in small sided games situations when the duration of the repetition is lengthened (Carling et al., 2010). Recently it has also been reported that the intensity of the most demanding periods in competition drops as the length of the analysis time in different team sports increases (Delaney, Thornton, Burgess, Dascombe, & Duthie, 2017; Delaney, Thornton, Rowell et al., 2017). Therefore, it is held that this difference in the number of minutes according to the position occupied by the players in this study directly influences the intensity of the game, thus making it a key factor in preparing athletes for competition.

With regard to the comparison between the quarters, it is worth noting that no decrease in the activity of the players was noticed as the match wore on. In fact, for the majority of variables the tendency was the opposite, with higher values found in the last quarter compared to the previous ones. Specifically, in the last quarter the forwards played significantly longer than in the other periods, with the highest values of distance and HID per minute of play. However, previous studies found between a 4% (McGuinness, et al., 2017) and a 7-9% (Vescovi & Frayne, 2015) decrease in players' activity in the second half, or a decrease

de diferentes demarcaciones en trabajos anteriores (McGuinness et al., 2018). Además, es importante tener en cuenta que la comparación con otros trabajos es difícil debido a las diferencias existentes en los umbrales de velocidad que categorizan los desplazamientos (Cummins et al., 2013), la no individualización de estos rangos en función de las características individuales de las participantes (Sweeting et al., 2017) y los diversos dispositivos de medida y criterios temporales utilizados en la monitorización de los desplazamientos de las deportistas (Malone, Solan, Hughes y Collins, 2017).

El tiempo jugado puede ser una variable que influya en la intensidad del juego (Carling, Espié, Le Gall, Bloomfield y Jullien, 2010; Dellal, Lago-Penas, Wong y Chamari, 2011; Malone et al., 2017; Russell, Sparkes, Northeast y Kilduff, 2015). De forma similar a lo encontrado en trabajos previos (McGuinness, et al., 2017; Vescovi y Frayne, 2015) el número de minutos de juego para las jugadoras que ocupan la demarcación de defensa fue significativamente mayor respecto a las medias y delanteras, siendo estas últimas las que en menor cantidad de minutos participan (Vescovi y Frayne, 2015). Estudios en otros deportes como el fútbol muestran menor intensidad en partido cuando existen prórrogas (Russell et al., 2015), además del descenso de la intensidad en situaciones de juegos reducidos cuando se alarga la duración de la repetición (Carling et al., 2010). Recientemente también se ha reportado cómo la intensidad de los periodos más demandantes de la competición disminuye a medida que aumenta la duración temporal del análisis en diferentes deportes colectivos (Delaney, Thornton, Burgess, Dascombe y Duthie, 2017; Delaney, Thornton, Rowell et al., 2017). Se entiende, por tanto, que esta diferencia en el número de minutos encontrado en función de la posición ocupada por las jugadoras influye directamente en la intensidad de juego, resultando por tanto un aspecto clave en la preparación de las deportistas para la competición.

Respecto a la comparación entre diferentes cuartos cabe destacar que no se ha observado una disminución en la actividad de las jugadoras a medida que avanza el partido. De hecho, para la mayoría de las variables la tendencia es la contraria, con mayores valores encontrados en el último cuarto respecto a los anteriores. De forma concreta, las delanteras en el último cuarto juegan un periodo de tiempo significativamente mayor respecto al resto de periodos, obteniendo los valores de mayor distancia y DAI por minuto de juego. Sin embargo, otros trabajos encontraron una disminución en la actividad desarrollada por las jugadoras durante la segunda parte de entre el 4%

in HID as opposed to an increase in the distance run at a moderate intensity throughout the quarters (McGuinness, et al., 2018).

One explanation for these results could be the high performance level of the participants (international players). Perhaps better physical conditioning enables the players to meet the demands of the game without the activity causing unmanageable fatigue. Therefore, these results should be applied to other competitive contexts with caution, given that the time trend in kinematic activity may be different. The increase in activity found in Q4 may be affected by the score (Spencer et al., 2005). Perhaps due to the fact that the scores were close, kinematic activity increased towards the end of the match in an effort to win it. However, this hypothesis should be further explored in future studies.

When bearing in mind the number of minutes played via the cluster analysis, it was found that there were significant differences for the variables related to distance at a sprint, total distance and HID, with the highest intensity found in the group with the fewest minutes played. Furthermore, the highest intensity values (m/min) in the group with the minutes played showed significant differences. Conversely, in the load values the players with the most minutes played showed higher values, perhaps due to the higher volume. It is worth noting that there were no forwards who accumulated more than 45 min per match or defenders with less than 32 min. Therefore, it seems that defenders' longer length of play is not what explains the decrease in the intensity of play, with average participation of 15 minutes more than forwards.

Some of the main limitations of this study are related to the number of matches studied and the absence of information on the internal and technical-tactical load. Being aware of the repercussions of the players' activity on their bodies would make it possible to calculate cardiovascular efficiency rates, which would in turn enable study of their evolution throughout the match and make comparisons among positions. Furthermore, information on the number of times each player participates in the game, as well as the length of each participation and downtime between participations, could provide more information on the density of the efforts they make while playing international women's field hockey.

(McGuinness, et al., 2017) y el 7-9% (Vescovi y Frayne. 2015), o una disminución de la DAI frente a un aumento de la distancia recorrida a intensidad moderada a lo largo de los cuartos (McGuinness, et al., 2018).

Una explicación a estos resultados podría ser el alto nivel de rendimiento de las participantes (jugadoras internacionales). Quizás mayores niveles de condición física permitirían a las jugadoras satisfacer las demandas del juego sin que la actividad realizada suponga una fatiga que no sean capaces de gestionar. Por tanto, la aplicación de estos resultados a otros contextos competitivos debe ser cautelosa, puesto que la tendencia temporal en la actividad cinemática puede ser diferente. El aumento en la actividad encontrado en el C4 se puede ver afectado por el marcador (Spencer et al., 2005). Quizás debido a que los marcadores fueron cercanos, la actividad cinemática se aumentó hacia el final del partido de cara a conseguir la victoria. Sin embargo, esta hipótesis se debe desarrollar en futuros trabajos.

Cuando se tienen en cuenta los minutos jugados a través del análisis clúster se observa que existen diferencias significativas para las variables relativas de distancia a sprint, distancia total y DAI, mostrando mayor intensidad el grupo de menor número de minutos jugados. Además, los mayores valores de intensidad (m/min) en el grupo de menor cantidad de minutos jugados muestran diferencias significativas. Por el contrario, en los valores de carga las jugadoras que acumulan más minutos jugados presentan valores más elevados, debido posiblemente al mayor volumen. Cabe destacar que no existen delanteras que acumulen más de 45 min de partido, ni defensas con menos de 32 min. Parece, por tanto, que no es una mayor duración de juego por parte de las defensas la que explica los descensos en la intensidad de juego, con participaciones de media de 15 min más respecto a las delanteras.

Algunas de las principales limitaciones de este estudio se refieren al número de partidos estudiados y a la ausencia de información de carga interna y técnico/táctica. Conocer la repercusión en el organismo de la actividad desarrollada por las jugadoras permitiría el cálculo de índices de eficiencia cardiovascular, pudiendo estudiar su evolución a lo largo del partido y realizar comparaciones entre demarcaciones. Además, información sobre el número de ocasiones en las que cada jugadora participa en campo, así como de la duración de cada participación y entre-participaciones, podrían aportar más datos sobre la densidad de los esfuerzos que se llevan a cabo durante la práctica del hockey femenino internacional.

Practical Applications

Coaches need to be aware that there are clear differences between positions which should be borne in mind when designing tasks, both technical-tactical and conditioning, in the training process. Furthermore, differences in the number of minutes and cumulative load during matches should guide the management of training loads. It is also important to consider that the strategies used in rotations may influence the external load, and in the case of an international tournament with consecutive matches this information should be taken into account when planning the system. A recent study seems to indicate that the higher the opponent's level, the greater the kinematic demands in the domestic league, so information on rotations could also be taken into account when applying it (Vinson, Gerrett, & James, 2018).

The quarter system recently implemented in field hockey also seems to have had an effect on the high intensity maintained until the end of the game (last quarter), which means that appropriate recovery strategies must be designed to help the athlete keep up their performance (hydration, supplements, etc.).

Conclusions

The results of this study show that the physical demands on elite women field hockey players depend on their position on the pitch, and that there is more activity in the last quarter and less kinematic activity per minute of play among the players who played the most minutes during the match.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Aplicaciones prácticas

Los técnicos deben tener presente que existen claras diferencias entre demarcaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar las tareas, tanto técnico-tácticas como de carácter condicional en el proceso de entrenamiento. Además, diferencias en el volumen de minutos y carga acumulada durante los partidos deberían orientar en la gestión de cargas de entrenamiento. Por otro lado, es importante considerar que las estrategias utilizadas en las rotaciones pueden influir en la carga externa, en caso de un torneo a nivel internacional con partidos consecutivos esta información puede ser tenida en cuenta para planificar el sistema. Un estudio reciente parece indicar que, a mayor nivel del rival, mayores son las demandas cinemáticas en liga doméstica, por lo que la información sobre las rotaciones podría valorarse también para su aplicación (Vinson, Gerrett y James, 2017).

El sistema de cuartos implantado recientemente en el hockey sobre hierba parece tener efecto también en la alta intensidad mantenida hasta el final (último cuarto), lo que obliga a diseñar estrategias de recuperación adecuadas para ayudar al deportista a mantener el rendimiento (hidratación, suplementación. etc.).

Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que las demandas físicas en jugadoras de élite de hockey dependen de la demarcación en el campo, con mayor actividad en el último cuarto y con menor actividad cinemática por minuto de juego en las jugadoras que acumulan más minutos durante el partido.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Akenhead, R., Harley J., & Tweddle, S. (2016). Examining the external training load of an English Premier League football team with special reference to acceleration. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2424-2432. doi:10.1519/JSC.0000000000001343
- Akenhead, R., Hayes, P. R., Thompson, K. G., & French, D. (2013). Diminutions of acceleration and deceleration output during professional football match play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(6), 556-561. doi:10.1016/j.jsams.2012.12.005
- Blanch, P., & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute: Chronic workload ratio per-

Referencias

- mits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(8), 471-475. doi:10.1136/bjsports-2015-095445
- Buchheit, M., Haddad, H., Simpson, B., Palazzi, D., Bourdon, P., Salvo, V., & Mendez-Villanueva, A. (2014). Monitoring accelerations with GPS in football: Time to slow down? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 442-445. doi:10.1123/ijspp.2013-0187
- Carling, C., Espié, V., Le Gall, F., Bloomfield, J., & Jullien, H. (2010). Work-rate of substitutes in elite soccer: A preliminary

- study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2). 253-255. doi:10.1016/j.jsams.2009.02.012
- Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(10), 1025-1042. doi:10.1007/s40279-013-0069-2
- Delaney, J., Thornton, H., Burgess, D., Dascombe, B., & Duthie, G. (2017). Duration-specific running intensities of Australian football match-play. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(7), 689-694. doi:10.1016/j.jsams.2016.11.009
- Delaney, J., Thornton, H., Rowell, A., Dascombe, B., Aughey, R., & Duthie, G. (2017). Modelling the decrement in running intensity within professional soccer players. *Science and Medicine in Football*, 2(2), 86-92. doi:10.1080/24733938.2017.1383623
- Dellal, A., Lago-Penas, C., Wong, D., & Chamari, K. (2011). Effect of the number of ball contacts within bouts of 4 vs. 4 small-sided soccer games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 322-333. doi:10.1123/ijsp.6.3.322
- Elferink-Gemser, M., Starks, J., Medic, N., Lemmink, K., & Visscher, C. (2011). What discriminates elite and sub-elite youth field hockey players? *Annals of Research in Sport and Physical Activity*, 49-68. doi:10.14195/2182-7087_1_3
- FIH. (2014). *Rules of hockey including explanations*. Lausanne, Switzerland.
- FIH. (2017). *Women's World Ranking*. Recuperado de <http://www.fih.ch/rankings/outdoor/>
- Gabbett, T. (2010). GPS analysis of elite women's field hockey training and competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1321-1325. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ceebbb
- Holmes, L., Robinson, P., & Peters, D. (2006). How hard do they work? A work rate analysis of elite level women's hockey. En *World Congress of Performance Analysis of Sport VII*, 23rd -26th August 2006, Szombathely, Hungary.
- Hopkins, W. (2002). *A scale of magnitudes for effect statistics: A new view of statistics*. Recuperado de <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Johnston, T., Sproule, J., McMorris, T., & Maile, A. (2004). Time-motion analysis and heart rate response during elite male field hockey competition versus training. *Journal of Human Movement Studies*, 46(3), 189-203.
- Macutkiewicz, D., & Sunderland, C. (2011). The use of GPS to evaluate activity profiles of elite women hockey players during match-play. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 967-973. doi:10.1080/0264014.2011.570774
- Malone, S., Solan, B., Hughes, B., & Collins, K. (2017). Duration specific running performance in elite Gaelic football. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. doi:10.1519/JSC.0000000000001972
- McGuinness, A., Malone, S., Hughes, B., & Collins, K. (2018). The physical activity and physiological profiles of elite international female field hockey players across the quarters of competitive match-play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Publicación anticipada en línea. doi:10.1519/JSC.0000000000002483
- McGuinness, A., Malone, S., Petrakos, G., & Collins, K. (2017). The physical and physiological demands of elite international female field hockey players during competitive match-play. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Publicación anticipada en línea. doi:10.1519/JSC.0000000000002158
- Randers, M., Mujika, I., Hewitt, A., Santisteban, J., Bischoff, R., Solano, R., ... Mohr, M. (2010). Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 171-182. doi:10.1080/02640410903428525
- Russell, M., Sparkes, W., Northeast, J., & Kilduff, L. (2015). Responses to a 120 min reserve team soccer match: A case study focusing on the demands of extra time. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2133-2139. doi:10.1080/02640414.2015.1064153
- Scott, M., Scott, T., & Kelly, V. (2016). The validity and reliability of global positioning systems in team sport: A brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1470-1490. doi:10.1519/JSC.0000000000001221
- Spencer, M., Rechichi, C., Lawrence, S., Dawson, B., Bishop, D., & Goodman, C. (2005). Time-motion analysis of elite field hockey during several games in succession: A tournament scenario. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(4), 382-391. doi:10.1016/S1440-2440(05)80053-2
- Sweeting, A., Cormack, S., Morgan, S., & Aughey, R. (junio, 2017). When is a sprint a sprint? A review of the analysis of team-sport athlete activity profile. *Frontiers in Physiology*, 8(432). doi:10.3389/fphys.2017.00432
- Varley, I., Lewin, R., Needham, R., Thorpe, R., & Burbeary, R. (2017). Association between match activity variables. Measures of fatigue and neuromuscular performance capacity following elite competitive soccer matches. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 93-99. doi:10.1515/hukin-2017-0093
- Vescovi, J., & Frayne, D. (2015). Motion characteristics of division I college field hockey: Female athletes in motion (FAiM) study. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 476-481. doi:10.1123/ijsp.2014-0324
- Vinson, D., Gerrett, N., & James, D. (junio, 2017). Influences of playing position and quality of opposition on standardized relative distance covered in domestic women's field hockey: Implications for coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(6). doi:10.1519/JSC.0000000000002049
- White, A., & MacFarlane, N. (2013). Time-on-pitch or full-game GPS analysis procedures for elite field hockey? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(5), 549-555. doi:10.1123/ijsp.8.5.549
- Winter, E., & Maughan, R. (agosto, 2009). Requirements for ethics approvals. *Journal of Sports Sciences*, 10. doi:10.1080/02640410903178344

Article Citation | Citación del artículo

Morencos, E., Casamichana, D., Torres, L., Romero-Moraleda, B., Haro, X., & Rodas, G. (2019). Kinematic Demands of International Competition in Women's Field Hockey. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 56-70. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.05

Level of Opposition on Physical Performance and Technical-Tactical Behaviour of Young Football Players

Mario Sánchez^{1,2*}, Daniel Hernández¹, Manuel Carretero^{1,2}
and Javier Sánchez-Sánchez^{1,2}

¹ Pontifical University of Salamanca, Spain, ² Research Group on Planning and Assessment of Sports Training and Performance, Pontifical University of Salamanca, Spain

Nivel de oposición sobre rendimiento físico y comportamiento técnico-táctico de futbolistas jóvenes

Mario Sánchez^{1,2*}, Daniel Hernández¹, Manuel Carretero^{1,2}
y Javier Sánchez-Sánchez^{1,2}

¹ Universidad Pontificia de Salamanca, España, ² Grupo de Investigación Planificación y Evaluación del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo, Universidad Pontificia de Salamanca, España

Abstract

The purpose of this study was to analyse the physical demands and technical-tactical performance of football players who play matches against opponents with a different level of opposition. The study included 20 players in the U14 ($n=10$; age: 13.6 ± 0.5 years old; height: 163.7 ± 5.9 cm; weight: 51.5 ± 6.0 kg) and U16 ($n=10$; age: 15.8 ± 0.4 years old; height: 171.8 ± 7.6 cm; weight: 61.2 ± 9.5 kg) categories competing in a regional division. The physical demands and technical-tactical behaviour of the players were recorded when they played against opponents with a higher (HIG) and lower (LOW) level of opposition. In the U14 category, total distance (TD), relative distance (RD) and high-intensity distance (HID) were greater ($p < .05$) against LOW opponents. In addition, the distance travelled in low-speed ranges (%DV1 and %DV2) increased when the U14 played against HIG. The technical-tactical analysis indicated that the teams performed more ($p < .05$) shots (TS), goals (GS), pressure after loss (PAL) and counterattacks (CON) when they played against LOW. The physical demands (TD, RD and HID) in U14 football players and the technical-tactical behaviour of the players (TS, GS, PAL and CON) increased when playing against opponents considered at a lower level.

Keywords: performance analysis, youth football, physical load, technical-tactical behaviour

Introduction

Football is a complex sport conducted in uncertainty and shaped by myriad performance factors (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Knowing the behaviour of these variables during competition makes it possible to optimise players' preparation (Reilly, Morris, & White, 2009). Match analysis can be used to produce an objective record of competition

Resumen

El objetivo de este trabajo fue analizar la demanda física y el comportamiento técnico-táctico de futbolistas que juegan partidos frente a rivales con diferente nivel de oposición. En el estudio participaron 20 futbolistas de categoría sub14 ($n=10$; 13.6 ± 0.5 años de edad; 163.7 ± 5.9 cm de altura; 51.5 ± 6.0 kg de masa corporal) y sub16 ($n=10$; 15.8 ± 0.4 años de edad; 171.8 ± 7.6 cm de altura; 61.2 ± 9.5 kg de masa corporal) que competían en categoría regional. Se registraron las demandas físicas y técnico-tácticas de los jugadores cuando se enfrentaban a rivales con nivel de oposición superior (SUP) e inferior (INF). En categoría sub14 la distancia total (DT), la distancia relativa (DR) y la distancia a alta intensidad (DAI) fueron mayores ($p < .05$) ante rivales INF. Además, la distancia recorrida en rangos de baja velocidad (%DV1 y %DV2) aumentó cuando sub14 jugó contra SUP. El análisis técnico-táctico indicó que los equipos realizaron más ($p < .05$) tiros (TT), goles (TG), presión tras pérdida (PRP) y contraataques (CON) cuando jugaron contra INF. La demanda física (DT, DR y DAI) en futbolistas sub14 y el comportamiento técnico-táctico de los jugadores (TT, TG, PRP y CON) aumenta cuando se juega contra rivales considerados inferiores.

Palabras clave: análisis del rendimiento, fútbol-base, carga física, comportamiento técnico-táctico

Introducción

El fútbol es un deporte complejo desarrollado en la incertidumbre y configurado por múltiples variables determinantes del rendimiento (Stølen, Chamari, Castagna y Wisløff, 2005). Conocer el comportamiento de estas variables durante la competición permite optimizar la preparación de los jugadores (Reilly, Morris y White, 2009). A través del *match analysis* se puede realizar un

* Correspondence:
Mario Sánchez (msanchezga@upsa.es).

* Correspondencia:
Mario Sánchez (msanchezga@upsa.es).

behaviour in order to find regularities in teams that help more specific training programmes to be designed (Morgans, Orme, Anderson, & Drust, 2014).

In unstable environments such as those that occur in football competition, behaviour differs between matches due to external conditions which are considered either contextual (Castellano, Blanco-Villaseñor, & Álvarez, 2011) or situational (Lago, Casais, Dominguez, & Sampaio, 2010) variables. These factors affect teams' performance and complicate the task of coaches when it comes to finding stable team behaviours (Sarmento et al., 2014). Some of these variables concern the game system (Bradley et al., 2011), the match location (home versus away team) (Castellano et al., 2011), the geographic location (Gutierrez, Casamichana, Castellano, & Sánchez-Sánchez, 2018), the time of the match (Gutierrez, Castellano, Casamichana, & Sánchez-Sánchez, 2017), the position of the player on the pitch (Di Salvo et al., 2007), the period in the match (Carling & Dupont, 2011), the competitive level of the teams (Bradley et al., 2013) and the degree of opposition (Lago et al., 2010).

Physical demand is conditioned by the level of the opponent (Casamichana, San Román, Calleja, & Castellano, 2016). Although some studies have analysed the effect of position in the classification on external load in competition, not as many have compared the performance of players when faced with opponents of a different level (Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi, & Impellizzeri, 2007). Previous studies found that the total distance run and the distance covered at high intensity (> 14.4 km/h) were greater when playing against the best teams (Rampinini et al., 2007). In addition, competition from opponents also influenced the players' ability to intervene with the ball and make decisions during the game (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009). The players on teams with the higher level increased their technical actions related to the number of passes, tackles, dribbles and shots (Rampinini et al., 2009).

Knowing these variables during the game makes it possible to systematise the assessment of the physical and technical-tactical behaviours of high-level competition teams (Carling, Williams, & Reilly, 2005) and thus to individualise training plans (Di Salvo et al., 2007). These performance assessment processes have been firmly implemented in elite football for years (Sarmento et al., 2014). However, the cost of materials and certain methodological difficulties make it

registro objetivo de comportamientos de competición con el propósito de obtener regularidades de los equipos que ayuden a diseñar entrenamientos más específicos (Morgans, Orme, Anderson y Drust, 2014).

En ambientes inestables como los que suceden en fútbol, el comportamiento en competición difiere entre partidos, debido a condicionantes externos denominados variables contextuales (Castellano, Blanco-Villaseñor y Álvarez, 2011) o situacionales (Lago, Casais, Dominguez y Sampaio, 2010). Estos factores afectan al desempeño de los equipos y complican la tarea de los entrenadores a la hora de encontrar comportamientos estables de los equipos (Sarmento et al., 2014). Algunas de estas variables hacen referencia al sistema de juego (Bradley et al., 2011), la localización del partido (equipo local *versus* visitante) (Castellano et al., 2011), el lugar geográfico (Gutierrez, Casamichana, Castellano y Sanchez-Sanchez, 2018) la hora del partido (Gutierrez, Castellano, Casamichana y Sánchez-Sánchez, 2017), la posición del jugador en el campo (Di Salvo et al., 2007), el momento del partido (Carling y Dupont, 2011), el nivel competitivo de los equipos (Bradley et al., 2013) y el grado de oposición (Lago et al., 2010).

La demanda física está condicionada por el nivel del oponente (Casamichana, San Román, Calleja y Castellano, 2016). Aunque hay estudios que han analizado el efecto de la posición en la clasificación sobre la carga externa en competición, no son tantos los que han comparado el rendimiento de los jugadores cuando se enfrentan a rivales de diferente nivel (Rampinini, Coutts, Castagna, Sassi y Impellizzeri, 2007). Estudios previos observaron que la distancia total recorrida y la distancia cubierta a alta intensidad (> 14.4 km/h) eran mayores cuando se jugaba contra los mejores equipos (Rampinini et al., 2007). Además la competencia de los rivales también influía sobre la capacidad del jugador para intervenir sobre el balón y tomar decisiones durante el juego (Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts y Wisløff, 2009). Los futbolistas de los conjuntos con más nivel aumentaban las acciones técnicas relacionadas con el número de pases, entradas, regates y tiros (Rampinini et al., 2009).

Conocer estas variables durante el juego permite sistematizar la evaluación de comportamientos físicos y técnico-tácticos de equipos de alto nivel competitivo (Carling, Williams y Reilly, 2005) y con ello individualizar planes de entrenamiento (Di Salvo et al., 2007). Desde hace años, estos procesos de evaluación del rendimiento están sólidamente implementados en el fútbol de élite (Sarmento et al., 2014). Sin embargo, el coste de los materiales y ciertas dificultades metodológicas hacen

difficult to transfer them to youth football (Bellistri et al., 2017). Furthermore, most studies have focused on examining physical demands, and very few analyse the technical-tactical behaviour of teams when they play against opponents at different levels of opposition (Rampinini et al., 2009). Having analyses that include the greatest number of performance-conditioning variables may be a useful strategy to ascertain what happens in complex environments such as football (Bellistri et al., 2017).

The main purpose of this study was to analyse the physical demands and technical-tactical behaviour of football players who play matches against opponents with a different level of opposition.

Methodology

Participants

The study included 20 U14 ($n = 10$; age: 13.6 ± 0.5 years old; height: 163.7 ± 5.9 cm; weight: 51.5 ± 6.0 kg) and U16 ($n = 10$; age: 15.8 ± 0.4 years old; height: 171.8 ± 7.6 cm; weight: 61.2 ± 9.5 kg) football players competing in a regional division. The players belonged to the same club and followed a similar training regime, with three weekly training sessions lasting 90 minutes and a competition match every Saturday. Inclusion criteria were: being an outfield player, having at least four years of experience playing federation football and not having suffered from an injury in the four months prior to data collection (Sánchez-Sánchez, Sánchez, Hernández, Ramírez-Campillo, Martínez, & Nakamura, 2017). The coaching staff of the participating club gave permission to conduct the research, and before the start of the study the players' parents or guardians signed the corresponding informed consent forms reporting the procedures, risks and benefits associated with taking part in the study. The experimental design was conducted according to the Declaration of Helsinki.

Instruments

Physical demands in competition were measured using 10 GPS units (K-GPS 10 Hz, K-Sport®, Motelabbate, PU, Italy). This equipment had been used in previous studies, proving to be acceptably reliable (Fernandes-da-Silva, Castagna, Teixeira, Carminatti, & Guglielmo, 2016). The devices were placed on the players' backs inside a pocket in a specific vest worn under the jersey. All were switched on at the

difficult su transferencia al fútbol base (Bellistri et al., 2017). Por otra parte, la mayoría de los estudios se han centrado en el estudio de la demanda física, sin existir muchos trabajos que examinen el comportamiento técnico-táctico de los equipos cuando juegan contra rivales de diferente nivel de oposición (Rampinini et al., 2009). La inclusión de análisis que incorporen el mayor número de variables condicionantes del rendimiento, puede ser una buena estrategia para conocer lo que sucede en deportes complejos como el fútbol (Bellistri et al., 2017).

El objetivo principal de este estudio fue analizar la demanda física y el comportamiento técnico-táctico de futbolistas que juegan partidos frente a rivales con diferente nivel de oposición.

Metodología

Participantes

En el estudio participaron 20 futbolistas sub14 ($n = 10$; 13.6 ± 0.5 años de edad; 163.7 ± 5.9 cm de altura; 51.5 ± 6.0 kg de masa corporal) y sub16 ($n = 10$; 15.8 ± 0.4 años de edad; 171.8 ± 7.6 cm de altura; 61.2 ± 9.5 kg de masa corporal) que competían en categoría regional. Los jugadores pertenecían al mismo club y seguían un régimen de entrenamiento similar, con 3 entrenamientos semanales de 90 minutos y un partido de competición cada sábado. Como criterios de inclusión se consideraron: ser jugador de campo, tener una experiencia mínima de 4 años practicando fútbol federado y no haber sufrido lesión en los 4 meses anteriores a la toma de datos (Sánchez-Sánchez, Sánchez, Hernández, Ramírez-Campillo, Martínez y Nakamura, 2017). El personal técnico del club participante dio permiso para realizar la investigación y antes del comienzo del estudio, los padres o tutores firmaron el correspondiente consentimiento informado a través del que se comunicaban los procedimientos, riesgos y beneficios asociados a participar en el trabajo. El diseño experimental se realizó de acuerdo a la Declaración de Helsinki.

Instrumentos

Para obtener la medida de la demanda física en competición, se utilizaron 10 unidades GPS (K-GPS 10 Hz, K-Sport®, Motelabbate, PU, Italia). Este material había sido empleado en estudios anteriores, demostrando una fiabilidad aceptable (Fernandes-da-Silva, Castagna, Teixeira, Carminatti y Guglielmo, 2016). Los dispositivos se situaron en la espalda de los jugadores, dentro del bolsillo de un chaleco específico colocado debajo de la

start of the session and switched off at the end of each match. The start of each match was logged to record actual playing time. Subsequently, physical demand variables were obtained using the K-Fitness software (K-Sport®, Montelabbate, PU, Italy).

To measure technical-tactical demands, the matches were recorded with a Panasonic HC-V700 camera (Panasonic®, Osaka, Japan) situated 10 metres from the pitch at a height of 7 metres (Sánchez-Sánchez, Carretero, Assante, Casamichana, & Los Arcos, 2015). Subsequently, the matches were analysed by an observer who is an expert in using the LINCÉ v 1.1 programme (Gabin, Camerino, Anguera, & Castañer, 2012). This observer conducted five practice-learning sessions to become familiar with the tool. Intra-observer reliability was checked by comparing data from two analysis sessions of the same match carried out a fortnight apart (Casamichana & Castellano, 2009) with high reliability (95% agreement).

Procedure

Physical and technical-tactical demands were recorded for eight friendly matches lasting 30 minutes played by regional U14 and U16 teams (four matches per team). Each team was analysed twice against an opponent at a higher level of opposition (HIG) and twice against another one at a lower level (LOW). To determine the level of opposition of the teams, teams competing in an age group higher than the one analysed (i.e., U14 vs. U15 and U16 vs. U17) were considered HIG, while teams competing in an age group lower than the one analysed (i.e., U14 vs. U13 and U16 vs. U15) were considered LOW. In each training match evaluated, the teams used the same playing system (i.e., 1-4-4-2). They also played under the same game model prescribed by the club's coaching department. The tactical principles of group play practised by the coaches during the training sessions analysed (Delgado-Bordonau & Méndez-Villanueva, 2012) were: defence-attack transition, free spaces and attack-defence transition, press-loss.

All the matches were played on Wednesdays (at 7 pm for U14 and at 7:45 pm for U16) with an interval of 48 hours since the last training. The sessions took place on the artificial grass pitch (100×65 m) where the teams usually trained. During the match, the players wore competitive clothing and footwear,

camiseta de juego. Todos se encendieron al comienzo de la sesión y se apagaron al final de cada partido. Se anotó el comienzo de cada partido para registrar el tiempo de juego real. Posteriormente, las variables de la demanda física fueron obtenidas a través del *software* K-Fitness (K-Sport®, Motelabbate, PU, Italia).

Para la demanda técnico-táctica se grabaron los partidos con una cámara Panasonic HC-V700 (Panasonic®, Osaka, Japón), situada a 10 metros del terreno de juego y con una altura de 7 metros (Sánchez-Sánchez, Carretero, Assante, Casamichana y Los Arcos, 2015). Posteriormente los partidos fueron analizados por un observador experto en el uso del programa Lince v 1.1. (Gabin, Camerino, Anguera y Castañer, 2012). Este observador realizó 5 sesiones de práctica-aprendizaje para familiarizarse con la herramienta. La fiabilidad intra-observador fue comprobada comparando datos de 2 sesiones de análisis del mismo partido realizadas con 15 días de separación (Casamichana y Castellano, 2009), con una alta fiabilidad (porcentaje de acuerdo del 95%).

Procedimiento

Se registraron demandas físicas y técnico-tácticas de 8 partidos amistosos de 30 minutos de duración, realizados por un equipo sub14 y uno sub16 (4 partidos por equipo) de categoría regional. Cada equipo fue analizado 2 veces contra un rival de nivel de oposición superior (SUP) y 2 veces contra otro de nivel inferior (INF). Para determinar el nivel de oposición de los equipos, se consideró SUP a equipos que competían en una categoría de edad superior a la del analizado (sub14 vs. sub15 y sub16 vs. sub17); y un nivel INF a equipos que competían en una categoría de edad inferior a la del analizado (sub14 vs. sub13 y sub16 vs. sub15). Durante cada partido de entrenamiento evaluado, los equipos emplearon el mismo sistema de juego (1-4-4-2). También actuaron bajo un mismo modelo de juego establecido por el departamento técnico del club. Los principios tácticos del juego colectivo practicado por los entrenadores durante las sesiones de entrenamiento analizadas fueron (Delgado-Bordonau y Méndez-Villanueva, 2012): transición defensa-ataque, espacios libres, transición ataque-defensa y press-pérdida.

Todos los partidos se disputaron los miércoles (19.00 h los partidos sub14 y 19.45 h los sub16), con una separación de 48 horas con el último entrenamiento realizado. Las sesiones se desarrollaron en el campo de hierba artificial (100×65 m) donde habitualmente los equipos entrenaban. Durante el partido los jugadores utilizaron indumentaria y

and a referee applied the official rules (IFAB, 2016). The players were asked to sleep for eight hours, follow a diet rich in carbohydrates and ensure proper hydration on the days prior to the study. A standardised warm-up was conducted by a specialist before each match. The participants were also encouraged to make every effort to replicate competitive conditions.

Measurements

The dependent variables used for physical demand were taken from previous studies which analysed football players of similar ages to those in this study (Sanchez-Sanchez et al., 2017): total distance (TD), relative distance (RD), high intensity distance ($HID \geq 13.1$ km/h), sprint distance ($SPD \geq 18.1$ km/h), distance in acceleration ($DAC > 1.5$ m/s²), distance in deceleration ($DEA > -1.5$ m/s²) and peak speed (V_{max}). TD was also analysed in terms of the number of metres covered in five speed ranges: stopped 0-0.4 km/h ($\%DV1 = (TD/DV1) \times 100$), walking 0.5-3.0 km/h ($\%DV2 = (TD/DV2) \times 100$), jogging 3.1-8.0 km/h ($\%DV3 = (TD/DV3) \times 100$), medium-intensity run 8.1-13.0 km/h ($\%DV4 = (TD/DV4) \times 100$), high-intensity run 13.1-18.0 km/h ($\%DV5 = (TD/DV5) \times 100$) and sprint run, ≥ 18.1 km/h ($\%DV6 = (TD/DV6) \times 100$) (Sanchez-Sanchez, Ramirez-Campillo, Carretero, Martin, Hernández, & Nakamura, 2018).

Technical-tactical demands were analysed using the record of technical actions and offensive and defensive tactics (Table 1).

Statistical Analysis

Data were presented as mean $\pm$ SD. The normality of the data was verified with the Shapiro-Wilk test. In order to analyse the influence of the level of opposition on the physical demands and technical-tactical aspects, Student's t-test for related samples was used. Significant differences were considered when $p < .05$. In addition, effect size (ES) was determined by calculating Cohen's d, establishing the following values: 0.2 (very small), 0.2-0.6 (small), 0.6-1.2 (moderate), 1.2-2 (large) and > 2 (very large) (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009). The Statistical Package for Social Sciences (SPSS, v. 21.0, SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) was used for this analysis.

calzado de competición y un árbitro aplicó el reglamento oficial (IFAB, 2016). Se pidió a los jugadores que respetasen los días previos al estudio las 8 horas de sueño, una alimentación rica en hidratos de carbono y una correcta hidratación. Antes de cada partido se realizó un calentamiento estandarizado dirigido por un especialista. También se animó a los participantes a dar el máximo esfuerzo para replicar condiciones competitivas.

Medidas

Las variables dependientes utilizadas para la demanda física fueron tomadas de estudios previos que analizaron futbolistas de edades similares a las del estudio (Sanchez-Sanchez et al., 2017): distancia total (DT); distancia relativa (DR); distancia a alta intensidad ($DAI \geq 13.1$ km/h); distancia a sprint ($DSP \geq 18.1 \pm$ km/h); distancia en aceleración ($DAC > 1.5$ m/s²); distancia en desaceleración ($DEA > -1.5$ m/s²); velocidad pico ($V_{m\acute{a}x}$). También se analizó la DT en función de los metros completados en 5 rangos de velocidad: parado 0-0.4 km/h ($\%DV1 = (DT/DV1) \times 100$); caminando 0.5-3.0 km/h ($\%DV2 = (DT/DV2) \times 100$); trotando 3.1-8.0 km/h ($\%DV3 = (DT/DV3) \times 100$); carrera a media intensidad 8.1-13.0 km/h ($\%DV4 = (DT/DV4) \times 100$); carrera a alta intensidad 13.1-18.0 km/h ($\%DV5 = (DT/DV5) \times 100$); carrera a sprint, ≥ 18.1 km/h ($\%DV6 = (DT/DV6) \times 100$) (Sanchez-Sanchez, Ramirez-Campillo, Carretero, Martin, Hernández y Nakamura, 2018).

El análisis de la demanda técnico-táctica se realizó a partir del registro de acciones técnicas y tácticas ofensivas y defensivas (tabla 1).

Análisis estadístico

Los datos se presentaron como media $\pm$ DE. La normalidad de los datos se verificó con la prueba Shapiro-Wilk. Para analizar la influencia del nivel de oposición sobre la demanda física y técnico-táctica se utilizó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas. Se consideraron diferencias significativas cuando $p < .05$. Además, se utilizó el tamaño de efecto (TE) a través del cálculo de la *d* de Cohen, estableciendo los siguientes valores: 0.2 (muy pequeño); 0.2-0.6 (pequeño); 0.6-1.2 (moderado); 1.2-2 (grande); y > 2 (muy grande) (Hopkins, Marshall, Batterham y Hanin, 2009). Para este análisis se utilizó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS, v. 21.0, SPSS, Inc., Chicago, IL, EE.UU.).

Table 1

Description of the technical variables and offensive and defensive tactics analysed

Offensive technical actions	Pass (PA): a player sends the ball to a teammate who controls it. Dribble won (DW): a feint to beat an opponent while maintaining possession of the ball. Dribble lost (DL): a feint to beat an opponent without succeeding. Total dribbles (TD): DW+DL Goal scoring shot (GS): hitting the ball towards the opponent's goal to score a goal. Shot on target (ST): hitting the ball within the area of the opponent's goal scoring a goal. Shot off target (SO): hitting the ball towards the opponent's goal without scoring a goal. Total shots made (TS): GS+ST+SO.
Defensive technical actions	Interception (ITC): a player cuts off an opponent's pass. Interruption (ITR): action that causes the match to stop according to the rules. Tackle (TAC): a player prevents another player from progressing by taking the ball from him.
Offensive tactical actions	Combined attack (COA): attack with at least seven passes that ends with a chance. Direct attack (DIA): sending the ball towards the opponent's goal that ends with a chance. Direct attack with progression (DAP): advance of a player with the ball that ends with a chance. Counterattack (CON): quick attack after ball recovery by means of running with the ball or a direct pass towards the opponent's goal that ends with a chance.
Defensive tactical actions	Withdrawal (WIT): the players are positioned to recover the ball in areas close to their own goal. Pressure after loss (PAL): the players recover the ball immediately after its loss. High pressure (HIP): the players are positioned to recover the ball in areas close to the opponent's goal

Tabla 1

Descripción de las variables técnicas y tácticas ofensivas y defensivas analizadas

Acciones técnicas ofensivas	Pase (PA): un futbolista envía el balón a un compañero que lo controla. Regate ganado (RG): movimiento de finta para superar un rival manteniendo la posesión del balón. Regate perdido (RP): movimiento de finta para superar un rival sin conseguirlo. Regates totales (RT): RG+RP Tiro Gol (TG): golpeo del balón hacia la portería rival consiguiendo gol. Tiro puerta (TP): golpeo del balón hacia los límites de la portería rival sin conseguir gol. Tiro fuera (TF): golpeo del balón hacia la portería rival sin conseguir gol. Tiros totales realizados (TT): TG+TP+TF.
Acciones técnicas defensivas	Intercepción (ITC): un jugador corta la trayectoria de un pase del rival. Interrupción (ITR): acción que provoca que el partido se pare por motivos reglamentarios. Entrada (ENT): un jugador evita que otro progrese arrebatándole el balón.
Acciones tácticas ofensivas	Ataque combinado (ACO): ataque con al menos 7 pases que finaliza en ocasión de gol. Ataque directo (APA): envío del balón hacia la portería rival que finaliza en ocasión de gol. Ataque directo con progresión (APR): avance de un jugador con el balón que finaliza en ocasión de gol. Contraataque (CON): ataque rápido tras recuperación por medio de un desplazamiento con balón o un pase directo a portería rival que finaliza en ocasión de gol.
Acciones tácticas defensivas	Repliegue (REP): los jugadores se colocan para recuperar el balón en zonas próximas a la portería propia Presión tras pérdida (PRP): los jugadores recuperan el balón inmediatamente después de su pérdida. Presión alta (PRA): los jugadores se colocan para recuperar el balón en zonas próximas a la portería rival

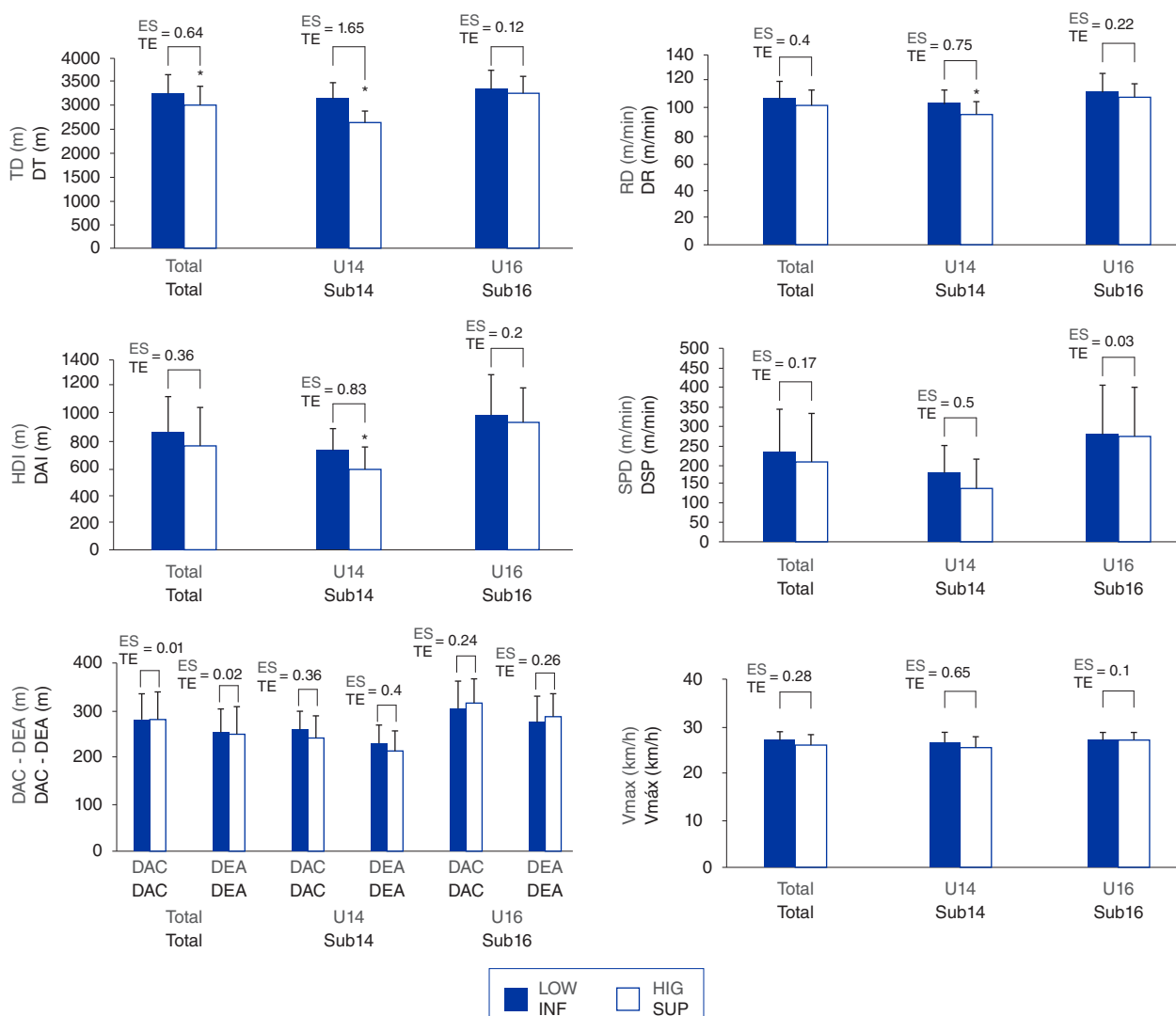


Figure 1. Values for distance travelled, relative distance, distance travelled at high intensity, at sprint, in acceleration and deceleration and peak speed reached by the teams depending on the opponent's level of opposition.

LOW = opponent with lower opposition level; HIG = opponent with higher opposition level; TD = total distance; RD = relative distance; HDI = high intensity distance; SPD = sprint distance; DAC = distance in acceleration; DEA = distance in deceleration; ES = effect size.

* = indicates significant LOW vs. HIG differences ($p < .05$).

Figura 1. Valores de distancia recorrida, distancia relativa, distancia recorrida a alta intensidad, a sprint, en aceleración y desaceleración y pico de velocidad alcanzado por los equipos en función del nivel de oposición del rival.

INF = rival con nivel de oposición inferior; SUP = rival con nivel de oposición superior; DT = distancia total; DR = distancia relativa; DAI = distancia a alta intensidad; DSP = distancia a sprint; DAC = distancia en aceleración; DEA = distancia en desaceleración; TE = tamaño del efecto.

* = indica diferencias significativas INF vs. SUP ($p < .05$).

Results

In U14, TD, RD and HDI were greater ($p < .05$) against LOW than against HIG (Figure 1). In U14, the ES value showed moderately higher SPD (ES = 0.50) and Vmax (ES = 0.65) in LOW matches compared to HIG, albeit without significant differences. The determining variables of neuromuscular load, DAC and DEA, did not change ($p > .05$) depending on the opposition.

Resultados

En sub14 DT, DR y DAI los valores fueron mayores ($p < .05$) contra INF que contra SUP (figura 1). Aunque sin diferencias significativas en sub14 el valor TE mostró un DSP (TE = 0.50) y Vmáx (TE = 0.65) moderadamente más altos en los partidos INF respecto a SUP. Las variables determinantes de la carga neuromuscular DAC y DEA no se modificaron ($p > .05$) en función de la oposición.

Table 2

Percentage of the total distance covered in different speed ranges depending on the level of opposition of the opposing team

				%DV1	%DV2	%DV3	%DV4	%DV5	%DV6
Total	Total	LOW	INF	0.28 ± 0.06	4.58 ± 2.08	31.96 ± 4.63	37.36 ± 4.00	18.87 ± 3.71	6.94 ± 3.08
		SUP	SUP	0.31 ± 0.06	5.21 ± 2.09	33.14 ± 5.73	36.81 ± 4.44	17.82 ± 4.12	6.72 ± 3.33
U14	Sub14	LOW	INF	0.29 ± 0.05	5.17 ± 2.00	33.34 ± 4.08	38.25 ± 4.31	17.22 ± 2.55	5.73 ± 2.31
		SUP	SUP	0.34 ± 0.06*	6.29 ± 2.18*	33.91 ± 6.64	37.97 ± 4.74	16.21 ± 4.02	5.28 ± 2.70
U16	Sub16	LOW	INF	0.28 ± 0.07	3.99 ± 2.02	30.58 ± 4.83	36.48 ± 3.56	20.52 ± 4.00	8.15 ± 3.31
		SUP	SUP	0.28 ± 0.05	4.13 ± 1.32	32.37 ± 4.69	35.64 ± 3.88	19.43 ± 3.63	8.16 ± 3.34
ES	TE	Total	Total	0.39	0.3	0.23	0.13	0.27	0.07
		U14	Sub14	0.98	0.53	0.1	0.06	0.3	0.18
		U16	Sub16	0.07	0.08	0.38	0.22	0.29	0

LOW = opponent with lower level of opposition; HIG = opponent with higher level of opposition; %DV1 = percentage of total distance travelled at speed 0-0.4 km/h; %DV2 = percentage of total distance travelled at speed 0.5-3.0 km/h; %DV3 = percentage of total distance travelled at speed 3.1-8.0 km/h; %DV4 = percentage of total distance travelled at speed 8.1-13.0 km/h; %DV5 = percentage of total distance travelled at speed 13.1-18.0 km/h; %DV6 = percentage of total distance travelled at speed ≥ 18.1 km/h; ES = effect size.

* = indicates significant LOW vs. HIG differences ($p < .05$).

Tabla 2

Porcentaje de la distancia total recorrida en diferentes rangos de velocidad en función del nivel de oposición del equipo rival

				%DV1	%DV2	%DV3	%DV4	%DV5	%DV6
Total	Total	LOW	INF	0.28 ± 0.06	4.58 ± 2.08	31.96 ± 4.63	37.36 ± 4.00	18.87 ± 3.71	6.94 ± 3.08
		SUP	SUP	0.31 ± 0.06	5.21 ± 2.09	33.14 ± 5.73	36.81 ± 4.44	17.82 ± 4.12	6.72 ± 3.33
U14	Sub14	LOW	INF	0.29 ± 0.05	5.17 ± 2.00	33.34 ± 4.08	38.25 ± 4.31	17.22 ± 2.55	5.73 ± 2.31
		SUP	SUP	0.34 ± 0.06*	6.29 ± 2.18*	33.91 ± 6.64	37.97 ± 4.74	16.21 ± 4.02	5.28 ± 2.70
U16	Sub16	LOW	INF	0.28 ± 0.07	3.99 ± 2.02	30.58 ± 4.83	36.48 ± 3.56	20.52 ± 4.00	8.15 ± 3.31
		SUP	SUP	0.28 ± 0.05	4.13 ± 1.32	32.37 ± 4.69	35.64 ± 3.88	19.43 ± 3.63	8.16 ± 3.34
ES	TE	Total	Total	0.39	0.3	0.23	0.13	0.27	0.07
		U14	Sub14	0.98	0.53	0.1	0.06	0.3	0.18
		U16	Sub16	0.07	0.08	0.38	0.22	0.29	0

INF = rival con nivel de oposición inferior; SUP = rival con nivel de oposición superior; %DV1 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad 0-0.4 km/h; %DV2 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad 0.5-3.0 km/h; %DV3 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad 3.1-8.0 km/h; %DV4 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad 8.1-13.0 km/h; %DV5 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad 13.1-18.0 km/h; %DV6 = porcentaje de la distancia total recorrida a velocidad ≥ 18.1 km/h; TE = tamaño del efecto.

* = indica diferencias significativas INF vs. SUP ($p < .05$).

The analysis of travel in different speed ranges indicated higher values ($p < .05$) in low speed ranges (%DV1 and %DV2) when U14 played against HIG compared to LOW (Table 2). No differences were observed in variables for high-speed ranges depending on the level of competition.

Table 3 shows the analysis of technical actions. With respect to the total sample, the teams performed more GS and TS ($p < .05$) against LOW than against HIG. In U14, the value of TS was higher ($p < 0.05$) in LOW compared to HIG. ES showed very large values ($ES > 2$) in LOW for PA, DW, ITC and ITR, albeit without significant differences. These last two variables together with TAC also showed a very large ES ($ES > 2$) with LOW in U14. In U16, the SO value ($ES = 2.86$) was larger with LOW compared to HIG.

The analysis of tactical actions indicated a higher number of CON ($p < .05$) when the teams played against LOW. Likewise, the number of PAL in the sample and in U14 was higher ($p < .05$) with LOW. In U14, the ES value indicated a very large number ($ES > 2$) of COA, DAP and CON actions in LOW compared to HIG, albeit without significant differences. In U14, the HIP value was larger ($ES = 1.85$), with LOW than in HIG, but WIT ($ES = 1.63$) was larger with HIG than with LOW. In U16, ES showed more DIA ($ES = 1.27$) and CON ($ES = 1.42$) actions with LOW than with HIG.

El análisis de desplazamientos en diferentes rangos de velocidad indicó mayores valores ($p < .05$) en rangos de velocidad bajos (%DV1 y %DV2) cuando sub14 jugó contra SUP respecto a INF (tabla 2). No se observaron diferencias en función del nivel de competición en variables correspondientes a rangos de alta velocidad.

En la tabla 3 se observa el análisis de acciones técnicas. Respecto a la muestra total, los equipos realizaron más TG y TT ($p < .05$) contra INF que contra SUP. En sub14 el valor de TT fue mayor ($p < .05$) en INF respecto a SUP. Aunque sin diferencias significativas TE mostró valores muy grandes ($TE > 2$) en INF para PA, RG, ITC e ITR. Estas dos últimas variables junto a ENT también mostraron un TE muy grande ($TE > 2$) con INF en sub14. En sub16 el valor TF ($TE = 2.86$) fue muy grande con INF respecto a SUP.

El análisis de acciones tácticas indicó mayor número de CON ($p < .05$) cuando los equipos jugaron con INF. De forma idéntica el número de PRP en la muestra y en sub14 fue mayor ($p < .05$) con INF. Aunque sin diferencias significativas, en sub14 el valor TE indicó un número muy grande ($TE > 2$) de acciones ACO, APR y CON en INF respecto a SUP. En sub14 el valor PRA era más grande ($TE = 1.85$) con INF que en SUP, pero REP ($TE = 1.63$) era más grande con SUP que con INF. En sub16, TE mostró un número de acciones APA ($TE = 1.27$) y CON ($TE = 1.42$) más grande con INF que con SUP.

Table 3

Analysis of technical actions based on the level of opposition of the opposing team

	LOW	HIG	ES
Total			
PA	126.75 ± 27.58	91.50 ± 27.16	1.29
DW	23.00 ± 8.60	8.75 ± 4.03	2.12
DL	4.50 ± 3.69	6.50 ± 4.20	0.51
TD	27.50 ± 12.28	15.25 ± 8.05	1.18
GS	2.00 ± 2.70*	0	1.05
ST	2.50 ± 3.10	1.00 ± 0.81	0.66
SO	3.00 ± 2.16	1.25 ± 1.50	0.94
TS	7.50 ± 3.00*	2.25 ± 2.06	2.04
ITC	32.50 ± 6.45	23.50 ± 6.80	1.36
ITR	6.25 ± 5.85	11.50 ± 1.91	1.21
TAC	10.25 ± 3.09	8.50 ± 4.20	0.47
Under 14			
PA	129.00 ± 47.37	69.50 ± 16.26	1.68
DW	25.50 ± 9.19	7.50 ± 6.36	2.28
DL	5.50 ± 3.53	4.50 ± 4.94	0.23
TD	31.00 ± 12.72	12.00 ± 11.31	1.58
GS	3.50 ± 3.53	0	1.4
ST	1.00 ± 1.41	0.50 ± 0.70	0.45
SO	1.50 ± 2.12	0	1
TS	6.00 ± 0.00**	0.50 ± 0.70	11.1
ITC	36.50 ± 7.77	22.00 ± 1.41	2.6
ITR	4.50 ± 6.36	11.00 ± 2.82	1.32
TAC	11.00 ± 1.41	5.00 ± 1.41	4.26
Under 16			
PA	124.00 ± 2.82	113.50 ± 3.53	3.29
DW	20.50 ± 10.60	10.00 ± 1.41	1.39
DL	3.50 ± 4.94	8.50 ± 3.53	1.16
TD	24.00 ± 15.55	18.50 ± 4.94	0.48
GS	0.50 ± 0.70	0	1.01
ST	4.00 ± 4.24	1.50 ± 0.70	0.82
SO	4.50 ± 0.70	2.50 ± 0.70	2.86
TS	9.00 ± 4.24	4.00 ± 0.00	1.67
ITC	28.50 ± 0.70	25.00 ± 11.31	0.44
ITR	8.00 ± 7.07	12.00 ± 1.41	0.78
TAC	9.50 ± 4.94	12.00 ± 1.41	0.69

LOW = opponent with lower level of opposition; HIG = opponent with higher level of opposition; PA= pass; DW = dribble won; DL = dribble lost; TD = total dribbles; GS = goal scoring shot; ST = shot on target; SO = shot off target; TS = total shots; ITC = interception; ITR = interruption; TAC = tackle; ES = effect size.

* = indicates significant LOW vs. HIG differences (*, ** $p < .05$ and $p < .01$, respectively).

Tabla 3

Análisis de las acciones técnicas en función del nivel de oposición del equipo rival

	INF	SUP	TE
Total			
PA	126.75 ± 27.58	91.50 ± 27.16	1.29
RG	23.00 ± 8.60	8.75 ± 4.03	2.12
RP	4.50 ± 3.69	6.50 ± 4.20	0.51
RT	27.50 ± 12.28	15.25 ± 8.05	1.18
TG	2.00 ± 2.70*	0	1.05
TP	2.50 ± 3.10	1.00 ± 0.81	0.66
TF	3.00 ± 2.16	1.25 ± 1.50	0.94
TT	7.50 ± 3.00*	2.25 ± 2.06	2.04
ITC	32.50 ± 6.45	23.50 ± 6.80	1.36
ITR	6.25 ± 5.85	11.50 ± 1.91	1.21
ENT	10.25 ± 3.09	8.50 ± 4.20	0.47
Sub14			
PA	129.00 ± 47.37	69.50 ± 16.26	1.68
RG	25.50 ± 9.19	7.50 ± 6.36	2.28
RP	5.50 ± 3.53	4.50 ± 4.94	0.23
RT	31.00 ± 12.72	12.00 ± 11.31	1.58
TG	3.50 ± 3.53	0	1.4
TP	1.00 ± 1.41	0.50 ± 0.70	0.45
TF	1.50 ± 2.12	0	1
TT	6.00 ± 0.00**	0.50 ± 0.70	11.1
ITC	36.50 ± 7.77	22.00 ± 1.41	2.6
ITR	4.50 ± 6.36	11.00 ± 2.82	1.32
ENT	11.00 ± 1.41	5.00 ± 1.41	4.26
Sub16			
PA	124.00 ± 2.82	113.50 ± 3.53	3.29
RG	20.50 ± 10.60	10.00 ± 1.41	1.39
RP	3.50 ± 4.94	8.50 ± 3.53	1.16
RT	24.00 ± 15.55	18.50 ± 4.94	0.48
TG	0.50 ± 0.70	0	1.01
TP	4.00 ± 4.24	1.50 ± 0.70	0.82
TF	4.50 ± 0.70	2.50 ± 0.70	2.86
TT	9.00 ± 4.24	4.00 ± 0.00	1.67
ITC	28.50 ± 0.70	25.00 ± 11.31	0.44
ITR	8.00 ± 7.07	12.00 ± 1.41	0.78
ENT	9.50 ± 4.94	12.00 ± 1.41	0.69

INF = rival con nivel de oposición inferior; SUP = rival con nivel de oposición superior; PA= pase; RG = regate ganado; RP = regate perdido; RT = regates totales; TG = tiros gol; TP = tiro puerta; TF = tiro fuera; TT = tiros totales; ITC = interceptación; ITR = interrupción; ENT = entrada; TE = tamaño del efecto.

* = indica diferencias significativas INF vs. SUP (*, ** $p < .05$ y $p < .01$, respectivamente).

Table 4
Tactical actions based on the level of opposition of the opposing team

	LOW	HIG	ES
Total			
COA	1.00 ± 0.81	0.25 ± 0.50	1.11
DIA	2.50 ± 3.78	0.50 ± 1.00	0.72
DAP	0.75 ± 0.95	0	2
CON	2.75 ± 0.95 *	0.50 ± 1.00	2.31
WIT	1.50 ± 3.00	8.00 ± 11.63	0.77
PAL	17.25 ± 2.87 *	8.50 ± 6.13	1.83
HIP	10.50 ± 5.44	9.50 ± 8.26	0.14
U14			
COA	1.50 ± 0.70	0	3.03
DIA	0	0	0
DAP	1.50 ± 0.70	0	3.03
CON	2.50 ± 0.70	0	5.05
WIT	0	15.50 ± 13.43	1.63
PAL	18.00 ± 4.24*	3.50 ± 0.70	4.77
HIP	11.50 ± 4.94	3.00 ± 4.24	1.85
U16			
COA	0.50 ± 0.70	0.50 ± 0.70	0
DIA	5.00 ± 4.24	1.00 ± 1.41	1.27
DAP	0	0	0
CON	3.00 ± 1.41	1.00 ± 1.41	1.42
WIT	3.00 ± 4.24	0.50 ± 0.70	0.82
PAL	16.50 ± 2.12	13.50 ± 3.53	1.03
HIP	9.50 ± 7.77	16.00 ± 4.24	1.04

LOW = opponent with lower level of opposition; HIG = opponent with higher level of opposition; COA = combined attack; DIA = direct attack; DAP = direct attack with progression; CON = counterattack; WIT = withdrawal; PAL = pressure after loss; HIP = high pressure; ES = effect size.

* = indicates significant LOW vs. HIG differences (*, ** $p < .05$ and $p < .01$, respectively).

Discussion

The main purpose of this study was to analyse the physical demand and technical-tactical behaviour of football players who play matches against opponents with a different level of opposition. The results show that U14 players increased TD, RD and HID when playing against LOW and increased travel in low speed ranges when facing HIG. As for technical-tactical behaviour, the main results indicated that the players performed higher numbers of GS, TS, CON and PAL when playing against LOW.

In U14, TD, RD and HID were higher when the opponent was LOW. These results are different from those found in other studies with elite adult

Tabla 4
Acciones tácticas en función del nivel de oposición del equipo rival

	INF	SUP	TE
Total			
ACO	1.00 ± 0.81	0.25 ± 0.50	1.11
APA	2.50 ± 3.78	0.50 ± 1.00	0.72
APR	0.75 ± 0.95	0	2
CON	2.75 ± 0.95 *	0.50 ± 1.00	2.31
REP	1.50 ± 3.00	8.00 ± 11.63	0.77
PRP	17.25 ± 2.87 *	8.50 ± 6.13	1.83
PRA	10.50 ± 5.44	9.50 ± 8.26	0.14
Sub14			
ACO	1.50 ± 0.70	0	3.03
APA	0	0	0
APR	1.50 ± 0.70	0	3.03
CON	2.50 ± 0.70	0	5.05
REP	0	15.50 ± 13.43	1.63
PRP	18.00 ± 4.24*	3.50 ± 0.70	4.77
PRA	11.50 ± 4.94	3.00 ± 4.24	1.85
Sub16			
ACO	0.50 ± 0.70	0.50 ± 0.70	0
APA	5.00 ± 4.24	1.00 ± 1.41	1.27
APR	0	0	0
CON	3.00 ± 1.41	1.00 ± 1.41	1.42
REP	3.00 ± 4.24	0.50 ± 0.70	0.82
PRP	16.50 ± 2.12	13.50 ± 3.53	1.03
PRA	9.50 ± 7.77	16.00 ± 4.24	1.04

INF = rival con nivel de oposición inferior; SUP = rival con nivel de oposición superior; ACO = ataque combinado; APA = ataque directo; APR = ataque directo con progresión; CON = contraataque; REP = repliegue; PRP = presión tras pérdida; PRA = presión alta; TE = tamaño del efecto.

* = indica diferencias significativas INF vs. SUP (*, ** $p < .05$ y $p < .01$, respectivamente).

Discusión

El objetivo principal de este estudio fue analizar la demanda física y el comportamiento técnico-táctico de futbolistas que juegan partidos frente a rivales de diferente nivel de oposición. Los resultados indicaron que los jugadores sub14 incrementaron DT, DR y DAI cuando jugaron contra INF y aumentaron los desplazamientos en rangos bajos de velocidad cuando se enfrentaron a SUP. Respecto al comportamiento técnico-táctico los principales resultados indicaron que los jugadores realizaron mayor número de TG, TT, CON y PRP cuando jugaron con INF.

En sub14 DT, DR y DAI fueron mayores cuando el rival era INF. Estos resultados son diferentes a los de otros estudios realizados con futbolistas adultos de élite

football players (Rampinini et al., 2007). Although higher-level teams should be better prepared, important variables such as distance travelled at high speed (SPD and %DV6) did not vary according to the level of the opponent (Rampinini et al., 2007). Similar previous studies found that the best-ranked teams, which therefore faced opponents considered at a lower level, ran more metres at high speed in matches (Borbón, Cabrera, & Arce, 2017; Ingebrigtsen et al., 2012). This greater physical burden among the best teams was especially related to actions with the ball (Rampinini et al., 2009). In this research, the teams increased the number of PA and DW during matches against LOW, which may be a reflection of increased ball possession. As indicated in previous studies (Rampinini et al., 2009), this increase in ball time could explain the rise in TD, RD and HID values in U14. Some authors have suggested that actions without the ball provide players the opportunity to engage in high-speed running (Djaoui, Chamari, Owen, & Dellal, 2017). However, according to these results, although the team analysed may have reduced its time in possession of the ball when playing against HIG, the distance travelled in low speed ranges increased (%DV1 and %DV2). It could be posited that when playing against HIG, teams might opt for a compact defensive organisation close to the goal to hinder collective attack actions by their opponents (Castellano, Silva, Usabiaga, & Barreira, 2016). This perceived behaviour when analysing the trend in the WIT variable causes players to lower the intervention space, which in the literature is related to small-sided games with a rise in low-speed running (Casamichana & Castellano, 2010) and an increase in neuromuscular load (Castellano & Casamichana, 2013). However, in this study, no changes were found depending on the level of the opposition in DAC and DEA, and changes in physical demand were only found in U14. Therefore, our results indicate that in order to increase parameters such as TD, RD and HID by means of specific tasks, one option a coach can use is to pit their players against opponents at a lower level.

The study of variables affecting physical demand in competition has been widely addressed in the specialist literature (Rampinini et al., 2009) due to its keen interest in training scheduling (Sarmiento et al., 2014). At present, it seems essential to learn about

(Rampinini et al., 2007). Aunque los equipos de nivel superior deberían estar mejor preparados, variables tan importantes como la distancia recorrida a alta velocidad (DSP y %DV6) no han variado en función del nivel del rival (Rampinini et al., 2007). En estudios previos similares se observó que los equipos mejor clasificados, y que por tanto se enfrentaban a rivales considerados inferiores, recorrían más metros a alta velocidad en los partidos (Borbón, Cabrera y Arce, 2017; Ingebrigtsen et al., 2012). Esta mayor carga física de los mejores equipos estaba especialmente relacionada con las acciones con balón (Rampinini et al., 2009). En esta investigación los equipos durante los partidos contra INF aumentaron el número de PA y RG, pudiendo ser esto reflejo de una mayor posesión de balón. Según lo indicado en estudios previos (Rampinini et al., 2009), este aumento del tiempo con balón podría explicar el incremento de los valores DT, DR y DAI en sub14. Algunas autorías han indicado que las acciones sin balón ofrecen a los jugadores la oportunidad de involucrarse en desplazamientos a altas velocidades (Djaoui, Chamari, Owen y Dellal, 2017). Sin embargo, según los presentes resultados, aunque frente a SUP el equipo analizado pueda haber reducido el tiempo en posesión de balón, se han obtenido incrementos en la distancia recorrida en rangos bajos de velocidad (%DV1 y %DV2). Puede decirse que en el enfrentamiento con SUP, los equipos podrían optar por organizaciones defensivas compactas próximas a la portería para entorpecer acciones colectivas del ataque del rival (Castellano, Silva, Usabiaga y Barreira, 2016). Este comportamiento percibido al analizar la tendencia de la variable REP provoca que los jugadores reduzcan el espacio de intervención, relacionado en la literatura de juegos reducidos con el aumento de desplazamientos a velocidad baja (Casamichana y Castellano 2010) y con un incremento de carga neuromuscular (Castellano & Casamichana, 2013). Sin embargo, en este estudio no se han apreciado cambios en función del nivel de oposición en DAC y DEA, y los cambios en demanda física solo se encuentran en sub14. Por lo tanto, nuestros resultados indican que para incrementar parámetros como DT, DR y DAI por medio de tareas específicas una posibilidad al alcance del entrenador es enfrentar a sus jugadores con rivales de nivel inferior.

El estudio de las variables que afectan a la demanda física en competición ha sido ampliamente atendido en la literatura especializada (Rampinini et al., 2009), por su alto interés en la programación del entrenamiento (Sarmiento et al., 2014). En la actualidad, parece necesario

factors which impact the technical-tactical behaviour of teams during the game (Rampinini et al., 2009) due to their close relationship with success in competition (Fradua et al., 2013). In line with previous studies, these results indicate that the level of the opposition influences the players' technical-tactical participation (Rampinini et al., 2009). Previous studies (Vales, Areces, Blanco, & Arce, 2011) showed that winning teams have a greater capacity than the opponent to impose their style of play based on an intense and continuous rhythm rooted in a high frequency of attacks, a permanent threat to the opponent's goal and quantitative and qualitative control of the ball. This behaviour may explain why TS and GS increase when the opponent is LOW. Along the same lines, it has been found that the most successful teams, which can be interpreted as playing against LOW, perform more goal passes, losing the marker, total shots, goal scoring shots and shots on target (Lago et al., 2010).

By contrast, when playing against LOW, teams may be sharper on defence, which manages to impede the opponent's progression with actions to quickly recover possession of the ball (Gonçalves et al., 2017), as can be seen with the increase in PAL, ITC and ITR actions, and this may have resulted in a greater number of CON. Depending on the teams' tactical organisation, this may lead to an increase in physical demands on either oneself or the opponent; in this sense, no changes were observed in the neuromuscular variables which might be related to actions involving losing the ball and an increase in actions to recover possession. Based on the results, coaches who want to promote offensive behaviours linked to possession of the ball and other behaviours such as pressure after loss or defensive initiative should organise tasks for these players which involve opposition from lower-level players.

The study's main limitations are that the analysis was carried out during friendly matches, which may restrict certain behaviours found during official competition. Furthermore, the time analysed is less than a match time, so the effect of fatigue on the variables analysed was limited.

Conclusion

The physical demands related to TD, RD and HID increase in U14 players who face lower-level opponents in friendly matches lasting 30 minutes. The level of

conocer factores que afectan al comportamiento técnico-táctico de los equipos durante el juego (Rampinini et al., 2009), por su estrecha relación con el éxito en competición (Fradua et al., 2013). En la línea de estudios previos, estos resultados indican que el nivel de oposición influye sobre la participación técnico-táctica de los jugadores (Rampinini et al., 2009). Estudios realizados anteriormente (Vales, Areces, Blanco y Arce, 2011) mostraron en su trabajo que los equipos ganadores presentan una mayor capacidad que el rival para imponer su estilo de juego basado en un ritmo intenso y continuado a partir de una alta frecuencia de ataques, amenaza permanente a la portería contraria y control cuantitativo y cualitativo del balón. Este comportamiento puede explicar que TT y TG aumente cuando el rival es INF. En esta misma línea, se ha observado que los equipos más exitosos, que se puede interpretar que juegan contra INF, realizan más pases de gol, desmarques, tiros totales, tiros a gol y tiros entre los tres palos (Lago et al., 2010).

Por otro lado, los equipos cuando juegan contra INF pueden manifestar un carácter defensivo más agudo, que consigue impedir la progresión del oponente con acciones de recuperación de la posesión del balón de forma rápida (Gonçalves et al., 2017) tal y como se observa con el aumento de las acciones PRP, ITC e ITR, que pueden haber dado lugar a un mayor número de CON. En función de la organización táctica de los equipos, esto podría provocar un aumento de la demanda física propia o del rival, aquí no se han observado cambios en variables neuromusculares que podrían estar relacionados con las acciones de pérdida de balón e incremento de las acciones de recuperación de la posesión. Según los resultados, los entrenadores que quieran potenciar comportamientos ofensivos ligados a la posesión del balón y otras conductas como la presión tras pérdida o la iniciativa defensiva deben organizar tareas para estos futbolistas que impliquen la oposición de jugadores de nivel inferior.

Como principales limitaciones del estudio se puede señalar que el análisis ha sido realizado durante partidos amistosos, que pueden limitar ciertas conductas mostradas durante competición oficial. Por otra parte, el tiempo analizado es menor al de un partido, por lo que se ha limitado el efecto de la fatiga sobre las variables analizadas.

Conclusión

La demanda física relacionada con la DT, DR y DAI aumenta en futbolistas sub14 que se enfrentan a rivales de categoría inferior en partidos amistosos de 30 minutos

opposition modifies the technical-tactical behaviour of the teams, and the number of ST, GS, PAL and CON increases when playing against opponents with a lower level.

de duración. El nivel de oposición modifica el comportamiento técnico-táctico de los equipos, observándose que ante rivales de inferior categoría se aumenta el número de TP, TG, PRP y CON.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

Referencias

- Bellistri, G., Marzorati, M., Sodero, L., Sforza, C., Bradley, P. S., & Porcelli, S. (2017). Match running performance and physical capacity profiles of U8 and U10 soccer players. *Sport Sciences for Health*, 13, 273-280. doi:10.1007/s11332-016-0328-3
- Borbón, M. R., Cabrera, J. S., & Arce, T. C. (2017). Comparación del rendimiento físico de las selecciones nacionales de Alemania y Costa Rica, de acuerdo con los parámetros de metros recorridos en alta, mediana y baja intensidad y su relación con la posición alcanzada en la copa mundial de fútbol de Brasil 2014. *Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 14(1), 1-13. doi:10.15359/mhs.14-1.3
- Bradley, P., Carling, C., Archer, D., Roberts, J., Dodds, A., Di Mascio, M., ... Krstrup, P. (2011). The effect of playing formation on high-intensity running and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 821-830. doi:10.1080/02640414.2011.561868
- Bradley, P., Carling, C., Gómez-Díaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., ... Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Human Movement Science*, 32(4), 808-821. doi:10.1016/j.humov.2013.06.002
- Carling, C., & Dupont, G. (2011). Are declines in physical performance associated with a reduction in skill-related performance during professional soccer match-play? *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 63-71. doi:10.1080/02640414.2010.521945
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Abingdon, UK: Routledge.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2009). Análisis de los diferentes espacios individuales de interacción y los efectos en las conductas motrices de los jugadores: aplicaciones al entrenamiento en fútbol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 23, 143-167.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-23. doi:10.1080/02640414.2010.521168
- Casamichana, D., San Román, J., Calleja, J., & Castellano, J. (2016). *Los juegos reducidos en el entrenamiento del fútbol* (2.ª ed.). Barcelona: Fútbol de libro.
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 32(6), 415-421. doi:10.1055/s-0031-1271771
- Castellano, J., & Casamichana, D. (2013). Differences in the number of accelerations between small-sided games and friendly matches in soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 209-210.
- Castellano, J., Silva, P., Usabiaga, O., & Barreira, D. (2016). The influence of scoring targets and outer-floaters on attacking and defending team dispersion, shape and creation of space during small-sided soccer games. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 153-163. doi:10.1515/hukin-2015-0178
- Delgado-Bordonau, J., & Méndez-Villanueva, A. (2012). Tactical periodization: Mourinho's best-kept secret. *Soccer NSCAA Journal*, 3, 28-34.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschann, H., Montero, F. C., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28(03), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Djaoui, L., Chamari, K., Owen, A. L., & Dellal, A. (2017). Maximal sprinting speed of elite soccer players during training and matches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(6), 1509-1517. doi:10.1519/JSC.0000000000001642
- Fernandes-da-Silva, J., Castagna, C., Teixeira, A. S., Carminatti, L. J., & Guglielmo, L. G. A. (2016). The peak velocity derived from the Carminatti test is related to physical match performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2238-2245. doi:10.1080/02640414.2016.1209307
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, O., Fernández-García, A. I., Ruiz-Ruiz, C., & Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 573-81. doi:10.1080/02640414.2012.746722
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- Gonçalves, B., Esteves, P., Folgado, H., Ric, A., Torrents, C., & Sampaio, J. (2017). Effects of Pitch Area-Restrictions on Tactical Behavior, Physical, and Physiological Performances in Soccer Large-Sided Games. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2398-2408. doi:10.1519/JSC.0000000000001700
- Gutierrez, J., Castellano, J., Casamichana, D., & Sánchez-Sánchez, J. (2018). Influencia del tamaño del campo y horario del partido en la respuesta física de equipos de la segunda división española de fútbol. *Retos*, 33, 213-216.
- Gutierrez, J., Casamichana, D., Castellano, J., & Sanchez-Sanchez, J. (2018). Effect of match geographic location in the physical performance of football teams competing in the Spanish second division. *Journal of Sport and Health Research*, 10, 295-302.
- IFAB. (2016). *Reglas del Juego 2016/2017*. Zürich (Suiza): FIFA.
- Ingebrigtsen, J., Bendiksen, M., Randers, M. B., Castagna, C., Krstrup, P., & Holtermann, A. (2012). Yo-Yo IR2 testing of elite and sub-elite soccer players: Performance, heart rate response and correlations to other interval tests. *Journal of Sports Sciences*, 30(13), 1337-1345. doi:10.1080/02640414.2012.711484

- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41 (3-13). doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- Lago, C., Casais, L., Dominguez, E., & Sampaio, J. (2010). The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 103-109. doi:10.1080/17461390903273994
- Morgans, R., Orme, P., Anderson, L., & Drust, B. (2014). Principle and practices of training for soccer. *Journal of Sport and Health Science*, 3(4), 251-257. doi:10.1016/j.jshs.2014.07.002
- Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*, 28(12), 1018-1024. doi:10.1055/s-2007-965158
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233. doi:10.1016/j.jsams.2007.10.002
- Reilly, T., Morris, T., & Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 575-589. doi:10.1080/02640410902729741
- Sanchez-Sanchez, J., Carretero, M., Assante, G., Casamichana, D., & Los Arcos, A. (2015). Efectos del marcaje al hombre sobre la frecuencia cardíaca, el esfuerzo percibido y la demanda técnico-táctica en jóvenes jugadores de fútbol. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(44), 90-106. doi:10.5232/ricyde2016.04401
- Sánchez-Sánchez J., Sánchez, M., Hernández D., Ramírez-Campillo, R., Martínez, C., & Nakamura, F. Y. (2017). Fatigue in U12 soccer-7 players during repeated 1-day tournament games – A pilot study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. [Epub ahead of print] doi:10.1519/JSC.0000000000002141
- Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Carretero, M., Martin, V., Hernández, D., & Nakamura, F. Y. (2018). Soccer small-sided games activities vary according to the interval regimen and their order of presentation within the session. *Journal Human Kinetics*, 62, 167-175. doi:10.1515/hukin-2017-0168
- Sarmento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leita, J.C. (2014). Match analysis in football: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1831-1843. doi:10.1080/02640414.2014.898852
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536. doi:10.2165/00007256-200535060-00004
- Vales, A., Areces, A., Blanco, H., & Arce, C. (2011). Diseño y aplicación de una batería multidimensional de indicadores de rendimiento para evaluar la prestación competitiva en el fútbol de alto nivel. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(23), 103-112. doi:10.5232/ricyde2011.02303

Article Citation | Citación del artículo

Sánchez, M., Hernández, D., Carretero, M., & Sánchez-Sánchez, J. (2019). Level of Opposition on Physical Performance and Technical-Tactical Behaviour of Young Football Players. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 71-84. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.06

Analysis of the Success of the Spanish National Football Team in the UEFA Euro 2012

Mario Amatria^{1*}, Rubén Maneiro-Dios¹
and M. Teresa Anguera²

¹ Department of Physical Activity and Sport Sciences, Universidad Pontificia de Salamanca, Spain, ² Faculty of Psychology, University of Barcelona, Spain

Abstract

The aim of this study is to observe, describe and analyse the successful dynamics of the offensive game action of the Spanish National Football Team in the UEFA Euro 2012. For this purpose, the relationship of categorical variables was designed according to the different levels of success as objectives to reach in the game, in such a way that sheds light on success in reference to the level of offensive performance of the Spanish National Football Team in that championship. Based on the results obtained, it can be concluded that to score goals in their offensive actions, the Spanish team starts the play in the central area of the creation sector of the rival pitch and that the ball reaches the forwards, who are responsible for finalizing the attack action. It also follows that increasing the presence of intermediate successes also increases probability of achieving a goal. To achieve these levels of success, the team builds the play through the intervention of 6-7 players, making 6-10 passes during it and giving their action the maximum breadth possible through the use of changes in direction.

Keywords: football, goal, sports performance, observational methodology

Introduction

Since the start of studies applied to sports, football has become the sport that has been studied the most to date (Filetti, Ruscello, D'Ottavio, & Fanelli, 2017).

Success or failure in this sport depends largely on the number of victories achieved, so the final result is a determining factor in the game. In order for a team to achieve victory, it must score at least one more goal than the rival team, so goals take on prime importance for teams practising this sport (Kite & Nevill, 2017). Thus, goals become one of the most

Análisis del éxito de la Selección Española en la UEFA-Euro 2012

Mario Amatria^{1*}, Rubén Maneiro-Dios¹
y M. Teresa Anguera²

¹ Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad Pontificia de Salamanca, España, ² Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona, España

Resumen

El objetivo de este estudio es observar, describir y analizar la dinámica exitosa de la acción de juego ofensivo de la Selección Española de fútbol en la UEFA Euro 2012. Para ello se ha desarrollado un análisis de relación de variables categóricas atendiendo a los diferentes niveles de éxito como objetivos a alcanzar en el juego, de tal forma que se arroje luz acerca del éxito en referencia al nivel de rendimiento ofensivo de la selección en dicho campeonato. Atendiendo a los resultados obtenidos, se puede concluir que la Selección Española, SE, para alcanzar el gol en sus acciones ofensivas, inicia la jugada en la zona central del sector de creación del campo rival y que el balón llega a los delanteros, los cuales son los responsables de finalizar la acción de ataque. También se desprende que al aumentar la presencia de éxitos intermedios también aumenta la probabilidad de consecución de gol. Para alcanzar esos niveles de éxito la selección construye la jugada mediante la intervención de 6-7 jugadores, realizando 6-10 pases en su desarrollo y dotando a su acción de máxima amplitud posible mediante el uso de los cambios de orientación.

Palabras clave: fútbol, gol, rendimiento deportivo, metodología observacional

Introducción

Desde el inicio de los estudios aplicados a los deportes, el fútbol se postula como la modalidad deportiva más estudiada en la actualidad (Filetti, Ruscello, D'Ottavio y Fanelli, 2017).

El éxito o fracaso de este deporte depende, en gran medida, del número de victorias alcanzadas, por lo que el resultado final será un factor determinante del juego. Para que un equipo pueda alcanzar la victoria, debe al menos anotar un gol más que el equipo adversario, por lo que el gol adquiere una relevancia capital para los equipos practicantes de este deporte (Kite y Nevill,

* Correspondence:
Mario Amatria (mamatriaji@upsa.es).

* Correspondencia:
Mario Amatria (mamatriaji@upsa.es).

crucial performance indicators in establishing the success of both a team and an individual, and therefore it is an element worth analysing from all perspectives, since it is measurable and clearly objective: it is either attained and therefore contributes to the victory or it is not attained.

In this sense, Hughes and Frank (2005) established that developing an associative game leads to a higher number of shots made by a team, which increases their performance notably not only because of the quantity but also because of the quality of the shots (Szwarc, 2004; Tenga, Holme, Ronglan, & Bahr, 2010). This is an aspect worth bearing in mind, since football is a low-scoring sport, as confirmed by the studies by Kite and Nevill (2017), which show that the percentage of goals attained related to possession by the attacking team is approximately 1%.

This type of associative game, in which the main element is the pass (Casal, Anguera, Maneiro, & Losada, 2019; Janković, Leontijević, Jelusić, & Pasic, 2011), develops the possession game, framed within the different offensive playing styles existing, as proposed by Bangbo and Peitersen (2000), such as the counterattack, direct play, total football and the possession game itself. Hewit, Greenham, and Norton (2016) frame a combined playing style within this last typology, with a great deal of player mobility and the prime use of the short pass.

Given that the existing body of literature on the combination game in national championships is still small, the objective of this study is to observe, describe and analyse the successful dynamic in the offensive game action of the Spanish national football team in the UEFA Euro 2012 in reference to two levels. First, at the univariate level, taking different performance indicators as references, in order to characterise and describe the offensive phase of the game in Spain based on different variables of interest. And secondly, on the bivariate level, in which we attempt to identify the variables which may be associated with the efficiency achieved.

Methodology

To carry out this study, the observational methodology was used. The design was idiographic, occasional and multidimensional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, & Losada, 2011).

2017). De esta forma, el gol se convierte en uno de los indicadores de rendimiento más determinantes para establecer el éxito de un colectivo, del mismo modo que lo es a título individual, y por tanto un elemento a analizar desde todas las perspectivas, al ser medible y netamente objetivo, o se consigue y por tanto se suma para conseguir la victoria, o no se consigue.

En este sentido, Hughes y Frank (2005) establecen que desarrollando un juego asociativo se alcanza un mayor número de tiros realizados por un equipo, lo que eleva su rendimiento de forma notable ya no solo por la cantidad de disparos sino por su calidad (Szwarc, 2004; Tenga, Holme, Ronglan y Bahr, 2010). Este es un aspecto a tener en cuenta, ya que el fútbol se encuadra entre los deportes de bajo tanteo y así lo confirman los estudios realizados por Kite y Nevill (2017), en los que se demuestra que la consecución de los goles relacionados con la posesión por parte del equipo atacante es aproximadamente de un 1%.

Este tipo de juego asociativo, donde el elemento principal es el pase (Casal, Anguera, Maneiro y Losada, 2019; Janković, Leontijević, Jelusić y Pasic, 2011;), desarrolla el juego de posesión, encuadrado dentro de los diferentes estilos de juego ofensivos existentes propuestos por Bangbo y Peitersen (2000) como son el contraataque, juego directo, el fútbol total y el propio juego de posesión. En esta última tipología, Hewit, Greenham, y Norton (2016), enmarcan un estilo de juego combinado, con gran movilidad de los jugadores y prevaleciendo el uso del pase corto.

Dado que la literatura existente sobre el juego de combinación en campeonatos de naciones, es todavía reducida, el objetivo del presente estudio es observar, describir y analizar la dinámica exitosa de la acción de juego ofensivo de la SE de fútbol en la UEFA Euro 2012 en referencia a dos niveles. En primer lugar, a nivel univariado, tomando como referencia diferentes indicadores de rendimiento, se caracterizó y describió la fase ofensiva del juego de España en base de diferentes variables de interés. Y en segundo lugar, a nivel bivariado, se intentó identificar aquellas variables que podían estar asociadas a la eficacia alcanzada.

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se empleó la metodología observacional. El diseño planteado fue el idiográfico, puntual y multidimensional (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo y Losada, 2011).

Participants

The participants were chosen through intentional or convenience observational sampling (Anguera et al., 1995), and the object of study was the Spanish national football team during its participation in the last phase of the 2012 European Championship.

Observation Instrument

The observation instrument designed by Maneiro and Amatria (2018) was used, which at the time was constructed *ad hoc*.

Procedure

The data were collected using version 1.2.1 of the Lince programme (Gabín, Camerino, Anguera, & Castañer, 2012). All told, the observational sampling gave rise to 6861 events recorded, which correspond to 5005 technical actions, which were grouped into a total of 746 offensive plays throughout the entire competition.

Data Analysis by Seeking the Associative Relationship between Categorical Variables

Four levels of success were established as the objective to reach (Hughes & Bartlett, 2002), which were distributed as follows. Level I, the goal, as success and the ultimate objective of the game (Kempe, Vogelbein, Memmert, & Nopp, 2014); Level II, ending the play with a shot on the goal; Level III, plays that conclude by sending the ball to the area; and finally Level IV, which includes plays which end in the definition sector.

Likewise, each level of success was studied while bearing in mind the spatial analysis of the play (depth and breadth), the density of players involved, the level of elaborateness of the play (Table 1), the player position, the zone from which success is achieved and the type of start of the play that originates the action (stopped ball or middle of the play).

To ascertain the degree of association among the variables and the different success criteria to be analysed, Pearson's chi-squared (χ^2) statistic was used with the following formula: $\chi^2 = \sum_{i,j=1}^k [(F_{ij} - \hat{F}_{ij})^2 / \hat{F}_{ij}]$.

To obtain the result of this statistic, version 20.0 of the SPSS software was used.

Participantes

La selección de participantes se efectuó mediante un muestreo observacional de carácter intencional o por conveniencia (Anguera et al., 1995), siendo el objeto de estudio la SE de Fútbol, durante su participación en la fase final del Campeonato de Europa de 2012.

Instrumento de observación

Se aplicó el instrumento de observación diseñado por Maneiro y Amatria (2018), y que en su momento fue construido *ad hoc*.

Procedimiento

La recogida de datos se realizó mediante el programa Lince (Gabín, Camerino, Anguera y Castañer, 2012), versión 1.2.1. En total, el muestreo observacional dio lugar a un total de 6861 eventos registrados, que se corresponden con 5005 acciones técnicas, que se agrupan en un total de 746 jugadas ofensivas a lo largo de toda la competición.

Análisis de datos mediante la búsqueda de la relación asociativa entre variables categóricas

Se establecieron 4 niveles de éxito como objetivo a alcanzar (Hughes y Bartlett, 2002), que se distribuyeron de la siguiente forma, Nivel I, el gol, como éxito y objetivo final del juego (Kempe, Vogelbein, Memmert y Nopp, 2014); Nivel II, la finalización de la jugada en tiro o remate a puerta; Nivel III, aquellas jugadas que concluyen con un envío al área, y el último, Nivel IV, que consta de aquellas jugadas que poseen su finalización en el sector definición.

Así mismo, cada nivel de éxito se estudió atendiendo al análisis espacial de la jugada (profundidad y amplitud), densidad de jugadores que intervienen, el nivel de elaboración de la jugada (tabla 1), la demarcación del jugador, la zona desde la que se alcanza el éxito y el tipo de inicio de jugada que origina la acción (balón parado o desarrollo del juego).

Para conocer el grado de asociación entre las variables y los diferentes criterios de éxito a analizar se emplea el estadístico ji cuadrado de Pearson (χ^2), empleando para ello la siguiente fórmula: $\chi^2 = \sum_{i,j=1}^k [(F_{ij} - \hat{F}_{ij})^2 / \hat{F}_{ij}]$.

Para la obtención del resultado de este estadístico, se usó el *software* SPSS versión 20.0.

Table 1
Total player density on the Spanish team and level of elaborateness of the play

No. of players involved	Player density
0-1	Non-existent
2-3	Very low
4-5	Low
6-10	Medium
11-15	High
16 or more	Very high
No. of players involved	Player density
0-1	Very low
2-3	Low
4-5	Medium
6-8	High
9-10	Very high
11	Maximum
Number of passes	Level of elaborateness
0-1	Non-existent
2-3	Very low
4-5	Low
6-10	Medium
11-15	High
16-20	Very high
21 or more	Maximum

Source: Authors.

Tabla 1
Densidad de jugadores totales, de la SE y nivel de elaboración de la jugada

Nº de jugadores que intervienen	Densidad de jugadores
0-1	Inexistente
2-3	Muy baja
4-5	Baja
6-10	Media
11-15	Alta
16 o más	Muy alta
Núm. de jugadores que intervienen	Densidad de jugadores
0-1	Muy baja
2-3	Baja
4-5	Media
6-8	Alta
9-10	Muy alta
11	Máxima
Número de pases	Nivel de elaboración
0-1	Inexistente
2-3	Muy bajo
4-5	Bajo
6-10	Medio
11-15	Alto
16-20	Muy alto
21 o más	Máximo

Fuente: elaboración propia.

Results

Of the 746 plays analysed, 1.6% correspond to those that end in a goal, 11.9% to plays that end with a shot to the goal, 38.7% to plays that end with sending the ball to the rival area, and finally 50.9% to plays that end in the definition sector.

a) Level I, the goal

In reference to the spatial analysis of the play, this was studied bearing in mind both its depth and the breadth. In terms of the depth, Table 2 shows significant differences ($p < .003$) between plays that start in the rival pitch and those started in the team's own pitch. Significant differences were also found ($p < 0.0023$) when analysing the starting sector of the play which led to the goal; the team's own creation sector had the highest percentage. Finally, significant differences were found ($p < .006$) bearing in mind the zones where the plays that ended in a goal started, with zones 51 and 61 being the ones with the highest percentages (Fig. 1).

Resultados

De las 746 jugadas analizadas el 1.6% se corresponden con aquellas que finalizan en gol, el 11.9% de las jugadas finalizan en tiro o remate a portería, un 38.7% corresponden a aquellas jugadas que finalizan con envío al área rival, y por último el 50.9% de las jugadas finalizan en el sector definición.

a) Nivel I, el gol

En referencia al análisis espacial del juego, este se estudió atendiendo tanto a la profundidad como a la amplitud del mismo. En cuanto a la profundidad, en la tabla 2 se advierten diferencias significativas ($p < .003$) entre las jugadas que se inician en el campo rival y las que inician en campo propio. También se encuentran diferencias significativas ($p < .0023$) al analizar el sector de inicio de la jugada que conlleva consecución del gol, siendo el sector de creación campo propio el que mayor porcentaje presenta. Por último, se advierten diferencias significativas ($p < .006$) atendiendo a las zonas de inicio de las jugadas que finalizan en gol, siendo las zonas 51 y 61 las que presentan los mayores porcentajes (figura 1).

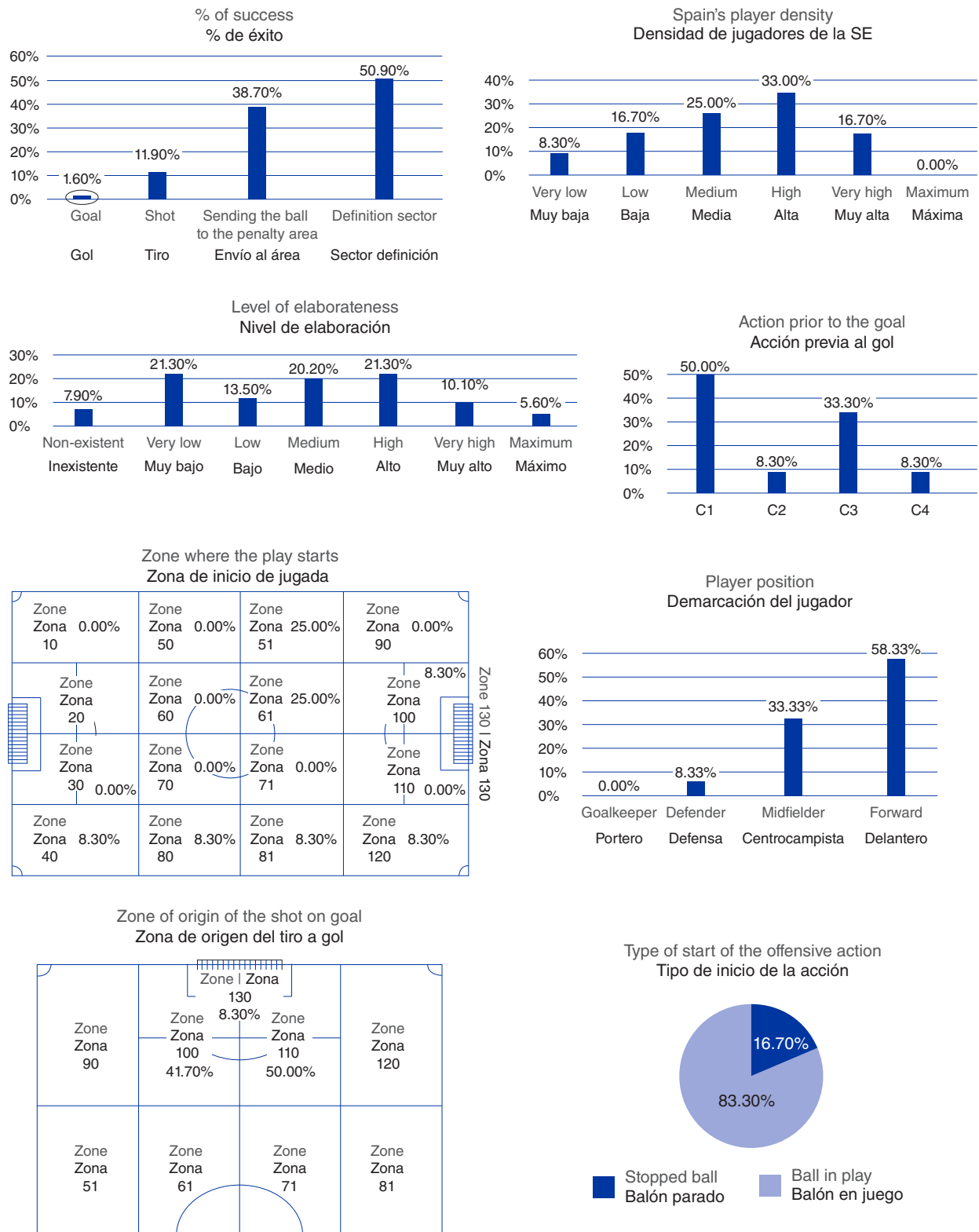


Figure 1. Summary of the results corresponding to the contingency tables on Level I Success.

Figura 1. Resumen de los resultados correspondientes a las tablas de contingencia relativas al Nivel de éxito I.

In terms of the breadth of the game, no significant differences were found in the use of the corridors in plays that end in goal and those that do not (Table 2). Likewise, no significant differences were found in the presence of changes in direction in the plays that end in goals and those that do not.

Examining the total number of participants involved in the play, no significant differences were found in the number of players involved in the offensive action between plays that end in goals and those that do not. Nor were they found in reference to the number of players on the Spanish team who participated in the development of the attack action. Nonetheless, the plays with a medium intervention density are the ones with the highest percentage (Figure 1).

In terms of the elaborateness of the play, no significant differences were found in the number of passes made in the offensive actions which ended in a goal and those that did not. However, Figure 1 shows that the plays that ended in a goal showed higher percentages of medium and high elaborateness.

In relation to the specific position of the player who scores the goal, there were significant differences ($p < .000$) between the positions that scored the goal and those that did not, as forwards showed the highest percentage (Figure 1).

Referring to the zones from which the goal was scored, significant differences ($p < .000$) were found in the different offensive actions of the Spanish team, and they belonged to the definition sector, specifically zones 100 and 110 (Table 2).

Finally, no significant differences were found in scoring goals based on the type of start of the offensive action made, strategy (stopped ball) or in the middle of the play (Figure 1).

b) Level II. Ending in shot to the goal

The statistical results on the frequency of plays that end with a shot to the goal total 11.9% of the total plays recorded (Figure 2), in which a total of 96 finalisations (shots) were recorded.

Within the spatial analysis of the game, bearing in mind the study of depth (Table 2), significant differences ($p < .000$) were found between plays that started in the rival pitch and in the team's own pitch. Major differences ($p < .000$) were also found when

En cuanto a la amplitud del juego, no se han encontrado diferencias significativas en el uso de los corredores donde tienen lugar las jugadas que finalizan en gol y las que no (tabla 2). Así mismo, tampoco se advierten diferencias significativas en la presencia de realización de cambios de orientación en las jugadas que finalizan en gol y las que no.

Atendiendo al número total de participantes que intervienen en la jugada, no se han encontrado diferencias significativas en el número de jugadores que intervienen en la acción ofensiva entre las jugadas que finalizan en gol y las que no. Tampoco se han encontrado en referencia al número de jugadores de la SE que participan en el desarrollo de la acción de ataque. A pesar de ello, son las jugadas con una densidad de intervención media las que alcanzan un mayor porcentaje (figura 1).

En cuanto al estudio del nivel de elaboración de la jugada, no se han encontrado diferencias significativas en el número de pases realizados en las acciones ofensivas que finalizan en gol y las que no. No obstante, en la figura 1 se observa que las jugadas que terminan en gol presentan mayores porcentajes de niveles de elaboración medio y alto.

En relación con el puesto específico del jugador que consigue el gol, sí que se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) entre las demarcaciones que consiguen el gol y las que no, siendo la demarcación de delantero la que presenta un mayor porcentaje (figura 1).

Referente a las zonas desde las que se consigue el gol, se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$), en las diferentes acciones ofensivas de la SE, perteneciendo estas al sector definición, concretamente las zonas 100 y 110 (tabla 2).

Por último, no se han advertido diferencias significativas, en referencia a la consecución del gol atendiendo al tipo de inicio de acción ofensiva realizada, estrategia (balón parado) o mediante el desarrollo del juego (figura 1).

b) Nivel II. La finalización en tiro o remate

Los resultados estadísticos referentes a la frecuencia de las jugadas que finalizan en tiro o remate se elevan a un 11.9% del total de las jugadas registradas (figura 2), en las cuales se registran un total de 96 finalizaciones (tiros o remates).

Dentro del análisis espacial del juego, atendiendo al estudio de la profundidad (tabla 2), se advierten diferencias significativas ($p < .000$) entre las jugadas que se inician en el campo rival y las que inician en campo propio. También se encuentran diferencias importantes

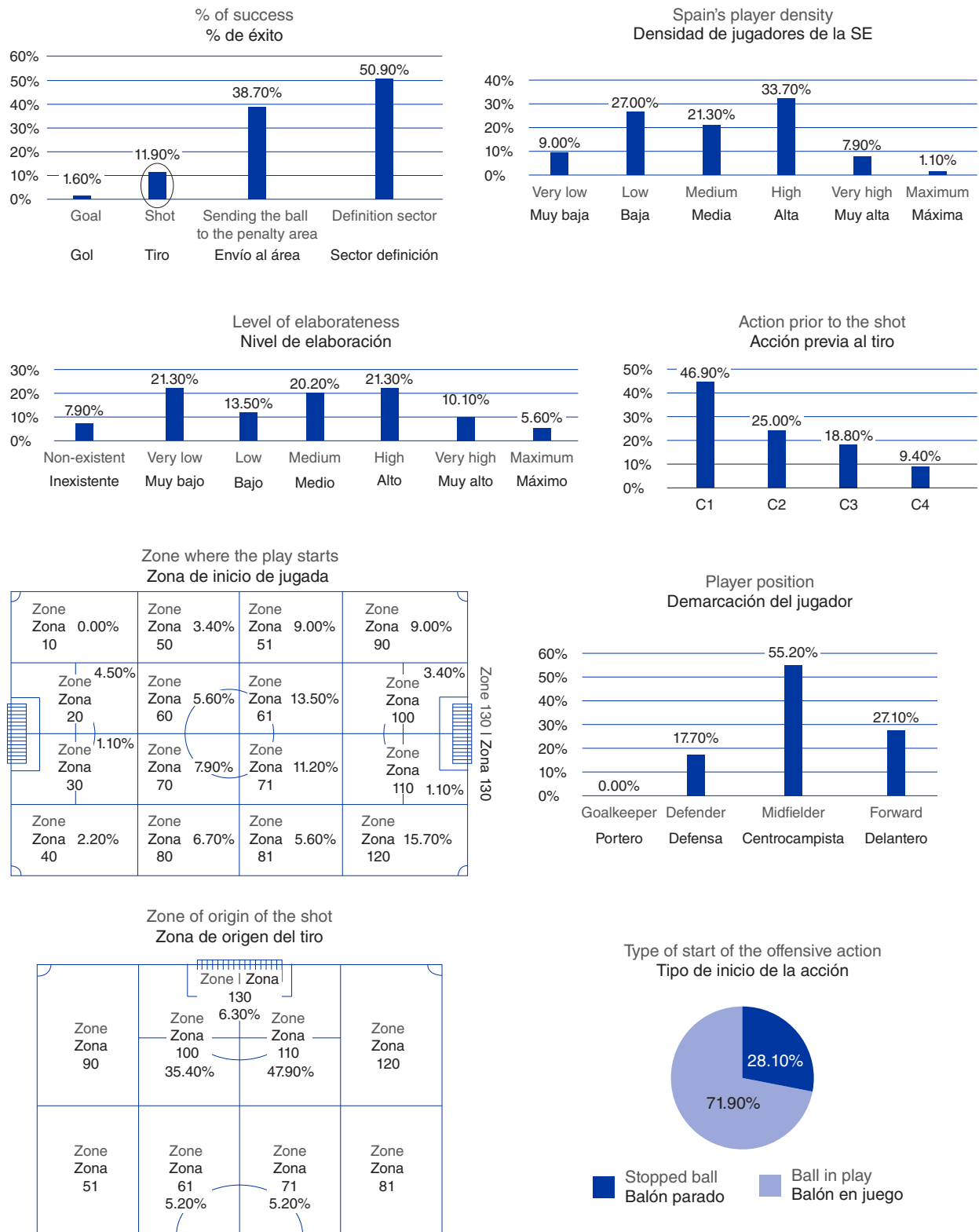


Figure 2. Summary of the results corresponding to the contingency tables on Level II Success.

Figura 2. Resumen de los resultados correspondientes a las tablas de contingencia relativas al Nivel de éxito II.

Table 2
Summary of the significant statistics from the chi-squared test

Level of success			chi-squared	Asymptotic sig. (bilateral)
Level I Success. Ending in goal				
Spatial analysis	Depth	Start by pitch	8.731	0.003
		Start by sector	9.512	0.023
		Start by zone	32.184	0.006
	Breadth	Start by corridor	—	—
		Presence of changes in direction	—	—
Player density		—	—	
Level of elaborateness		—	—	
Action prior to the goal		—	—	
Player's specific position		25.153	0	
Zones from which the goal is scored		85.572	0	
Type of start of the offensive action		—	—	
Level II Success. Ending in shot to the goal				
Spatial analysis	Depth	Start by pitch	51.001	0
		Start by sector	64.71	0
		Start by zone	80.992	0
	Breadth	Start by corridor	—	—
		Presence of changes in direction	—	—
Player density		—	—	
Level of elaborateness		13.022	0.043	
Action prior to the goal		—	—	
Player's specific position		29.496	0	
Zones from which the goal is scored		552.636	0	
Type of start of the offensive action		—	—	
Level III Success. Ending in sending the ball to the area				
Spatial analysis	Depth	Start by pitch	49.714	0
		Start by sector	63.958	0
		Start by zone	80.854	0
	Breadth	Start by corridor	—	—
		Presence of changes in direction	10.709	0.001
Player density		50.093	0	
Level of elaborateness		49.554	0	
Action prior to the goal		—	—	
Player's specific position		77.123	0	
Zones from which the goal is scored		585.423	0	
Type of start of the offensive action		—	—	
Level IV Success. Ending in the definition sector				
Spatial analysis	Depth	Start by pitch	82.576	0
		Start by sector	99.283	0
		Start by zone	105.998	0
	Breadth	Start by corridor	—	—
		Presence of changes in direction	22.593	0
Player density		72.636	0	
Level of elaborateness		75.788	0	
Action prior to the goal		—	—	
Player's specific position		289.375	0	
Zones from which the goal is scored		4044.691	0	
Type of start of the offensive action		—	—	

* $p < .05$.

Tabla 2
Resumen de resultados significativos de la prueba ji-cuadrado

Nivel de éxito			ji-cuadrado	Sig. asintótica (bilateral)
Nivel de éxito I. Finalización en gol				
Análisis espacial	Profundidad	Inicio por campo	8.731	0.003
		Inicio por sector	9.512	0.023
		Inicio por zona	32.184	0.006
	Amplitud	Inicio por corredor	—	—
		Presencia cambios de orientación	—	—
Densidad de jugadores			—	—
Nivel de elaboración			—	—
Acción previa al gol			—	—
Puesto específico del jugador			25.153	0
Zonas desde las que se consigue el gol			85.572	0
Tipo de inicio de la acción ofensiva			—	—
Nivel de éxito II. Finalización en tiro o remate				
Análisis espacial	Profundidad	Inicio por campo	51.001	0
		Inicio por sector	64.71	0
		Inicio por zona	80.992	0
	Amplitud	Inicio por corredor	—	—
		Presencia cambios de orientación	—	—
Densidad de jugadores			—	—
Nivel de elaboración			13.022	0.043
Acción previa al gol			—	—
Puesto específico del jugador			29.496	0
Zonas desde las que se consigue el gol			552.636	0
Tipo de inicio de la acción ofensiva			—	—
Nivel de éxito III. Finalización en envío al área				
Análisis espacial	Profundidad	Inicio por campo	49.714	0
		Inicio por sector	63.958	0
		Inicio por zona	80.854	0
	Amplitud	Inicio por corredor	—	—
		Presencia cambios de orientación	10.709	0.001
Densidad de jugadores			50.093	0
Nivel de elaboración			49.554	0
Acción previa al gol			—	—
Puesto específico del jugador			77.123	0
Zonas desde las que se consigue el gol			585.423	0
Tipo de inicio de la acción ofensiva			—	—
Nivel de éxito IV. Finalización en sector definición				
Análisis espacial	Profundidad	Inicio por campo	82.576	0
		Inicio por sector	99.283	0
		Inicio por zona	105.998	0
	Amplitud	Inicio por corredor	—	—
		Presencia cambios de orientación	22.593	0
Densidad de jugadores			72.636	0
Nivel de elaboración			75.788	0
Acción previa al gol			—	—
Puesto específico del jugador			289.375	0
Zonas desde las que se consigue el gol			4044.691	0
Tipo de inicio de la acción ofensiva			—	—

* $p < .05$.

analysing the sector where the play which ended with a shot started, as the team's own creation sector was the one with the highest percentage. Finally, significant differences ($p < .000$) were found when examining the zones where the plays that ended in goal started, with zone 120 standing out with the highest percentage (Figure 2).

In terms of the breadth of play, no significant differences were found in the use of the corridors where plays that end in shots occur and where those that do not occur. Likewise, nor were there significant differences in the presence of changes of direction in the plays that end with a shot and those that do not.

In reference to the analysis of the participative density in the offensive action, bearing in mind the total number of players involved in the play, no significant differences were found in the number of players involved in the offensive action between plays that ended with a shot and those that did not. In this sense, nor were significant differences found in reference to the number of players on the Spanish team that participated in the attack action. Despite this, plays with a medium intervention density are the ones that reached the highest percentage (Figure 2).

In terms of studying the level of elaborateness – number of passes made – of the plays that end with a shot to the goal, significant differences were found between the offensive actions that end in a shot and those that do not (Table 2). In this sense, plays with a high or very high level of elaborateness are the ones that reach the highest percentages (Figure 2).

In relation to the specific position of the player who finalises the play with a shot to the goal, significant differences ($p < .000$) were found among the positions that finish the play and those that do not (Table 2), and the position of forward (Figure 2) reaches the highest percentage.

Referring to the zones from which the play is finished, significant differences ($p < .000$) were found between the zones from which the goal is scored in the different offensive actions on the Spanish team (Table 2), namely the zones belonging to the definition sector, specifically zone 110 with the highest percentage (Figure 2).

Finally, in reference to the start of the offensive action performed, strategy – stopped ball – or in the middle of the game, no significant differences were found in relation to shooting the ball on the goal.

($p < .000$) al analizar el sector de inicio de la jugada que conlleva la finalización en tiro o remate, siendo el sector de creación campo propio el que mayor porcentaje presenta. Por último, se advierten diferencias significativas ($p < .000$) atendiendo a las zonas de inicio de las jugadas que finalizan en gol, destacando la zona 120 que presenta un mayor porcentaje (figura 2).

En cuanto a la amplitud del juego, no se advierten diferencias significativas en el uso de los corredores donde tienen lugar las jugadas que finalizan en tiro o remate y las que no lo hacen. Igualmente, tampoco existen diferencias significativas en la presencia de realización de cambios de orientación en las jugadas que finalizan en remate o tiro y las que no.

En referencia al análisis de la densidad participativa en la acción ofensiva, atendiendo al número total de jugadores que intervienen en la jugada, no se han encontrado diferencias significativas en el número de jugadores que intervienen en la acción ofensiva entre las jugadas que finalizan en tiro o remate y las que no. En este sentido tampoco se han encontrado en referencia al número de jugadores de la SE que participan en el desarrollo de la acción de ataque. A pesar de ello, son las jugadas con una densidad de intervención media las que alcanzan un mayor porcentaje (figura 2).

En cuanto al estudio relativo al nivel de elaboración –número de pases realizados– de la jugada que concluye con una finalización (tiro o remate), se han encontrado diferencias significativas entre las acciones ofensivas que finalizan en tiro o remate y las que no (tabla 2). En este sentido, son las jugadas que presentan unos niveles de elaboración alto y muy alto las que alcanzan mayores porcentajes (figura 2).

En relación con el puesto específico del jugador que realiza la finalización de la jugada en tiro o remate, se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) entre las demarcaciones que alcanzan la finalización y las que no lo consiguen (tabla 2), siendo la demarcación de delantero (figura 2) la que alcanza un mayor porcentaje.

Referente a las zonas desde las que se realiza la finalización se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$), entre las zonas desde las que se consigue el gol en las diferentes acciones ofensivas de la SE (tabla 2), siendo estas zonas pertenecientes al sector definición, siendo la zona 110 la que alcanza un mayor porcentaje (figura 2).

Por último, en referencia de inicio de acción ofensiva realizada, estrategia –balón parado– o mediante el desarrollo del juego, no se han advertido diferencias significativas, en relación con la consecución del tiro o remate.

c) Level III. Ending the play by sending the ball to the area

Within the spatial analysis of the play, bearing in mind the study of depth, significant differences ($p < .000$) were found between plays that start in the team's own pitch and those that start in the rival pitch (Table 2). Significant differences ($p < .000$) were also found when analysing the sector where plays which ended by sending the ball to the area started, as the definition sector is the one with the highest percentage. Finally, significant differences ($p < .000$) were found bearing in mind the zones where plays which ended in goal started (Table 2); specifically, zones 61, 90 and 120 had the highest percentages (Figure 3).

In terms of the breadth of the game, no significant differences were found in the use of the corridors where the plays that end in shots to the goal occur and where they do not. However, there were significant differences ($p < .001$) when analysing the plays which end by sending the ball to the area where changes in direction occur (Table 2).

In terms of the analysis of participative density in the offensive action, significant differences ($p < .000$) were found in the number of players involved in the offensive action between the plays that end by sending the ball to the area and those that do not, as the plays with a medium participation density are the ones with the highest percentage. In this sense, in reference to the number of players from the Spanish team who participated in developing the attack action, once again significant differences ($p < .000$) were found in those plays whose intervention density is at the medium level (Table 2).

In terms of the study of the level of elaborateness of the play which concludes by sending the ball to the area, significant differences were found between the offensive actions that end with a shot to the goal and those that do not. In this sense, the plays with high levels of elaborateness are those with the highest percentages (Figure 3).

In terms of the specific position of players who send the ball to the area after the play is over, significant differences ($p < .000$) were found between the positions that do it and those that do not manage to (Table 2).

In relation to the zones from which the ball is sent to the area, significant differences ($p < .000$), were found between the zones from which the ball is sent to the area in the different offensive actions of the Spanish team (Table 2), zone 61 being the one with the highest percentage (Figure 3).

c) Nivel III. La finalización de las jugadas con un envío al área

Dentro del análisis espacial del juego, atendiendo al estudio de la profundidad, se advierten diferencias significativas ($p < .000$) entre las jugadas que se inician en el campo propio y las que se inician en campo rival (tabla 2). También se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) al analizar el sector de inicio de la jugada que conlleva la finalización de la misma con un envío al área, siendo el sector definición el que mayor porcentaje alcanza. Por último, se advierten diferencias significativas ($p < .000$) atendiendo a las zonas de inicio de las jugadas que finalizan en gol (tabla 2), destacando las zonas 61, 90 y 120 con mayores porcentajes (figura 3).

En cuanto a la amplitud del juego, no se advierten diferencias significativas en el uso de los corredores donde tienen lugar las jugadas que finalizan en tiro o remate y las que no lo hacen. No obstante, sí se evidencian diferencias significativas ($p < .001$), al analizar aquellas jugadas que finalizan con un envío al área que contengan cambios de orientación en las mismas (tabla 2).

Referente al análisis de la densidad participativa en la acción ofensiva, se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$) en el número de jugadores que intervienen en la acción ofensiva entre las jugadas que finalizan con un envío al área y las que no, siendo las jugadas con una densidad de participación media las que alcanzan un mayor porcentaje. En este sentido, en referencia al número de jugadores de la SE que participan en el desarrollo de la acción de ataque, se encuentran de nuevo diferencias significativas ($p < .000$) en aquellas jugadas cuya densidad de intervención se encuentra en el nivel medio (tabla 2).

En cuanto al estudio relativo al nivel de elaboración de la jugada que concluye con un envío al área, se han encontrado diferencias significativas entre las acciones ofensivas que finalizan en tiro o remate y las que no. En este sentido, son las jugadas que presentan unos niveles de elaboración alto las que alcanzan mayores porcentajes (figura 3).

En cuanto al puesto específico del jugador que realiza el envío al área al finalizar la jugada, se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) entre las demarcaciones que lo realizan y las que no lo consiguen (tabla 2).

En relación con las zonas donde se realiza el envío al área, se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$), entre las zonas desde las que se realiza el envío al área en las diferentes acciones ofensivas de la SE (tabla 2), siendo la zona 61 la que alcanza un mayor porcentaje (figura 3).

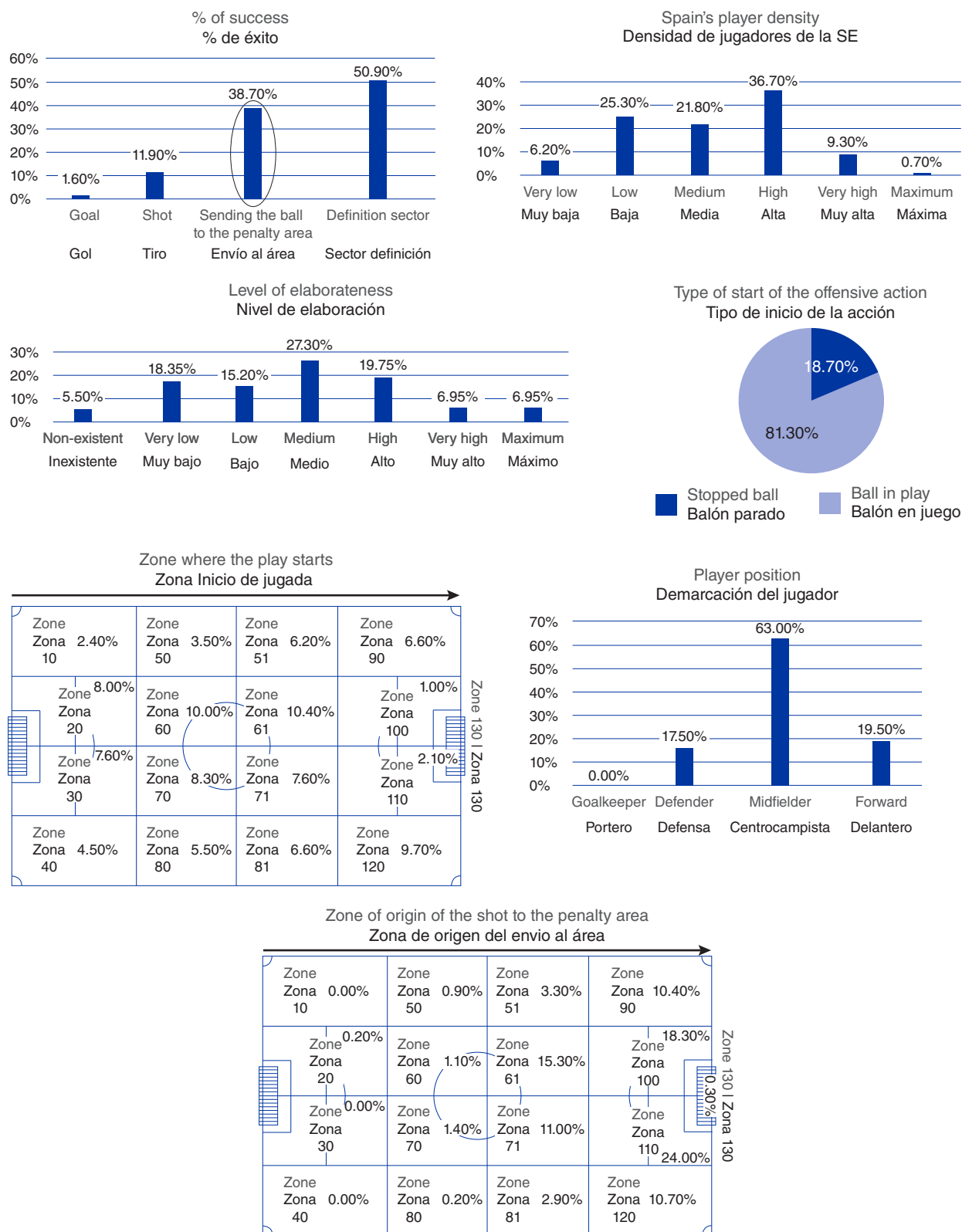


Figure 3. Summary of the results corresponding to the contingency tables on Level III Success.

Figura 3. Resumen de los resultados correspondientes a las tablas de contingencia relativas al Nivel de éxito III.

Finally, with regard to the start of the offensive action performed, either strategy – stopped ball – or in the middle of the play, no significant differences were found in reference to shooting the ball to the goal.

d) Level IV. Ending the play in the definition sector

Within the spatial analysis of the play, bearing in mind the study of the depth, significant differences ($p < .000$) were found between plays that started in the rival pitch and those that started in the team's own pitch. Significant differences ($p < .000$) were also found when analysing the sector where the play that ends in the definition sector began, and the creation sector in the team's own pitch has the highest percentage. Finally, significant differences ($p < .000$) were found regarding the zones where the plays that end in the definition sector started (Table 2), most notably zone 61 (Figure 4).

In terms of the breadth of the game, no significant differences were found in the corridors where the plays that end in the definition sector occur and those where they do not. However, significant differences ($p < .000$) were found when analysing the plays that end in the definition sector that contain changes in direction (Table 2).

Referring to the analysis of the participative density of the offensive action, significant differences ($p < .000$) were found in the number of players involved in the offensive action between plays that ended with sending the ball to the area and those that did not, with plays with a medium participation density being those with the highest percentage. In this sense, in reference to the number of players on the Spanish team who participated in the development of the attack action, significant differences ($p < .000$) were once again found in plays whose intervention density is at medium levels (Figure 4).

In terms of the study of the level of elaborateness of the play, significant differences ($p < .000$) were found between the offensive actions that ended in the definition sector and those that did not (Table 2). In this sense, plays with a medium and high level of elaborateness are those with the highest percentages (Figure 4).

In term of the specific position of the player that ends the play in the definition sector, significant differences ($p < .000$) were found among the positions that managed to finish and those that did not (Table 2), with the position of forward being the one with the highest percentage (Figure 4).

Por último, en cuanto al inicio de acción ofensiva realizada, estrategia –balón parado– o mediante el desarrollo del juego, no se han advertido diferencias significativas, en referencia a la consecución del tiro o remate.

d) Nivel IV. La finalización de la jugada en el sector definición

Dentro del análisis espacial del juego, atendiendo al estudio de la profundidad, se advierten diferencias significativas ($p < .000$) entre las jugadas que se inician en el campo rival y las que inician en campo propio. También se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) al analizar el sector de inicio de la jugada que finaliza en el sector definición, siendo el sector de creación campo propio el que mayor porcentaje presenta. Por último, se advierten diferencias significativas ($p < .000$) atendiendo a las zonas de inicio de las jugadas que finalizan en el sector definición (tabla 2), destacando la zona 61 (figura 4).

En cuanto a la amplitud del juego, no se advierten diferencias significativas en cuanto a los corredores donde tienen lugar las jugadas que finalizan en el sector definición y las que no lo hacen. No obstante, sí se evidencian diferencias significativas ($p < .000$), al analizar aquellas jugadas que finalizan en el sector definición que contienen cambios de orientación en las mismas (tabla 2).

Referente al análisis de la densidad participativa en la acción ofensiva, se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$) en el número de jugadores que intervienen en la acción ofensiva entre las jugadas que finalizan con un envío al área y las que no, siendo las jugadas con una densidad de participación media las que alcanzan un mayor porcentaje. En este sentido en referencia al número de jugadores de la SE que participan en el desarrollo de la acción de ataque, se encuentran de nuevo diferencias significativas ($p < .000$) en aquellas jugadas cuya densidad de intervención se encuentra en los niveles medio (figura 4).

En cuanto al estudio relativo al nivel de elaboración de la jugada, se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$) entre las acciones ofensivas que finalizan en el sector definición y las que no (tabla 2). En este sentido, son las jugadas que presentan unos niveles de elaboración medio y alto las que alcanzan mayores porcentajes (figura 4).

En cuanto al puesto específico del jugador que realiza la finalización de la jugada en el sector definición, se encuentran diferencias significativas ($p < .000$) entre las demarcaciones que alcanzan la finalización y las que no lo consiguen (tabla 2), siendo la demarcación de delantero la que lo alcanza un mayor porcentaje (figura 4).

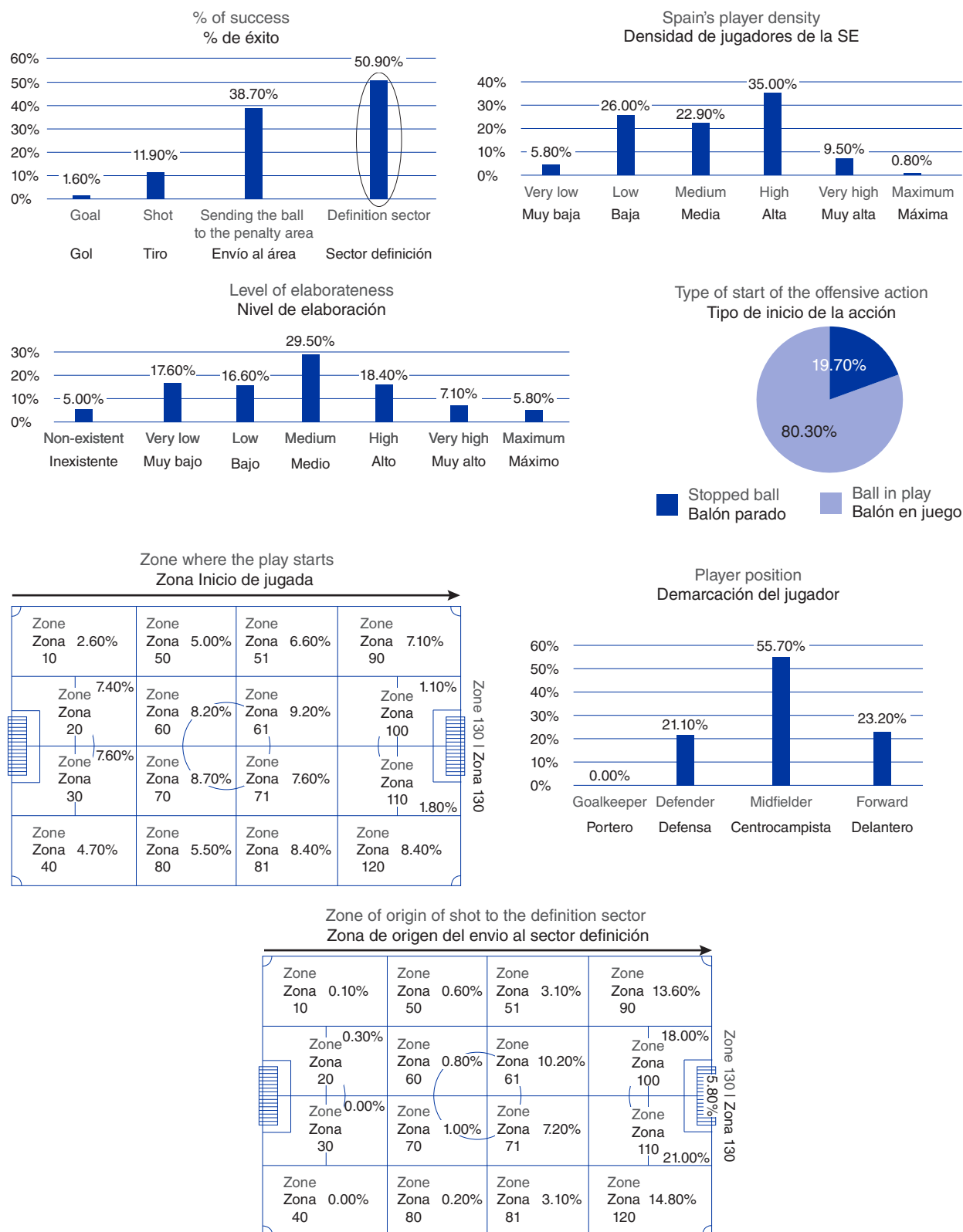


Figure 4 Summary of the results corresponding to the contingency tables on Level IV Success.

Figura 4. Resumen de los resultados correspondientes a las tablas de contingencia relativas al Nivel de éxito IV.

With regard to the zones from which the play finished, significant differences ($p < .000$) were found between the zones from which a goal was scored in the different offensive actions of the Spanish team (Table 2), mainly zones in the definition sector, specifically zones 100, 110 and 130 (Figure 4).

Finally, in terms of the start of the offensive action made, either strategy – stopped ball – or in the middle of the game, no significant differences were found in reference to shooting the ball to the goal (Figure 4).

Discussion

This study was approached with two complementary objectives. At the univariate level, taking different performance indicators as a reference, it sought to characterise and describe the offensive phase in the Spanish team's play based on different variables of interest. At the bivariate level, it strove to identify the variables which may be associated with the efficacy achieved.

In this sense, the Spanish team managed to reach the finalisation sector in 51% ($n=380$) of its offensive actions. In more than 1 out of every 2 attacks, it managed to reach the finalisation zone, which gives an idea of the efficiency of Spain's attacks and their low cost in tactical terms. With regard to Level III Success, we found that almost 40% of the actions ($n=288$) managed to send the ball to the rival penalty area, an optimal zone for shooting at the goal according to Pollard, Ensum, and Taylor (2004). To do so, Spain constructed the attack by combining technical control and passing actions (C2) with feinting actions (C4). In contrast, if we examine the actions that ended with a shot, the team reached this level of success an average of 16 times per match, a relatively high figure: Spain made an average of one shot to the goal every 5.6 minutes in the match. This enabled us to make a highly regular approximation in its attempts to score goals. Finally, in terms of the goal rate (Level I Success), the results (1.6% of the offensive actions made by the Spanish team) are higher than those found by Kite and Nevill (2017), which were close to 1%. Likewise, we found conclusive results in terms of the high level of association to score a goal; a total of 109 control and passing actions (C2) combined with feinting actions (C4) were made to score the 12 goals recorded ($n=9.1$ C2/goal).

In terms of the spatial analysis, it can be asserted that the Spanish team is a team with multiple response levels in terms of the development of collective offensive behaviours. To score a goal, shoot at it, send

En relación con las zonas desde las que se realiza la finalización se han encontrado diferencias significativas ($p < .000$), entre las zonas desde las que se consigue el gol en las diferentes acciones ofensivas de la SE (tabla 2), siendo estas zonas pertenecientes al sector definición, concretamente las zonas 100, 110 y 130 (figura 4).

Por último, en cuanto al inicio de acción ofensiva realizada, estrategia –balón parado– o mediante el desarrollo del juego, no se han advertido diferencias significativas, en referencia a la consecución del tiro o remate (figura 4).

Discusión

El presente trabajo se planteó con dos objetivos complementarios. A nivel univariado, tomando como referencia diferentes indicadores de rendimiento, se pretendió caracterizar y describir la fase ofensiva del juego de la SE basándose en diferentes variables de interés. A nivel bivariado, se intentó identificar aquellas variables que puedan estar asociadas a la eficacia alcanzada.

En este sentido, la SE consiguió alcanzar el sector de finalización en el 51% ($n=380$) de las acciones ofensivas. En más de 1 de cada 2 ataques, consiguió alcanzar la zona de finalización, lo que da una idea de la eficiencia de los ataques de la SE y del bajo coste que le supone en términos tácticos. En cuanto al Nivel de éxito III, se observó que prácticamente el 40% de las acciones ($n=288$), consiguió enviar el balón al área de penalti rival, zonas óptimas de consecución de remate según Pollard, Ensum y Taylor (2004). Para ello, la SE basó la construcción del ataque combinando acciones técnicas de control y pase (C2), con acciones de regate (C4). En cambio, si se tienen en cuenta las acciones que acaban en tiro, el equipo alcanzó este Nivel de éxito un promedio de 16 veces por partido, arrojando un dato altamente relevante: la SE efectuó un promedio de tiros a portería cada 5.6 minutos de partido. Esto permite realizar una aproximación de la elevada regularidad en cuanto al intento de gol. Por último, en cuanto al índice de goles (Nivel de éxito I), los resultados obtenidos (1.6% de las acciones de ofensivas realizadas por la SE) son superiores a los encontrados por Kite y Nevill (2017) cercanos al 1%. Así mismo, se encuentran resultados concluyentes en cuanto al alto nivel de asociación para alcanzar el gol: ha realizado un total de 109 acciones de control y pases (C2), combinados con acciones de regate (C4), para conseguir los 12 goles anotados ($n=9.1$ C2/goal).

Por lo que respecta al análisis espacial, se puede afirmar que la SE es un equipo con múltiples niveles de respuesta en cuanto al desarrollo de comportamientos colectivos ofensivos. Para llegar al gol, al remate, el envío al

the ball to the area and reach the definition sector, Spain started its action in the central zones of the creation sector on the rival pitch (zones 61 and 71). These results are in line with those found by Casal, Maneiro, Ardá, Marí, and Losada (2017). This spatial deployment primarily reflects the team's need to try to generate uncertainty and to imbalance the rival team, specifically the zone falling between the back of the midfielders and the defensive players. Despite the fact that the results match those of Barreira, Garganta, Castellano, Prudente, and Anguera (2014) in the Spanish team of the FIFA World Cup 2010, one of the main contributions of this study is the inclusion of zones 51 and 90, left corridor zones. This novelty is due to the need to provide the maximum breadth possible to the creation and finalisation sector, giving more space and time to the player's creativity and decision-making in their confrontation with their rival, and thus fostering the development of new alternatives in the side lanes. From the defensive vantage point, this fosters the appearance of useful spaces in the rival defensive system to be reached. This new layout is congruent with Garganta's theory (1997) and changes in direction as a tactical resource to avoid the high defensive density in the central zone of the pitch. We found that the Spanish team makes strategic use of the space, prioritising the breadth of the attack over the depth as the best road to success.

In reference to the number of different players who intervene with the ball, it was found that the Spanish team primarily uses a medium density to reach the goal and shoot at it. Despite the fact that this is congruent with the reference study by Hughes and Franks (2005), we found a clear tendency towards high player intervention (6-8 players) to shoot at the goal and send the ball to finalisation situations.

Even though retrospective studies on world championships have shown that the sequence of goals does not exceed 4-5 passes (Yiannakos & Armatas, 2006), the Spanish team reaches higher levels of elaborateness of 11-15 passes (high level) and 16-20 passes (very high level). It applies a principle of inaction-action based on the construction of the attack through apparent patience and invisibility, choosing the best time to finish the play and taking advantage of situations of lower attention by the rivals. In order to report on this data, for Level I Success (goal) alone, Spain has made 9.1 passes (C2) on average to achieve it, and this figure gradually rose for the other levels of success. This figure also confirms the theory

área y la consecución del sector definición, España inicia su acción en las zonas centrales del sector de creación de campo rival (zonas 61 y 71). Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Casal, Maneiro, Ardá, Marí y Losada (2017). Este despliegue espacial atiende principalmente a la necesidad del equipo de intentar generar incertidumbre y desequilibrar al equipo adversario, concretamente la zona comprendida entre la espalda de los centrocampistas y los defensas. A pesar de que los resultados coinciden con Barreira, Garganta, Castellano, Prudente y Anguera (2014) en la SE en el FIFA World Cup 2010, una de las principales aportaciones de este estudio es la inclusión de las zonas 51 y 90, zonas de corredor izquierdo. Esta novedad se debe a la necesidad de dotar de la máxima amplitud posible al sector de creación y finalización, otorgando más espacio y tiempo a la creatividad y toma de decisiones del jugador en su confrontación con el rival, y propiciando el desarrollo de nuevas alternativas en los carriles laterales. Desde el punto de vista defensivo, favorece la aparición de espacios hábiles en el sistema defensivo rival a alcanzar. En esta nueva disposición, es congruente la teoría de Garganta (1997) y los cambios de orientación como recurso táctico para evitar la elevada densidad defensiva en la zona central del campo. Se puede afirmar que la SE hace un uso estratégico del espacio, priorizando la amplitud del ataque sobre la profundidad como el mejor camino para llegar al éxito.

En referencia al número de jugadores distintos que intervienen sobre el balón, se observa que la SE emplea de manera significativa una densidad media para alcanzar el gol y el remate. A pesar de que este dato es congruente con el estudio de referencia de Hughes y Franks (2005), existe una tendencia manifiesta hacia la alta intervención de jugadores (6-8) para alcanzar el remate y el envío del balón a situaciones de finalización.

Si bien trabajos retrospectivos sobre campeonatos del mundo han demostrado que la secuencia de gol no sobrepasa los 4-5 pases (Yiannakos y Armatas, 2006) la SE se sitúa en niveles de elaboración que se encuentran entre 11-15 pases (nivel alto) y 16-20 pases (nivel muy alto). Aplica un principio de no acción-acción, basado en la construcción del ataque desde la aparente paciencia e invisibilidad, eligiendo el mejor momento de finalización de la jugada, aprovechando las situaciones de menor atención por parte del adversario. Para dar cuenta de este dato, solo para el nivel de éxito I (gol), la SE ha realizado 9.1 pases (C2) de media para alcanzarlo, incrementándose progresivamente este dato para los restantes niveles de éxito. Dicho dato también ratifica la teoría de

that the successful Spanish teams are the ones with the highest percentage of association (Lago-Peñas & Dellal, 2010), unlike teams from other nationalities (Bradley, Lago-Peñas, Rey, & Gómez, 2013).

With regard to the position of the player who scores the goal, the FIFA categorisation was used to estimate the positions. The results significantly show forwards to be the ones that score goals. Even though this concurs with the logic of football and has been found in other previous studies (Hughes & Churchill, 2005), the particularity of the Spanish team lies in the versatility of its playing system, which makes it difficult to describe its players' positions. Players like Iniesta, Silva, Xabi Alonso and Cesc, who are categorised as midfielders by FIFA, have scored a high number of goals during this championship, and during certain periods they have occupied positions more common for a forward. Distraction, theatricality and trickiness are powerful allies that the Spanish team uses in its attack game.

It was verified that the zone or part of the pitch from which Spain achieves success is the definition sector ($p < .05$), and more specifically zones 100 and 110. Pollard et al. (2004) found similar values and state that it is the ideal zone for shooting at the goal, since being too far from it towards other zones decreases it 15% every .91 metres, a result corroborated by Barreira et al. (2014) in the FIFA World Cup and UEFA EURO. This aspect is directly related to Spain's strategic management of the space, given that the greater the breadth, the more useful spaces to score a goal there are in these zones.

Conclusion

As a final conclusion of this study, we could say that the offensive phase of the Spanish team, which embodies the successful performance of its game, could be described, regardless of whether performed from a stopped ball or in the middle of the play, with the start of the play from the central zones of the rival pitch, with an average of 6 to 10 passes, which must contain changes in direction, as well as the intervention of between 6 and 10 players in the course of the play, with the forwards being the ones that finish the play within the area.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors

que los equipos españoles con éxito son los que mayor porcentaje de asociación han presentado (Lago-Peñas y Dellal, 2010), a diferencia de equipos de otras nacionalidades (Bradley, Lago-Peñas, Rey y Gómez, 2013).

Por lo que respecta al puesto del jugador que consigue gol, se ha utilizado la catalogación recogida en la FIFA para estimar las demarcaciones. Los resultados recogidos señalan significativamente a los delanteros como los que consiguen gol. A pesar de que esto concuerda con la lógica del fútbol, y ha sido cotejado en trabajos precedentes (Hughes y Churchill, 2005), la particularidad de la SE reside en la versatilidad de su sistema de juego, que dificulta caracterizar la demarcación de sus jugadores. Jugadores como Iniesta, Silva, Xabi Alonso o Cesc, catalogados como centrocampistas por la FIFA, han conseguido un elevado número de goles durante este campeonato, y ocupado durante ciertos períodos de tiempo, demarcaciones propias de delantero. La distracción, la teatralidad y el engaño son poderosos aliados que la SE utiliza en su juego de ataque.

Se verificó que la zona o lugar del terreno desde donde la SE consigue el éxito es el sector definición ($p < .05$), y más concretamente las zonas 100 y 110. Pollard et al. (2004) reconocen valores similares y afirman que es la zona idónea para alcanzar un remate, puesto que un alejamiento excesivo hacia otras zonas reduce un 15% cada .91 metros, resultado que también corrobora Barreira et al. (2014) sobre FIFA World Cup y UEFA Euro. Este aspecto tiene directa relación con la gestión estratégica del espacio que realiza la SE, puesto que a mayor amplitud, mayores espacios hábiles en estas zonas para conseguir un gol.

Conclusión

Como conclusión final de este estudio se puede decir que la fase ofensiva de la SE que conlleva un rendimiento exitoso de su juego se puede describir, independientemente de si se realiza con el balón parado o durante el desarrollo del juego, con un inicio de la jugada desde las zonas centrales del campo contrario, realizando un número de pases medio, entre 6 y 10 pases, en su elaboración, la cual debe contener cambios de orientación, así como una intervención de entre 6 y 10 jugadores en su desarrollo, siendo los delanteros los que finalizan la jugada desde dentro del área.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References | Referencias

- Anguera, M. T., Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J., & Vallejo, G. (1995). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Bangsbo, J., & Peetersen, B. (2000). *Soccer systems and strategies*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Barreira, D., Garganta, J., Castellano, J., Prudente, J., & Anguera, M. T. (2014). Evolución del ataque en el fútbol de élite entre 1982 y 2010: aplicación del análisis secuencial de retardos. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 139-146.
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gómez Díaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1261-1270. doi:10.1080/02640414.2013.786185
- Casal, C. A., Maneiro, R., Ardá, T., Marí, F. J., & Losada J. L. (2017). Possession zone as a performance indicator in football. The game of the best teams. *Frontiers in Psychology*, 8, 1176. doi:10.3389/fpsyg.2017.01176
- Casal, C. A., Anguera, M. T., Maneiro, R., & Losada, J. L. (2019). Possession in football: More than a quantitative aspect – A mixed method study. *Frontiers in Psychology*, 10, 501. doi:10.3389/fpsyg.2019.00501
- Filetti, C., Ruscello, B., D'Ottavio, S., & Fanelli, V. (2017). A study of relationship among technical, tactical, physical parameters and final outcomes in elite soccer matches as analyzed by a semiautomatic video tracking system. *Perceptual and Motor Skills*, 124(3), 601-620. doi:10.1177/0031512517692904
- Gabín, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- Garganta, J. (1997). *Modelação táctica do jogo de futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento* (Tesis doctoral, Universidade do Oporto, Oporto, Portugal).
- Hewitt, A., Greenham, G., & Norton, K. (2016). Game style in soccer: What is it and can we quantify it? *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16, 355-372. doi:10.1080/24748668.2016.11868892
- Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sport Science*, 20(10), 739-754. doi:10.1080/026404102320675602
- Hughes, M., & Churchill, S. (2005). Attacking profiles of successful and unsuccessful team in Copa America 2001. En T. Reilly, J. Cabri & D. Araújo (Eds.), *Science and Football V* (pp. 206-214). London and New York: Routledge.
- Hughes, M., & Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 509-514. doi:10.1080/02640410410001716779
- Janković, A., Leontijević, B., Jelusić, V., & Pasic, M. (2011). Analysis of passes of Serbian football (soccer) team in qualifying for the World Cup 2010. *Proceedings*, 2, 235-244. doi:10.5550/SP.2.2010.29
- Kempe, M., Vogelbein, M., Memmert, D., & Nopp, S. (2014). Possession vs. direct play: Evaluating tactical behavior in elite soccer. *International Journal of Sports Science*, 4(6A), 35-41.
- Kite, C. S., & Nevill, A. (2017). The predictors and determinants of inter-seasonal success in a professional soccer team. *Journal of Human Kinetics*, 58(2017), 157-167. doi:10.1515/hu-kin-2017-0084
- Lago-Peñas, C., & Dellal, A. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: The influence of situational variables. *Journal of Human Kinetics*, 25, 93-100. doi:10.2478/v10078-010-0036-z
- Maneiro, R., & Amatria, M. (2018). Polar coordinate analysis of relationships with teammates, areas of the pitch, and dynamic play in soccer: A study of Xabi Alonso. *Frontiers in Psychology*, 9, 389. doi:10.3389/fpsyg.2018.00389
- Pollard, R., Ensum, J., & Taylor, S. (2004). Estimating the probability of a shot resulting in a goal: The effects of distance, angle and space. *International Journal of Soccer and Science*, 2(1), 50-55.
- Szwarc, A. (2004). Effectiveness of Brazilian and German teams and the teams defeated by them during the 17th FIFA World Cup. *Kinesiology*, 36, 83-89.
- Tenga, A., Holme, I., Ronglan L. T., & Bahr, R. (2010). Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of Sport Science*, 28, 237-244. doi:10.1080/02640410903502774
- Yiannakos, A., & Armatas, V. (2006). Evaluation of the goal scoring patterns in european championship in Portugal 2004. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 6(1), 178-188. doi:10.1080/24748668.2006.11868366

Article Citation | Citación del artículo

Amatria, M., Maneiro-Dios, R., & Anguera, M. T. (2019). Analysis of the Success of the Spanish National Team in UEFA-Euro 2012. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 85-102. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.07

Training in Team Sports: Structured Training in the FCB

J. R. Tarragó¹, Marcel·lí Massafret-Marimón²,
Francisco Seirul·lo¹ and Francesc Cos^{2,3*}

¹Futbol Club Barcelona, Spain, ²National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), Barcelona Centre, University of Barcelona, Spain, ³New York City Football Club, United States of America

Abstract

Although the sciences that study physical activity and sports are relatively young, they have evolved considerably in recent decades, and the methodologies that study sports training are no exception. In this context, it seems that most of the known methodologies, such as classical periodization, do not meet all the needs of team sports, which are characterised by competitions that go on for long periods of time which subject the players to extraordinary competitive stress. Structured training was devised with the aim of adapting to the specific needs of team sports based on specificity, individualisation, a global approach and differential learning, while respecting the different structures that comprise human athletes. This article explains the fundamentals and main characteristics of structured training using a holistic approach.

Keywords: structured training, team sports, training methodology, optimiser training, coadjuvant training, physical capabilities

Introduction

In 2014, Futbol Club Barcelona (FCB) created the Sports Performance Department with the goal of meeting a number of objectives: firstly, to provide support, based on knowledge and innovation, for all the professionals who serve the teams in its 5 professional sports; secondly, to be at the vanguard in each of the fields of knowledge in order to lead innovation and development in the world of sports; and finally, to contribute to the sustainable growth of the club.

Entrenamiento en deportes de equipo: el entrenamiento estructurado en el FCB

J. R. Tarragó¹, Marcel·lí Massafret-Marimón²,
Francisco Seirul·lo¹ y Francesc Cos^{2,3*}

¹Futbol Club Barcelona, España, ²Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) - Centro de Barcelona, Universidad de Barcelona, España, ³New York City Football Club, Estados Unidos de América

Resumen

Aunque las ciencias que estudian la actividad física y el deporte son relativamente jóvenes, en las últimas décadas han evolucionado notablemente, y en este sentido las metodologías que estudian el entrenamiento deportivo no son una excepción. En este contexto parece que gran parte de las metodologías conocidas, como por ejemplo la periodización clásica, no dan respuesta a todas las necesidades que presentan los llamados deportes de equipo, caracterizados por competiciones que se mantienen durante largos periodos de tiempo, sometiendo al deportista a un gran estrés competitivo. El entrenamiento estructurado nace con la voluntad de adaptarse a las necesidades específicas de los deportes de equipo, basándose en la especificidad, la individualización, el abordaje global y el aprendizaje diferencial, respetando las diferentes estructuras que conforman al ser humano deportista. Este artículo explica los fundamentos y las características principales del entrenamiento estructurado desde un abordaje holístico.

Palabras clave: entrenamiento estructurado, deportes de equipo, metodología entrenamiento, entrenamiento optimizador, entrenamiento coadyuvante, capacidades físicas

Introducción

El año 2014, el Fútbol Club Barcelona (FCB) creó el área de Rendimiento Deportivo con la voluntad de cubrir diferentes objetivos: primero, ofrecer apoyo desde el conocimiento y la innovación, a todos los profesionales que tienen que dar servicio a los diferentes equipos de los 5 deportes profesionales; segundo, estar a la vanguardia en cada una de las áreas de conocimiento para poder liderar la innovación y el desarrollo en el mundo del deporte, y, finalmente, contribuir al crecimiento sostenible del club.

* Correspondence:
Francesc Cos (cosfrancesc@gmail.com).

* Correspondencia:
Francesc Cos (cosfrancesc@gmail.com).

Within this context of utmost demands and in a constant quest to improve sports performance, motor learning and the prevention of injuries among other goals, the Sports Performance Department has developed a working methodology known as and recognised by the name of structured training (ST). Aware that all methodologies enrich and improve performance, over the years FCB has developed a methodology which it believes is optimal to prepare human athletes who have to perform in a team sport. Complex dynamic systems theory is one way of observing games-sports. Understanding the hierarchical organisation of living systems and the dynamic interaction which leads them to self-regulate is the theoretical underpinning for building a specific science of training for team sports (Kelso, 1994), largely inspired by the proposals of Professor Seirul·lo (Seirul·lo, 2003). In these systems, integration is dynamic, not linear (Plsek & Greenhalgh, 2001), and the interaction among their subsystems leads to the appearance of new components and new properties which belong to no subsystem (Coffey, 1998).

Several years ago, the Sports Performance Department at FCB decided to firmly focus on a kind of training based on specificity, individualisation, variability, a global approach and differential learning, and today this method is still fully valid and accepted by all the professional teams in charge of physical preparation at the club.

Structured Training

Structured training (ST) is a sports training proposal grounded on an interest in the human athlete (HA), women and men who are involved in a game/sport who share with others a common interest in winning and in overcoming opponents in order to get compensation for the effort and dedication which this objective requires. Training is a specific dynamic scheme performed with variability and continuity, respecting the episodes of the game.

It is called structured training because it is grounded in the structures of the human being who does sport and their expression in motor action. The relationships among the different structures and their organisation facilitate the relationships with the specific competitive environment of each sport. Figure 1 illustrates the different areas encompassed in ST.

En este contexto de máxima exigencia, en la búsqueda constante para la mejora del rendimiento deportivo, el aprendizaje motor y la prevención de lesiones entre otros, el área de rendimiento ha desarrollado una metodología de trabajo conocida y reconocida como *entrenamiento estructurado* (EE). Siendo conscientes que todas las metodologías enriquecen y mejoran el rendimiento, el FCB ha ido desarrollando a lo largo de los años una metodología que considera óptima para la preparación de un ser humano deportista que tendrá que rendir en un deporte de equipo. Las teorías de los sistemas dinámicos complejos aparecen como una forma de observar los juegos-deportes. Comprender la organización jerárquica de los sistemas vivos y la interacción dinámica que los lleva a la autorregulación representa la base teórica para construir una ciencia de entrenamiento específica para los deportes de equipo (Kelso, 1994), inspirada en buena medida en las propuestas del profesor Seirul·lo (Seirul·lo, 2003). En estos sistemas, la integración es dinámica y no lineal (Plsek y Greenhalgh, 2001), y la interacción entre sus subsistemas comporta la aparición de nuevos componentes y nuevas propiedades que no pertenecen a ningún subsistema (Coffey, 1998).

El área de rendimiento del FCB hace años que decidió apostar firmemente por un entrenamiento basado en la especificidad, la individualización, la variabilidad, el abordaje global y el aprendizaje diferencial, siendo hoy día plenamente vigente y aceptado por todos los equipos de profesionales responsables de la preparación física del club.

El entrenamiento estructurado

El entrenamiento estructurado (EE) es una propuesta de entrenamiento deportivo fundamentada en el interés por el ser humano deportista (SHD), mujeres y hombres que están implicados en un juego/deporte, compartiendo con otros el interés común de ganar, de superar a los contrarios con el fin de obtener la compensación al esfuerzo y dedicación que requiere este objetivo. El entrenamiento se presenta como una trama dinámica específica, realizada con variabilidad y continuidad, respetando los episodios del juego, adoptando el nombre de entrenamiento estructurado porque se fundamenta en las estructuras del ser humano que realiza deporte y en su expresión en la acción motora. Las relaciones que existen entre las diferentes estructuras y su organización facilitan las relaciones con el entorno competitivo específico de cada deporte. En la figura 1 se representan las diferentes áreas que contempla el EE.

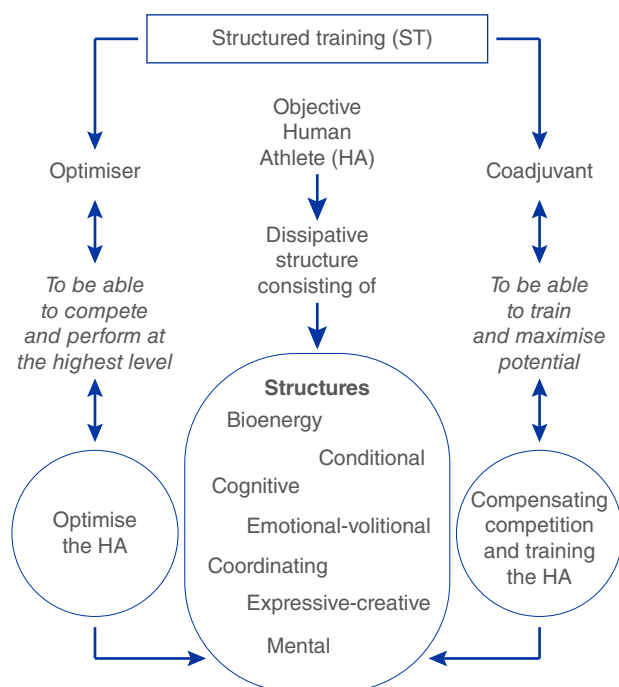


Figure 1. Areas comprising structured training and citation of the different structures present in human beings.

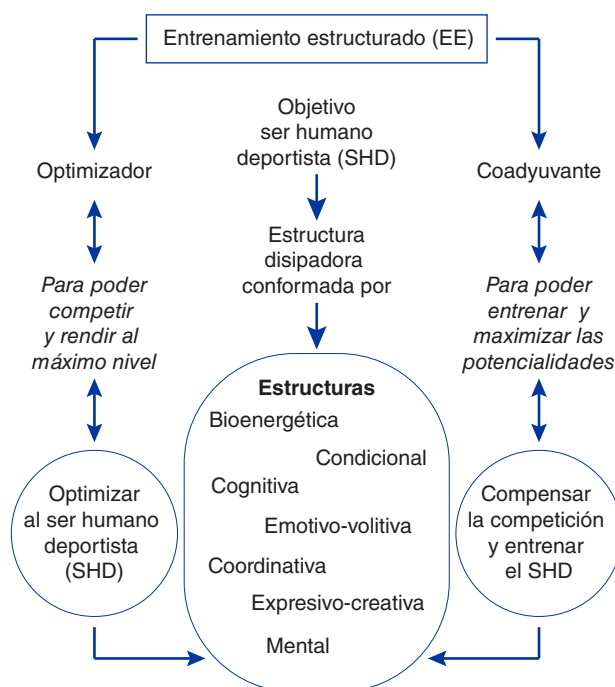


Figura 1. Áreas que conforman el entrenamiento estructurado y diferentes estructuras presentes en el ser humano.

The HA is seen as a complex dynamic biological system in which the parts of the system and the different applications in motion are interrelated, all of them with significant importance, while respecting the fundamental premise that the whole is better than the mere sum of the parts (Aristotle, 384 BC). Consistency among their interrelations determines the optimising efficiency of HAs in their practice. Therefore, holistic, ecological practices are designed based on the general complex dynamic systems theory which revolve around the HA.

From this perspective, living beings are complex structures which self-organise, and they are characterised by the capacity to continuously produce themselves with an autopoietic organisation (Valera, Maturana, & Uribe, 1974).

This ST is viewed and organised based on two areas of action:

The first is optimiser training, that is, “training that is concerned with the planning, design, execution and control of the tasks of the sport, whose objective is to optimise HAs’ performance in all the competitions in which they participate throughout their athletic life” (Romero & Tous, 2010, prologue by Seirul-lo, paragraph 1). We could say that this training

Se entiende el SHD como un sistema biológico dinámico complejo, en el que las partes del sistema y las diferentes aplicaciones en el movimiento se interrelacionan, teniendo todas ellas una importancia relevante, respetando la premisa fundamental que el todo es mejor que la suma de las partes (Aristóteles, 384 ac). La consistencia entre sus interrelaciones determina la eficiencia optimizadora del SHD hacia sus prácticas. Así, pues, se construyen prácticas holísticas y ecológicas basadas en la teoría general de los sistemas dinámicos complejos, que se centran en el SHD.

Bajo esta perspectiva los seres vivos son estructuras complejas que se autoorganizan, y se caracterizan por la capacidad de reproducirse continuamente mediante una organización autopoietica (Valera, Maturana y Uribe, 1974).

El EE se contempla y se organiza desde dos áreas de actuación:

Por una parte, hay el entrenamiento optimizador, es decir, “aquel que se ocupa de la planificación, diseño, ejecución y control de las tareas de su deporte, cuyo objetivo es optimizar el rendimiento de SHD en todas las competiciones en las que participe a lo largo de su vida deportiva” (Romero y Tous, 2010, prólogo de Seirul-lo, párrafo 1); se podría decir que este entrenamiento, fundamentalmente, prepara para competir y

essentially prepares HAs to compete and therefore requires training tasks to be performed in an environment and with elements that are specific to the game.

The second is coadjuvant training, which is as necessary as optimiser training; it is comprised of all the practices which enable the athlete to not only enjoy a state of wellbeing and health protection that enables them to perform the tasks proposed by optimiser training on a daily basis (Seirul-lo, 1986), but also fosters the elements, structures and systems which are required by each sports speciality and enable the athlete to reach their desired performance level (Cos, 2017). Therefore, we could say that it essentially prepares the HA to train while also improving the structures and systems that allow their performance to be constructed based on elements and the environment which are partly or entirely not specific to the game.

ST anticipates the needs that competition creates in HAs, essentially striving to ensure that the time sequence of the stimuli to the HA follow the guideline of the evolution of the athlete in his or her practice, and that the objectives match the dynamic entailed in each of them according to their evolution.

ST is about self-conformation and optimisation of all structures, entailing interaction, cooperation and synergy among all the systems comprising each of the structures of the HA.

Structures Comprising the Human Being

A human being is comprised of hyper-complex structures shaped by interaction and retroaction among different systems. These systems and the relationships among them are used to define a series of structures which can be identified in motor action. Each structure identified during the practise of sport is in turn comprised of processes involving different systems and subsystems, many of them shared by different structures.

The different structures identifiable in the performance of team sports are briefly presented and defined below:

Bioenergetic structure: It is related to energy channels; it provides and renews bioenergy, making it possible for all the structures to develop including one's own.

por lo tanto requiere que las tareas de entrenamiento se realicen en un entorno y unos elementos del todo específicos al juego.

Por otra parte, tan necesario como el entrenamiento optimizador, está el entrenamiento coadyuvante formado por todas aquellas prácticas que permiten al deportista no solo disfrutar de un estado del bienestar y protección de la salud, que le permitan realizar diariamente las tareas que propone el entrenamiento optimizador (Seirul-lo, 1986), sino también potenciar aquellos elementos, estructuras y sistemas que exige cada especialidad deportiva y que hacen que el deportista alcance el nivel de rendimiento deseado (Cos, 2017); se podría decir que prepara fundamentalmente para poder entrenar y al mismo tiempo también para mejorar las estructuras y sistemas que permitirán construir el rendimiento, a partir de elementos y entorno que en parte o en su totalidad no son específicos del juego.

El EE se anticipa a las necesidades que la competición crea en los SHD, procurando fundamentalmente que la secuencia temporal de los estímulos hacia el SHD sea la guía de la evolución del deportista en su práctica y que los objetivos se ajusten a la dinámica conformadora de cada uno de ellos en función de su evolución.

En el EE se habla de la autoconformación y optimización de todas las estructuras, suponiendo la interacción, cooperación y sinergia entre la totalidad de sistemas que conforman cada una de las estructuras del SHD.

Estructuras que conforman al ser humano

El ser humano está formado por estructuras hipercomplejas configuradas por interactivos y retroactivos entre diferentes sistemas; utiliza estos sistemas y la relación entre ellos para definir una serie de estructuras que se pueden identificar en la acción motora. Cada estructura que se consigue identificar durante la práctica del deporte está conformada, al mismo tiempo, por procesos de diferentes sistemas y subsistemas, muchos de ellos compartidos por varias estructuras.

A continuación se presentan y definen, resumidamente, las diferentes estructuras identificables en la "performance" de los deportes de equipo:

Estructura bioenergética: está relacionada con las vías energéticas; aporta y renueva la bioenergía haciendo posible el desarrollo de todas las estructuras incluyendo la propia.

Cognitive structure: It is responsible for the perception-action process; its functionality is expressed in efficiency in capturing, identifying and dealing with the relevant information related to the game-sport environment.

Coordinative structure: It is related to mobility, laterality and dissociations; its functionality is expressed in the possibility of executing the “desired and efficient” movement, regardless of the environmental conditions in which it has to be made; it seeks efficiency and efficacy.

Conditional structure: It is related to motor capabilities; its functionality is expressed by means of the capacity to generate intramuscular tension (strength) and the different expressions related to the space-time of speed and stamina.

Creative structure: It is related to expressive capacity and interpersonal relations which appear in competition and training; this structure consists of the forms of communication which are useful, necessary and inherent to the game and the way it is experienced and interpreted (self vs. team).

Socio-affective structure: It is related to the relationship and identification with peers and the role each one plays. Its functionality is expressed in the quality and stability of the interpersonal relationships grounded on sentiments and feelings which take place during the specific practices of our group-sport.

Emotional-volitional structure: It is related to one's own feelings and moods (levels of anxiety, exhaustion, stress, leadership, etc.); it identifies, regulates and channels all the emotions and wishes that drive us to move or remain still. This structure is related to the effort and dedication needed to obtain the desired results.

Mental structure: It is related to the player's self-organisation of the structures, the combination and re-combination of cognitive faculties which make self-awareness and evolutionary reasoning of all “the worlds” of our existence possible.

Each of the structures should be considered a form of expression of interacting processes among the different systems which can be found in the practice of any sport action. The development of the HA will occur when all the structures described are optimised in a balanced fashion. If interpreted in this way, the HA will also develop the capacity to construct multi-level structures of systems within systems.

Estructura cognitiva: es responsable del proceso de percepción-acción; su funcionalidad se manifiesta en la eficiencia para captar, identificar y tratar aquella información relevante, relacionada con el entorno del juego-deporte.

Estructura coordinativa: está relacionada con la movilidad, lateralidad y disociaciones; su funcionalidad se manifiesta con la posibilidad de ejecutar el movimiento sean cuales sean las condiciones del entorno en las que deba realizarse; pretende eficiencia y eficacia.

Estructura condicional: tiene relación con las capacidades motrices; su funcionalidad se manifiesta por medio de la capacidad para generar tensión intramuscular (bastante), y las diferentes manifestaciones relacionadas con el espacio-tiempo de velocidad y resistencia.

Estructura creativa: está relacionada con la capacidad expresiva y las relaciones interpersonales que aparecen en la competición y el entrenamiento; esta estructura construye las formas de comunicación que son útiles, necesarias e identificadoras del juego y su forma de vivirlo e interpretarlo (el yo hacia nuestro equipo).

Estructura socioafectiva: tiene que ver con la relación e identificación con los compañeros y el rol que ocupa cada uno. Su funcionalidad se manifiesta con la calidad y la estabilidad de las relaciones interpersonales fundamentadas en los sentimientos y afectos, que se producen durante las prácticas específicas del grupo-deporte.

Estructura emotivo-volitiva: está relacionada con los sentimientos propios y los estados de ánimo (niveles de ansiedad, cansancio, estrés, liderazgo, etc.). Identifica, regula y encausa todas las emociones y deseos que impulsan a moverse o no hacerlo; estructura relacionada con el esfuerzo y la dedicación necesarios para obtener los objetivos deseados.

Estructura mental: está relacionada con la autoorganización que el jugador tiene con las estructuras. Combinación y recombinação de facultades cognitivas que posibilita la autoconciencia y el razonamiento evolutivo de todos “los mundos” de nuestro existir.

Hay que considerar que cada una de las estructuras es una forma de manifestación de procesos de interacción entre los diferentes sistemas que se pueden encontrar en la práctica de cualquier acción deportiva. La evolución del SHD se conseguirá cuando se optimicen equilibradamente todas las estructuras descritas. Si se interpreta así, el SHD desarrollará, además, la capacidad de construir estructuras multinivel de sistemas dentro de sistemas.

Therefore, the optimisation of ST entails interactivity, cooperation and synergy among all the systems comprising the different structures, such that this global whole confers upon them a different functional capacity than any of them has separately. It is understood that everything is equally important; nothing is so determinant that it must be practised first in order to lay the necessary foundation for the others, and therefore it is unnecessary to train one aspect over the others. Instead, inter- and intra-systematic interactions should be fostered, as they are the reasons for the optimisation.

Foundations for Practising ST

Below we present the different foundations on which ST is based.

Optimising

According to Solé (2002), there are two main ideological tendencies in training: biological or analytical and holistic, which studies the athlete globally, as a product of the interactions of the different aspects comprising sports performance.

One hallmark that predisposes the adaptation of the HA is instability in the exchange of energy, matter and information. The changes facilitate adaptation and consequently optimisation. Because of the constant exchange with the environment, functional capabilities “fluctuate” within a certain range of dynamic instability, and when the latter is changed and exceeds the possibilities of the reference systems, the initial state disappears and a new functional state is accessed, different to the previous one, which lasts over time as an underlying solution. These changes are not one-way but instead are multi-directional and intra- and inter-systemic, interconnecting in the guise of networks.

Complex dynamic system theory argues that all systems are optimised when instabilities are caused (Varela et al., 1974). All exchanges of energy, matter and information in HAs’ environment happen in a specific time sequence from which there is no going back, thus rendering them “irreversible”. In fact, the real world is irreversible, and only if we are capable of identifying the signs of the times experienced or the processes of how these events were presented can we accumulate the experience needed

Es así como la optimización del EE supone la interactividad, cooperación y sinergia entre la totalidad de los sistemas que conforman las diferentes estructuras, de tal manera que este todo global les otorga una capacidad funcional diferente que ninguna de estos dispone por separado. Se entiende que todo tiene la misma importancia, nada es tan determinante que requiera ser practicado antes para alcanzar una base imprescindible hacia las demás, y por lo tanto no es necesario entrenar un aspecto por encima de los otros sino que hay que favorecer las interacciones inter e intrasistémicas, que son las causantes de la optimización.

Bases para la práctica de las EE

A continuación se presentan diferentes fundamentos de los EE.

Optimizar

Según Solé (2002), hay dos grandes tendencias ideológicas sobre el entrenamiento: la biológica o analítica y la holística, que estudia al deportista de forma global, como un producto de interacciones de los diferentes aspectos que conforman el rendimiento deportivo.

Un signo característico que predispone a la adaptación del SHD es la inestabilidad en el intercambio de energía, materia e información. Los cambios facilitan adaptación y en consecuencia la optimización. A causa del continuo intercambio con el entorno, las capacidades funcionales “fluctúan” en un cierto rango de inestabilidad dinámica, y cuando este se modifica superando las posibilidades de los sistemas de referencia, el estado inicial desaparece y se accede a un nuevo estado de funcionalidad diferente al anterior que persiste durante un tiempo como una solución subyacente. Estos cambios no son unidireccionales sino que son multidireccionales, intra e intersistémicos, interconectándose en forma de redes.

La teoría de sistemas dinámicos complejos argumenta que todo sistema se optimiza cuando se provocan inestabilidades (Varela et al. 1974). Todos los intercambios de energía, materia e información en el entorno de los SHD suceden en una secuencia temporal concreta, que no tiene marcha atrás y por lo tanto es “irreversible”. De hecho, el mundo real es irreversible, y solo si se pueden identificar los signos del tiempo vivido, o los procesos de presentación de estos acontecimientos, se podrá acumular la experiencia necesaria para revivir hechos similares y resolverlos de forma más eficiente.

to relive similar events and resolve them more efficiently.

ST trains what is specific to the sport practised, thus viewing optimisation as the process of planning, designing, executing and controlling an activity in order to get the desired results.

Variability

The other foundation of ST is variable practice. For several decades, numerous authors have upheld other ways of approaching motor learning, such as Schmidt's variability of practice hypothesis (1975), an approach that was radically opposed to the traditional methods at that time. This theory claimed that abundant, variable practice is the best way to foster children's motor learning. To Schmidt and Lee (2005), sports learning entails the learner getting in touch with a range of different actions, which should be adjusted and adapted to the demands of the numerous, variable specific situations of speed, trajectory, breadth, strength, etc. demanded by the new situation. In consequence, the entire motor scheme will be reinforced thanks to the variability of the practice (Torrents, 2005).

Even though traditional learning approaches are usually based on a linear understanding (Balagué & Torrents, 2013), in recent years interest in the complexity of nature and living phenomena has increased, with meaningful information provided by change models grounded upon a non-linear understanding of causality, on small causes that can trigger major effects and vice-versa, such as the famous butterfly effect (Higgins, 2002; Hilborn, 2004; Gleick, 1987). In this sense, learning processes seem to be more successful in inducing a change in behaviour when teaching processes veer away from a linear approach (Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell, & Michelbrink, 2009). The "differential learning" approach takes advantage of the fluctuations in a complex system by increasing them through "non-repetition" and "constant change" in the movement tasks which produce "stochastic disturbances" (Frank, Michelbrink, Beckmann, & Schöllhorn, 2007; Schöllhorn, Hegen, & Davids, 2012).

Variability is advocated as a means, assuming that the repetition of tasks under the same conditions does not lead to the fluctuations in the systems involved needed to modify their state. Only a variation in the

El EE entrena aquello que es específico del deporte que se practica, entendiendo optimizar como el proceso de planificación, diseño, ejecución y control de una actividad para obtener los resultados deseados.

Variabilidad

Otro fundamento del EE es la práctica variable. Desde hace décadas, varias autorías han defendido otras formas de afrontar el aprendizaje motor, como por ejemplo la hipótesis de la variabilidad de Schmidt (1975), que supone un enfoque radicalmente opuesto a las propuestas tradicionales de aquella época. Esta teoría defiende que la práctica abundante y variable es la vía más adecuada para favorecer el aprendizaje motor infantil. Para Schmidt i Lee (2005), el aprendizaje deportivo supone la toma de contacto por parte del aprendiz con un mundo de acciones diferentes que tienen que estar ajustadas y adaptadas a las demandas de las numerosas y variables situaciones del juego; variar representa provocar nuevos parámetros de respuesta, adaptados a las necesidades específicas de velocidad, trayectoria, amplitud, fuerza, etc., que demande la nueva situación. En consecuencia, todo el esquema motor se reforzará gracias a la variabilidad de la práctica (Torrents, 2005).

Aunque los enfoques del aprendizaje tradicional se basan normalmente en una comprensión lineal (Balagué y Torrents, 2013), en los últimos años ha aumentado el interés sobre la complejidad de la naturaleza y los fenómenos vivos, con conocimientos significativos proporcionados por los modelos de cambio que se fundamentan en una comprensión no lineal de la causalidad, donde pequeñas causas pueden generar grandes efectos y vice-versa, como el conocido efecto mariposa (Higgins, 2002; Hilborn, 2004; Gleick, 1987). En este sentido, los procesos de aprendizaje parecen tener más éxito induciendo un cambio de comportamiento cuando los procesos de enseñanza se desvían de un enfoque lineal (Schöllhorn, Mayer-Kress, Newell y Michelbrink, 2009). El enfoque del "aprendizaje diferencial" o "differential learning", aprovecha las fluctuaciones de un sistema complejo aumentándolas a través de la "no repetición" y el "cambio constante" en las tareas de movimiento que añaden "perturbaciones estocásticas" (Frank, Michelbrink, Beckmann y Schöllhorn, 2007; Schöllhorn, Hegen y Davids, 2012).

Se defiende la variabilidad como medio, asumiendo que la repetición de tareas en las mismas condiciones no provoca las fluctuaciones necesarias en los sistemas implicados para modificar su estado. Solo la variación en

execution conditions causes the fluctuations needed to trigger a change in the functionality of the systems committed. Subsequently, all the structures in the HA can be optimised through introjection, that is, the psychological appropriation of the objects or people in the outer world, and retroaction, that is, the regulation of the response within a system, molecule, cell, organism or population which influences the activity or productivity of the system, which in turn is comprised of interacting elements, each of which may show very different states according to the states of the others (Holland, 1995; Rickles, Hawe, & Shiell, 2007).

Variation and variability lead to dynamic interactivity in the system as a whole. When training based on variability occurs, the dynamic interactivity among all the systems comprising the HA is stimulated, and each of the systems will be a more or less priority part of one of the structures. Depending on needs and the desire to optimise the different structures, a certain consistency and intention of the prescribed activity must be developed.

Specificity

Another of the foundations of the practice of ST is that the training has to be specific for each sport, specific meaning the quality that distinguishes one kind (or “species”) from the others. In terms of football, the ball is driven with the same limbs with which we move around, while the arms are used for balancing, protection or anticipating the adversary. Having to perform the travel task associated with controlling the ball makes football one of the sports with the highest demands on human motricity. If we compare it to basketball, for example, travel occurs with the legs while the capacity for interpersonal interaction comes from the ball which is held by the hands; this entails a different kind of motor expression, and in consequence the training for these sports should also be different. ST takes these differences into consideration by training HAs from the start based on the needs of the sports speciality practised.

Viewing the HA as a complex being with hyper-complex systems, the tasks have to be constructed in another dimension which requires specific training for team sports. These adjustments and interactions among

las condiciones de ejecución provoca las fluctuaciones necesarias que ocasionan un cambio de funcionalidad en los sistemas comprometidos. Posteriormente, por medio de la introyección, es decir la apropiación psíquica de los objetos o personas del mundo exterior, y, retroacciones, es decir la regulación de las respuestas dentro de un sistema, molécula, célula, organismo o población que influyen en la actividad o la productividad del sistema, constituido por elementos interactuantes, cada uno de los cuales puede presentar muchos estados diferentes, en función de los estados de los otros (Holland, 1995; Rickles, Hawe y Shiell, 2007) se podrá optimizar la totalidad de las estructuras que conforman el SHD.

La variación y la variabilidad provocan interactividad dinámica en el conjunto de sistemas. Cuando se entrena partiendo de la variabilidad se estimula la interactividad dinámica entre el total de los sistemas que constituyen el SHD, y cada uno de los sistemas formará parte de una forma más o menos prioritaria de una de las estructuras. En función de las necesidades y voluntad de optimización de las diferentes estructuras hará falta desarrollar una determinada consistencia e intención de la actividad prescrita.

Especificidad

Otra de las bases de la práctica del EE es que el entrenamiento tiene que ser específico para cada deporte, entendiendo como específico la calidad que distingue una especie del resto. Con respecto al fútbol, la pelota se conduce con los mismos segmentos con los que nos desplazamos, mientras que los brazos se utilizan para equilibrarse, protegerse, o anticiparse del adversario. Tener que realizar la tarea de desplazamiento asociada al control de la pelota hace que el fútbol sea uno de los deportes que exige más a la motricidad humana. En el baloncesto, por ejemplo, el desplazamiento se hace con las piernas, mientras que la capacidad de relación interpersonal se hace con la pelota que se coge con las manos, lo que comporta una expresión motriz diferente, y en consecuencia el entrenamiento de estos deportes también lo tiene que ser. El EE tiene en cuenta estas diferencias, entrenando los SHD desde el inicio basándose en las necesidades de la especialidad deportiva practicada.

Entendiendo el SHD como un ser complejo, con unas estructuras hipercomplejas, hay que construir las tareas en otra dimensión, lo que requiere un entrenamiento específico para los deportes de equipo. Estos ajustes e interacciones entre sistemas y estructuras se mantienen

systems and structures remain in constant imbalance in order to be in an optimised predisposition, and this is why training situations cannot be analytical or closed or homogeneous, which requires coaches to construct a type of training situation which is also specific to each sport.

To integrate the different elements of training as specific qualities or capabilities of team sports, first the way they are manifested in each sport or speciality must be described, and secondly the subjective value that each subject confers on this quality within the configuration of their own performance must be determined.

Planning in ST

ST suggests adjusting loads and contents to the needs of the HA, and to do this the initial conditions of the player's "sports life" must be identified. This task is complex, since each athlete has had a different, unique sports life and therefore has different initial conditions depending on what they have previously experienced and optimised. Therefore, their self-conformation depends entirely on the experiences that condition their initial capabilities.

Preferential Simulation Situations

Professor Seirul-lo's cognitive model of synergetic functionality is organised into micro-structural units by means of preferential simulation situations (PSS) (Peñas, Acero, Lalin, & Seirul-lo, 2013; Seirul-lo, 2001, 2003).

The goal is to generate events and sets of situations which predispose towards a state of action and response in a created environment that encourages the imitation of behaviours which are simulations of the game-sport and which preferentially affect the different systems according to the intention of the task, which in turn is guided through rules, spaces and the number of participating players. These situations are defined and extracted by the coach and each player from analysis and interpretation of the real game.

PSSs have to be optimised for HAs and they have to be constructed by means of global tasks, preferentially in groups, with the goal of learning not the exercise but the game. The various training episodes are constructed according to the main orientation of the

en un desequilibrio constante para poder estar en predisposición optimizadora y, por eso, las situaciones de entrenamiento no pueden ser analíticas, pero tampoco cerradas ni homogéneas, lo que obliga a los entrenadores a construir un tipo de situación de entrenamiento que también es específica a cada deporte.

Para integrar los diferentes elementos del entrenamiento, como cualidades o capacidades específicas de los deportes de equipo, hace falta, por una parte, describir como estos se manifiestan en cada deporte o especialidad de referencia y, por otra, ver el valor subjetivo que cada sujeto otorga a esta calidad dentro de la configuración del propio rendimiento.

La planificación en el EE

El EE propone ajustar las cargas y los contenidos a las necesidades del SHD, y para conseguirlo se deben identificar las condiciones de instauración del renombre "vida deportiva" del jugador. Esta tarea es compleja puesto que cada atleta ha vivido una vida deportiva diferente y única y por lo tanto presenta unas condiciones iniciales diferentes en función de lo que ha vivido y optimizado anteriormente. Así pues, su autoconformación depende totalmente de las vivencias que condicionan las prestaciones iniciales.

Situaciones simuladoras preferenciales

El modelo cognitivo de funcionalidad sinérgica del profesor Seirul-lo se organiza partiendo de las unidades microestructurales por medio de las situaciones simuladoras preferenciales (SSP) (Peñas, Acero, Lalin y Seirul-lo, 2013; Seirul-lo, 2001, 2003).

Se trata de generar acontecimientos y conjuntos de situaciones que predispongan a un estado de acción y respuesta en un entorno creado que invite a la imitación de comportamientos que serán simuladores del juego-deporte, y que inciden, de forma preferencial, en los diferentes sistemas según la intención de la tarea, dirigida por medio de reglas, espacios y número de jugadores participantes. Estas situaciones se definirán y se extraerán del análisis e interpretación del juego real entre el entrenador y cada jugador.

Las SSP tienen que ser optimizadoras para el SHD, y se deben construirse por medio de tareas globales, preferentemente en grupo, y no con el objetivo de aprender el ejercicio sino el juego; se construyen los diferentes episodios del entrenamiento según la orientación central

session and they can be relatively independent within the same session.

The use of the various motor tasks which make up essential elements of the game facilitates the development of technical skills and extraordinarily varied patterns of execution as the real game will demand (Peñas et al., 2013). Each PSS requires the intervention of different systems or structures in the HA which the coach has to identify. Each athlete has to put into action those systems that best respond to the created situation in accordance with their own self-organisation process throughout their lives, such that each player will deal with it differently. These actions generated by the situations created will be what leads the player to another level of self-organisation of the different systems and structures involved in their performance (Arjol, 2012).

The characteristics and capabilities of HAs will be the guide to their training process through ST, and fundamentally through a series of PSSs which will not be hierarchical but instead solely prioritise a given training situation which allows for preferential attention and intention (a priority) yet without ignoring the other elements that comprise the different structures.

Bioecology claims that HAs are highly sensitive to quality, such that changing the stimuli, no matter how small these changes may be, can lead to major inter- and intra-systemic changes, altering their structural design, optimising their functionality and providing access to a different level. Therefore, increasing what is good is not always the best option; instead, variability and specificity in the stimuli should be prioritised so that the HA can manage them, meaning as both a means and an end.

Planning, Structured Training Cycle and Structured Micro-cycle

One characteristic which is common to all the team sports played at FCB is that the regular leagues entail competition which takes place over long periods of time. These competitions include at least one competitive match every 7 days, and often two or three competitive matches per week, subjecting the athlete to very high competitive stress for extensive periods of time. This load must be taken as a highly specific load and is considered as such within the planning of the micro-structure of ST.

de la sesión, pudiendo ser relativamente independientes en una misma sesión.

El uso de estas tareas motoras que integran elementos esenciales del juego facilita el desarrollo de habilidades técnicas y patrones de ejecución variadísimos que la propia competición exigirá (Peñas et al., 2013). Cada SSP requiere la intervención de diferentes sistemas o estructuras del SHD que el entrenador deberá identificar. Cada deportista debe activar aquellos sistemas que mejor respondan a la situación creada de acuerdo con el propio proceso de autoorganización a lo largo de su vida, de manera que cada jugador lo afrontará de forma diferente. Estas actuaciones, generadas por las situaciones creadas, serán las que lleven al jugador a otro nivel de autoorganización de los diferentes sistemas y estructuras implicadas en la “performance” o ejecución (Arjol, 2012).

Las características y capacidades de los SHD serán la guía de su proceso de entrenamiento por medio del EE y fundamentalmente a través de las SSP, las cuales no serán jerarquizadas sino que únicamente priorizarán una determinada situación de entrenamiento que permita una atención e intención preferente (una prioridad), pero sin desatender el resto de elementos que conforman las diferentes estructuras.

La bioecología sostiene que el SHD tiene una alta sensibilidad por la calidad, de manera que la modificación de estímulos, por pequeños que sean, pueden ocasionar grandes cambios inter e intrasistémicos, cambiando su diseño estructural, optimizando su funcionalidad y dando acceso a un nivel diferente. Por lo tanto, aumentar lo que es bueno no siempre es la mejor opción, sino que hay que priorizar variabilidad y especificidad en los estímulos a fin de que el SHD los pueda gestionar, entendiendo este como el medio y el fin.

Planificación, ciclo de entrenamiento estructurado y microciclo estructurado

Una característica común a todos los deportes de equipo que se desarrollan en el FCB es que las ligas regulares implican competiciones que se producen durante largos periodos de tiempo. Estas competiciones incluyen, al menos, una competición cada 7 días, y a menudo dos o tres competiciones semanales, sometiendo al deportista a un estrés competitivo muy grande durante prolongados periodos de tiempo. Esta carga tiene que ser asumida como una carga altamente específica y queda recogida y considerada como tal dentro de la planificación de la microestructura del EE.

In this way ST develops a form of organisation and training called the “structured micro-cycle” (SM), which is the smallest structure in the programming and accepts and considers competition as a load that changes and conditions the different structures in the training period from competitive match to competitive match. Therefore, SM is the time that elapses between competitive matches, and the structured training cycle (STC) represents the three-week training plan.

The SM has to achieve the best training possible and consider the loads of the competitive matches within the dynamic of the weekly load, considering them the most important factor that conditions the other sessions. Therefore, high-, middle- and low-intensity loads are applied, along with recovery when needed.

The STC should allow for short-term planning covering three weeks, with more or fewer SMs depending on the competitive matches during that period, always planning the fourth week when the first is over and so on.

FCB continues its research in relation to its training methodology, primarily via its professionals, with the goal of continuing to improve and evolve the ST model.

De esta manera el EE desarrolla una forma de organización del entrenamiento llamada “microciclo estructurado” (ME), y que se convierte en la estructura más pequeña de la programación que acepta y considera la competición como una carga que modifica y condiciona las diferentes estructuras del periodo de entrenamiento que va de competición a competición. Por lo tanto, ME es el tiempo que transcurre entre competiciones, y el CEE representa la planificación de entrenamiento a tres semanas.

El ME debe conseguir el mejor entrenamiento posible y considerar las cargas de las competiciones dentro de la dinámica de la carga semanal, considerándolo el elemento más importante que condiciona el resto de sesiones. Por lo tanto, se aplicarán cargas de intensidad alta, media, baja y de recuperación cuando haga falta.

El CEE debe permitir planificar a corto plazo, tres semanas con más o menos ME, según las competiciones existentes en este periodo, y siempre planificando la cuarta semana cuando ya se acabe la primera, y así sucesivamente.

El FCB sigue investigando en relación con su metodología de entrenamiento, fundamentalmente a través de sus profesionales, con el objetivo de seguir mejorando y evolucionando el modelo de EE.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Arjol, J. L. (2012). La planificación actual del entrenamiento en fútbol: análisis comparado del enfoque estructurado y la periodización táctica. *Acción Motriz*, 8, 27-37.
- Balagué, N., & Torrents, C. (2013). Unifying sport science. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 114, pp. 3-5. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.01
- Coffey, D. S. (1998). Self-organization, complexity and chaos: The new biology for medicine. *Nature Medicine*, 4, 882-885. doi:10.1038/nm0898-882
- Cos, F. (2017). Barça Innovation Hub Presentation. *Performance area*, 22-30 min. Recuperado de <https://www.fcbarcelona.com/en/videos/777006/barca-innovation-hub-full-presentation#>
- Gleick, J. (1987). *Chaos. Making a new science*. New York: Viking Penguin Inc.
- Higgins, J. P. (2002). Nonlinear systems in medicine. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 45, 247-260. doi:10.1089/15270290260131984
- Hilborn, R. C. (2004). Sea gulls, butterflies, and grasshoppers: A brief history of the butterfly effect in nonlinear dynamics. *American Journal of Physics*, 72(4), 425-427. doi:10.1119/1.1636492
- Kelso, J. (1994). El caràcter informatiu de la dinàmica de coordinació autogestionada. *Ciències del Moviment Humà*, 13(3-4), 393-413.

Referencias

- Peñas, C. L., Acero, R. M., Lalin, C., & Seirul-lo, F. (2013). Causas objetivas de planificación en DSEQ (II): la microestructura (microciclos). *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(2). Recuperado de <https://revistadeentrenamientodeportivo.com/articulo/causas-objetivas-de-planificacion-en-dseq-ii-la-microestructura-microciclos-1599-sa-Y57cfb272330d8/>
- Plsek, P., & Greenhalgh, T. (2001). Complexity science: The challenge of complexity in health care. *British Medical Journal*, 323, 625-628. doi:10.1136/bmj.323.7313.625
- Holland, J. H. (1995). *How adaptation builds complexity from chaos*. Redwood City, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Company. doi:10.1177/027046769701700420
- Rickles, D., Hawe, P., & Shiell, A. (2007). Simple guide to chaos and complexity. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 61, 933-937. doi:10.1136/jech.2006.054254
- Romero, D., & Tous, J. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Panamericana: Madrid.
- Seirul-lo, F. (1986). Entrenamiento coadyuvante. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 23, 38-41.
- Seirul-lo, F. (2001). Entrevista de metodología y planificación. *Revista Training Fútbol*, 65, 8-17.

- Seirul-lo, F. (2003). Sistemas dinámicos y rendimiento en deportes de equipo. *1st Meeting of Complex System and Sport*. INEFC-Barcelona.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225. doi:10.1037/h0076770
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (Vol. 4). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Frank, T. D., Michelbrink, M., Beckmann, H., & Schöllhorn, W. I. (2007). A quantitative dynamical systems approach to differential learning: Self-organization principle and order parameter equations. *Biological Cybernetics*, 98, 19-31. doi:10.1007/s00422-007-0193-x
- Schöllhorn, W., Mayer-Kress, G., Newell, K., & Michelbrink, M. (2009). Time scales of adaptive behavior and motor learning in the presence of stochastic perturbations. *Human Movement Science*, 28(3), 319-333. doi:10.1016/j.humov.2008.10.005
- Schöllhorn, W. I., Hegen, P., & Davids, K. (2012). The nonlinear nature of learning-A differential learning approach. *The Open Sports Sciences Journal*, 5(Suppl. 1-M11), 100-112. doi:10.2174/1875399X01205010100
- Solé, J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento deportivo. Libro de ejercicios*. Barcelona: Ergo.
- Torrents, C. (2005). *Teoría de los sistemas dinámicos y el entrenamiento deportivo*. Universitat de Barcelona. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/2897>
- Varela, F. G., Maturana, H. R., & Uribe, R. (1974). Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems*, 5(4), 187-196. doi:10.1016/0303-2647(74)90031-8

Article Citation | Citación del artículo

Tarragó, J. R., Massafred-Marimón, M., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in Team Sports: Structured Training in the FCB. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 103-114. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08

Gender Diversity on the Steering Committees of Spanish Sports Federations: Implications for Economic and Operational Performance

Pablo Vega¹, Benito Pérez-González^{2,3},
Álvaro Fernández-Luna^{4*} and Pablo Burillo⁴

¹San Pablo University CEU, Spain, ²Isabel I University, Spain,

³Madrid Sports Managers Club, Spain, ⁴European University, Spain

Diversidad de género en las juntas directivas de federaciones deportivas: resultados económicos y operacionales

Pablo Vega¹, Benito Pérez-González^{2,3},
Álvaro Fernández-Luna^{4*} y Pablo Burillo⁴

¹Universidad San Pablo CEU, España, ²Universidad Isabel I, España, ³Círculo de Gestores Deportivos de Madrid, España,

⁴Universidad Europea, España

Abstract

The steering committee is the freely-appointed main governing body in Spanish sports federations. This study analyses the gender diversity of the members of the steering committees in the 61 Spanish sports federations, comparing the values with those found on the boards of directors of companies in other economic sectors. The evolution of the presence of women on steering committees in the period 2008-2013 is studied, and through the use of discriminant analysis it is analysed whether their gender diversity is statistically significantly related to the operational and economic performance of the federations. There is gender inequality on the steering committees, and although it is decreasing the situation does not significantly affect the operational and economic performance of Spanish sports federations.

Keywords: sports federations, steering committee, gender diversity, women and sports, gender perspective

Introduction

The gender perspective, which has been discussed since the late 1970s (Goldin, 2006, calls it the “quiet revolution”), has been less studied in the field of sports management than in other sectors. According to Whisenant, Pedersen, and Obenour (2002), male hegemony in different spheres of life refers to the acceptance (widespread in the West) that men have the “right” to authority and therefore that it is natural for them to be overly represented in leadership positions (Walker & Bopp, 2010). As a result, the role of men as leaders in the field of sports is legitimised and normalised,

Resumen

La junta directiva es el principal órgano de gobierno de libre designación en las federaciones deportivas españolas. En el presente trabajo se analiza la diversidad de género de los miembros que las componen en las 61 federaciones deportivas españolas, comparando los valores con los observados en los consejos de administración de las empresas de otros sectores económicos. Se estudia la evolución de la presencia de mujeres en las juntas directivas en el período 2008-2013 y, mediante el uso de un análisis discriminante, se analiza si de manera estadísticamente significativa su diversidad de género tiene relación con el rendimiento operacional y económico de las federaciones. La desigualdad de género existe en las juntas directivas y, aunque está disminuyendo, la situación no afecta significativamente a los resultados económicos y operacionales de las federaciones deportivas españolas.

Palabras clave: federaciones deportivas, junta directiva, diversidad de género, mujer y deporte, perspectiva de género

Introducción

La perspectiva de género, de la que viene hablándose desde finales de los 70 (Goldin, 2006, lo denomina la “revolución tranquila”) ha sido menos estudiada en el ámbito de la gestión deportiva que en otros sectores. Según Whisenant, Pedersen y Obenour (2002), la hegemonía masculina en diferentes ámbitos de la vida se refiere a la aceptación (ampliamente en Occidente) que los hombres tienen “derecho” a la autoridad, y, por tanto, es natural que estén excesivamente representados en posiciones de liderazgo (Walker y Bopp, 2010), de tal forma que se legitima y naturaliza el papel del hombre como líder en el ámbito del deporte, incluyendo

* Correspondence:
Álvaro Fernández-Luna (alvaro.fernandez2@universidadeuropea.es).

* Correspondencia:
Álvaro Fernández-Luna (alvaro.fernandez2@universidadeuropea.es).

including both men's and women's sports (Walker & Bopp, 2010).

The sphere of work is one of the fields of the keenest interest for studies from the gender perspective. Likewise, within these studies ones that analyse the reasons for both vertical and horizontal job segregation are of particular interest (Castaño, 2009). Horizontal job segregation refers to certain people's difficulty in accessing professions where there are strong stereotypes; therefore, horizontal segregation against women occurs in jobs in which a male role is stipulated. Likewise, vertical segregation refers to women's difficulty in accessing jobs at the higher echelons. Oftentimes, companies undertake promotion processes to senior management using informal mechanisms which end up benefitting men over women, which has come to be called the "glass ceiling" (Alimo-Metcalfe, 1995).

Sports federations are the crux of competitive sports in almost all countries. Even though they are often not-for-profit bodies which have been delegated public functions, their management tends to be based on principles similar to those governing companies in any other economic sector: excellence, efficiency, good governance, etc.

The economic importance of federations in sports

Within the governing bodies of federations, the steering committee is the main freely-appointed organ: the president of the federation chooses its members. As stipulated in Order ECI/3567/2007 of 8 December 2007, the other main governing bodies of federations (president, general assembly and executive committee) have to be elected by free and secret ballot.

To make sports federations more comparable with companies in other economic sectors, the steering committee can be considered the governing body which most closely resembles boards of directors of corporate enterprises.

Gender diversity on boards of directors in Spain has been studied previously. Mateos, Gimeno, and Escot (2010) showed that only 6.61% of the board members of the 1085 largest Spanish companies were women, with 76.5% of companies having an

tanto modalidades masculinas como femeninas (Walker y Bopp, 2010).

El ámbito laboral es uno de los campos de mayor interés para los estudios de perspectiva de género. A su vez, dentro de estos estudios, son de especial interés los que analizan los motivos de la segregación laboral tanto vertical como horizontalmente (Castaño, 2009). La horizontal hace referencia a la dificultad que tienen ciertas personas a la hora de acceder a profesiones donde existen fuertes estereotipos. La segregación horizontal hacia las mujeres se produce, por lo tanto, en puestos en los que está estipulado un rol masculino. Asimismo, la segregación vertical hace referencia a la dificultad de las mujeres para acceder a los puestos más altos del escalafón. A menudo, las empresas llevan a cabo procesos de promoción a la alta dirección con mecanismos de carácter no formal que acaban beneficiando a los hombres frente a las mujeres, lo que ha venido a denominarse el "techo de cristal" (Alimo-Metcalfe, 1995).

Las federaciones deportivas son el eje del deporte competitivo en la práctica totalidad de los países. A pesar de que habitualmente se trata de organismos con funciones públicas delegadas y sin ánimo de lucro, su gestión debería basarse en principios similares a los de empresas de cualquier otro sector económico: excelencia, eficiencia, buen gobierno, etc.

La importancia económica del ámbito federativo en el deporte

Dentro de los órganos de gobierno de las federaciones, la junta directiva es el principal órgano de libre designación: es el presidente de la federación el que selecciona a sus miembros. Tal y como establece la Orden ECI/3567/2007, de 8 de diciembre, los otros órganos principales de gobierno de las federaciones (presidente, asamblea general y comisión delegada) deben elegirse por sufragio libre y secreto.

Para asimilar las federaciones deportivas con las empresas de otros sectores económicos, se puede considerar que la junta directiva es el órgano de gobierno que más se asemeja a los consejos de administración de las sociedades de capital.

La diversidad de género en los consejos de administración en España ha sido estudiada con anterioridad. Mateos, Gimeno y Escot (2010) mostraron que solo el 6.61% de los consejeros de las 1085 empresas españolas

exclusively male board of directors. Another previous study (Gómez, 2005) had found similar figures in Spanish companies quoted on the stock market, with 4.04% female representation and 68.07% of boards with only male members.

These figures are far from the recommendation contained in Law 3/2007 of 22 March 2007 on the effective equality of men and women, which sought to reach a figure of 40% of women on the boards of directors of companies listed on the Ibex 35 and those with more than 250 employees by 2015. The law does not provide for sanctions, but it does envisage incentives for companies that meet this target.

Internationally, several European Union member states have passed laws on this matter (Palomo, García, Gutiérrez, & Fernández, 2013). On 11 November 2012, the European Commission presented a proposed directive to ensure that the less represented gender would account for 40% of non-executive positions on boards of directors of companies quoted on the stock market by 2020 (European Commission, 2012a), and this was approved by the European Parliament in November 2013.

Within the European Union there are major differences among countries. Women account for 27% of the boards of directors in the largest companies in Finland, 26% in Latvia and 25% in Sweden, but in contrast only 3% in Malta, 4% in Cyprus and 5% in Hungary (European Commission, 2012b). Incentives through regulated quotas as in Norway (Ahern & Dittmar, 2012), corporate codes as in Sweden and Finland (ILO, 2012) and public-private cooperation programmes as in the United States of America (Dobbin & Kalev, 2007) have proven to have positive effects on gender equality.

In the literature there is evidence of the advantages of gender equality and its benefits for productivity from both a microeconomic (Burgess & Tharenou, 2002) and macroeconomic (Loko & Diouf, 2009) perspective. These results are particularly conclusive with the presence of women in managerial posts in innovative companies (Berenguer, Cerver, Torre, & Torcal, 2004; Dezso & Ross, 2011). The unique features of both sexes' management style have also been studied, bearing in mind the preferences towards risk, competition

más grandes eran mujeres, con un 76.5% de empresas con un consejo exclusivamente masculino. En otro estudio anterior (Gómez, 2005) se habían observado cifras similares en las empresas españolas cotizadas, un 4.04% de representación femenina y un 68.07% de consejos enteramente masculinos.

Son cifras muy alejadas de la recomendación establecida por la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, que pretende que se alcance una cuota del 40% en los consejos de administración de las sociedades del Ibex 35 y de las que tenían más de 250 empleados en el año 2015. La Ley no prevé sanciones, pero sí incentivos para las que lo cumplan.

A nivel internacional, varios estados miembros de la Unión Europea han legislado sobre la materia (Palomo, García, Gutiérrez y Fernández, 2013). La propia Comisión Europea presentó el 11 de noviembre de 2012 una propuesta de Directiva con el objetivo de que el género menos representado suponga el 40% de los puestos no ejecutivos de los consejos de administración de las empresas cotizadas en Bolsa en 2020 (European Commission, 2012a), siendo aprobada por el Parlamento Europeo en noviembre de 2013.

Dentro de la propia Unión Europea existen grandes diferencias entre países. Las mujeres representan el 27% en los consejos de administración de las mayores empresas de Finlandia, el 26% en Letonia, o el 25% en Suecia, pero frente a ello solo suponen el 3% en Malta, el 4% en Chipre o el 5% en Hungría (European Commission, 2012b). Los incentivos, bien sea mediante cuotas reguladas, como en Noruega (Ahern y Dittmar, 2012); mediante códigos corporativos, como en Suecia o Finlandia (ILO, 2012), o con programas de cooperación público-privados, como en los Estados Unidos de América (Dobbin y Kalev, 2007), han demostrado tener efectos positivos en la igualdad de género.

En la bibliografía científica existen evidencias sobre la conveniencia de la igualdad de género y sus beneficios en términos de productividad, tanto desde una perspectiva microeconómica (Burgess y Tharenou, 2002), como desde una macroeconómica (Loko y Diouf, 2009). Estos resultados son particularmente concluyentes con la presencia de mujeres en puestos directivos de empresas de innovación (Berenguer, Cerver, Torre y Torcal, 2004; Dezso y Ross, 2011). También se han estudiado las características diferenciadoras de ambos sexos en los estilos de gestión, teniendo en

and negotiation (Croson & Gneezy, 2009) and the influence of age in the gender diversity of new hires (Petit, 2007). In Spain, female executives tend to have a somewhat higher educational level than their male counterparts and there are more internal promotions among women than men (Castaño, 2009). Lombardo and Verge (2017) clearly distinguish between the coercion that exists when implementing gender quotas in the political sphere and the business world; while in politics there is “strong” regulation, in business the coercion is “weak”. Companies’ discursive strategies show a certain resistance to adopting equality quotas (Meier, 2014).

In the field of sports, studies have been conducted on both sports practise and gender (Castillo-Andrés, Campos-Mesa, & Ries, 2013; Puig & Soler, 2004) and on the diversity of sports entities (Alfaro, Vázquez, Gallardo, & Ferro, 2012; 2013; Castañón Rodríguez, 2007; Devís-Devís, Valenciano, Villamón, & Pérez-Samaniego, 2010; Piedra, 2008; Fernández, 2015; Hall, 2004). For example, being a coach of football teams seems to be a male preserve worldwide. Female coaches of men’s teams are a rare exception, while male coaches of female football teams are the rule (Pfister, 2013). In Spanish sports federations, the presence of women on governing bodies in 2004 and 2005 was analysed (Robles & Escobar, 2006) and specific gender analysis was conducted in certain sports such as football, rowing and ski jumping (Tusell, 2009). However, there are no previous studies on gender diversity and the economic and operational performance of federations. In the realm of large international sports organisations there are just a handful of women in executive positions, even though there is a concern to show that they are working on diversity (Pérez González, 2016). In 2018, the International Olympic Committee only had 28 women among its 97 members (IOC, 2018), while the Spanish Olympic Committee (COE) has 2 women in executive positions, and of the total of 119 members, only 15 are women (COE, 2018).

In consequence, leadership in sports has become achieving posts that are mainly held by and for men. Women’s historic lack of representation suggests discriminatory repercussions and results in the treatment, access and representation of

cuenta las preferencias hacia el riesgo, la competición o negociación (Croson y Gneezy, 2009), o la influencia de la edad en la diversidad de género de las nuevas contrataciones (Petit, 2007). En España, la formación académica de las directivas es algo superior a la de los directivos, y hay más ascensos de promoción interna en mujeres que en hombres (Castaño, 2009). Lombardo y Verge (2017) diferencian claramente la coerción que existe a la hora de implantar cuotas de género en el ámbito político y en el ámbito empresarial. Mientras que en política existe una regulación “fuerte”, en el ámbito de la empresa la coerción es “débil”. Las estrategias discursivas en la empresa presentan una cierta resistencia a la adopción de igualación de cuotas (Meier, 2014).

En el ámbito deportivo se han realizado tanto estudios sobre práctica deportiva y género (Castillo-Andrés, Campos-Mesa y Ries, 2013; Puig y Soler, 2004) como sobre la diversidad de las entidades deportivas (Alfaro, Vázquez, Gallardo y Ferro, 2012; 2013; Castañón Rodríguez, 2007; Devís-Devís, Valenciano, Villamón y Pérez-Samaniego, 2010; Piedra, 2008; Fernández, 2015; Hall, 2004). Por ejemplo, a nivel mundial, ser entrenador de equipos de fútbol parece ser un coto masculino. Las entrenadoras de equipos de hombres son una rara excepción, mientras que los hombres son la regla como entrenadores de fútbol femenino (Pfister, 2013). En federaciones deportivas españolas, se analizó la presencia de mujeres en los órganos de gobierno durante los años 2004 y 2005 (Robles y Escobar, 2006), y también se desarrolló un análisis específico de género en deportes concretos como el fútbol, el remo o los saltos de esquí (Tusell, 2009), sin que haya ningún estudio anterior sobre la diversidad de género y los resultados económicos y operacionales de las federaciones. En el ámbito de los grandes organismos internacionales del deporte hay escasez de mujeres en los puestos directivos, aunque existe inquietud para demostrar que se está trabajando en la diversidad (Pérez González, 2016). En 2018, el COI solo cuenta con 28 mujeres entre sus 97 miembros (IOC, 2018), mientras que en el COE, hay 2 mujeres dentro de los cargos directivos, y de los 119 miembros que lo componen solo 15 de ellos son mujeres (COE, 2018).

En consecuencia, el liderazgo en el deporte se ha convertido en una lucha para conseguir puestos ocupados mayoritariamente por y para hombres. La falta de representación histórica de las mujeres sugiere repercusiones discriminatorias y resultados en el tratamiento, el

women in the sports landscape (Walker & Bopp, 2010). Regarding this issue, the steering committee is the main freely-appointed body of the federations and its members are freely appointed and removed by the president of the federation. This research focuses on analysing the gender diversity of this collegial management body within the Spanish federation system.

The specific objectives of this study were the following:

- To analyse the steering committees of the 61 Spanish sports federations, striving to identify situations of inequality in the gender-based distribution of their respective members both from an aggregate perspective and also based on individualised analysis by federation.
- To study the evolution of the presence of women on the steering committees in the period 2008-2013, identifying the cases of both positive and negative evolution.
- To compare the gender diversity of the steering committees with gender diversity in the sports licences of their respective sports in order to analyse whether there is a relationship in terms of diversity between the sports sphere and the management sphere in the various sports.
- To analyse whether gender diversity on steering committees has a statistically significant relationship with the operational and economic performance of the federations, measured respectively by the increase in the number of sports licences and the increase in their own income.

Methodology

The annual reports of federations which the Spanish National Sports Council, the supervisory body of sports in Spain, periodically publishes on the Spanish sports federations section on its website were used to analyse the data on gender diversity on the steering committees of the federations and to analyse the evolution in the number of licences and income of the federations.

The universe consisted of the 61 sports federations in Spain, without counting sports federations

acceso y la representación de la mujer en el paisaje del deporte (Walker y Bopp, 2010). Sobre este mismo tema, la junta directiva es el principal órgano de libre designación de las federaciones, siendo sus miembros designados y revocados libremente por el presidente de la federación. Esta investigación se centra en el análisis de la diversidad de género en el sistema federativo español de este órgano colegiado de gestión.

Los objetivos concretos de este trabajo fueron los siguientes:

- Analizar las juntas directivas de las 61 federaciones deportivas españolas, tratando de identificar situaciones de desigualdad en la distribución por género de sus respectivos miembros, tanto desde una perspectiva agregada, como desde un análisis individualizado por federaciones.
- Estudiar la evolución de la presencia de las mujeres en las juntas directivas del período 2008-2013, identificando los casos positivos y negativos en dicha evolución.
- Comparar la diversidad de género de las juntas directivas con la existente en las licencias deportivas de los respectivos deportes, para analizar si a nivel de diversidad existe una relación entre el ámbito deportivo y el ámbito de gestión en los diferentes deportes.
- Analizar si la diversidad de género en las juntas directivas tiene relación estadísticamente significativa con el rendimiento operacional y económico de las federaciones, medidos respectivamente por el incremento en el número de licencias deportivas y el incremento de ingresos propios.

Metodología

Para analizar los datos de diversidad de género en la junta directiva de las federaciones, así como para analizar las evoluciones de licencias e ingresos federativos, se utilizaron los informes anuales de federaciones que el Consejo Superior de Deportes, organismo supervisor del deporte en España, publica de manera periódica en la sección de federaciones deportivas españolas de su página web.

El universo correspondió a las 61 federaciones deportivas existentes en España, sin contar las federaciones deportivas para discapacitados, que cuentan con 865 miembros en sus juntas directivas y que han

for athletes with disabilities, which have 865 members on their steering committees and issued a total of 3 385 341 federation licences in 2013.

The XLSTAT statistical software package from Addinsoft was used to process the data.

First, discriminant analysis was used to study the relationship between the gender diversity on the steering committees of the federations and the economic and operational performance of the federations.

For this study, the federations were classified into two different groups. The first one was made up of federations that had no women or only one woman on their steering committee in 2013, that is, the federations where there was a low incentive to establish gender equality. The second group was made up of the federations which had more than one woman on their committee. Since there were only two discriminatory categories, simple discriminatory analysis was performed. The explanatory variables used in this model were the percentage increase in income in each federation between 2013 and 2014, and the percentage increase in the number of licences during this same period. The goal was to analyse whether these variables were capable of classifying the federations statistically between those with a firm strategy on gender diversity (group 1) and those without (group 2), specifically whether the gender diversity of the federations may have a statistically significant effect on increased income and licences in the federations.

It was decided not to perform analysis of the relationship between gender diversity on the committees and the sports results of the federations due to the difficulty involved in standardising these values among the different federations. Nationally, not all sports have objective records or features which would enable different years to be compared. Furthermore, internationally the frequency of European and world championships is different in each sport. The results in the Olympics as a benchmark event to evaluate the sports results was also discarded since not all the federations included in this study are represented in the Olympics; additionally, the summer Olympics were not held in the target years of the study, 2013 and 2014.

Thus, the discriminant analysis made it possible to segment the federations within previously recognised

expedido un total de 3 385 341 licencias federativas en el ejercicio 2013.

Para el tratamiento de datos se utilizó el paquete estadístico XLSTAT d'Addinsoft.

En primer lugar, para el estudio de la relación entre la diversidad de género en las juntas directivas de las federaciones y los resultados económicos y operacionales de las federaciones se utilizó la técnica del análisis discriminante.

Para este trabajo, se clasificaron las federaciones en dos grupos diferenciados. El primero estuvo formado por las federaciones que no contaban con mujeres o que tan solo contaban con una mujer en su junta directiva en el ejercicio 2013, es decir, las federaciones en las que se observó un bajo incentivo hacia el establecimiento de la igualdad de género. El segundo grupo estuvo formado por aquellas federaciones que contaban con más de una mujer en su junta. Al haber tan solo dos categorías discriminatorias se realizó un análisis discriminatorio simple. Las variables explicativas utilizadas en este modelo fueron el incremento porcentual de ingresos propios en cada federación entre el año 2013 y el año 2014, y el incremento porcentual del número de licencias en este mismo período. Se trató de analizar si esas variables eran capaces de clasificar a las federaciones de manera estadística entre las que tienen una estrategia firme sobre diversidad de género (grupo 1) y las que no la tienen (grupo 2). En definitiva, si la diversidad de género de las federaciones podía tener un efecto estadístico significativo en el incremento de ingresos y de licencias en las federaciones.

Se descartó realizar un análisis de la relación de la diversidad de género en las juntas con los resultados deportivos de las federaciones por la dificultad que implicaba homogeneizar estos valores entre las diferentes federaciones. A nivel nacional, no todos los deportes tenían marcas o prestaciones objetivas que permitieran comparar unos ejercicios con otros. Y a nivel internacional, la frecuencia de los campeonatos europeos y mundiales era diferente en cada deporte. También se descartaron los resultados en los JO como evento de referencia para la valoración de los resultados deportivos ya que no todas las federaciones incluidas en este trabajo estaban representadas y, además, los años objeto de la investigación, 2013 y 2014, no coincidían con años de celebración de los JO de verano.

De esta manera, el análisis discriminante permitió segmentar las federaciones dentro de grupos previamente

groups (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 2005), so an ad-hoc classification was made within the study subjects which was later analysed to check whether the grouping matched the statistical requirements needed.

Once the federations had been classified into their respective groups and the simple discriminant function was performed with the assistance of the XLSTAT statistical software, Wilks' lambda distribution was obtained to ascertain the proportion of the total variance of the discriminant scores which was not explained by the differences among groups. To confirm the values of the Wilks' lambda distribution test, two more tests were performed to add reliability to the results of the discriminant analysis, namely Kullback's test and Box's M test.

Results

103 of the 865 members of the steering committees of the Spanish sports federations in 2013 were female, which means 11.9% of total members. The sports federations with the highest presence of women on their steering committee appear in Table 1.

With regard to evolution in the period 2008-2013, in 2008, 85 of the 862 members of the steering committees of Spanish sports federations were women, which meant 9.9% of total members. Therefore, an overall 2.0% improvement was found over these five years, which means an improvement of 0.4 percentage points per year.

During this period, 32 federations increased and 18 decreased the percentage of women on their steering committees. The modern pentathlon federation went from having no women on its steering

reconocidos (Hair, Anderson, Tatham y Black, 2005), por lo que se realizó una clasificación *ad hoc* dentro de los sujetos de estudio y, posteriormente, se analizó para comprobar si la agrupación se ajustaba a los requisitos estadísticos necesarios.

Una vez clasificadas las federaciones en los respectivos grupos y realizada la función discriminante simple con la ayuda del paquete estadístico XLSTAT, se obtuvo el estadístico Lambda de Wilks para conocer la proporción de la varianza total de las puntuaciones discriminantes que no fue explicada por las diferencias entre grupos. Para confirmar los valores de la prueba Lambda de Wilks, se realizaron dos pruebas más para añadir fiabilidad a los resultados del análisis discriminante: la de Kullback y la de Box.

Resultados

De los 865 miembros que en el ejercicio 2013 formaban las juntas directivas de las federaciones deportivas españolas, 113 eran mujeres, lo que representó un 11.9% del total de los miembros. Las federaciones deportivas con mayor presencia de mujeres en su junta directiva aparecen en la tabla 1.

Respecto a la evolución en el período 2008-2013, en el ejercicio 2008, 85 de los 862 miembros de las juntas directivas de las federaciones deportivas españolas eran mujeres, lo que significaba un 9.9% del total. Se observó, por tanto, una mejora del 2.0% en términos totales en estos cinco años, es decir, una mejora de 0.4 puntos porcentuales al año.

En este período, 32 federaciones mejoraron el porcentaje de mujeres en su junta directiva y 18 lo redujeron. La federación de pentatlón moderno pasó de no contar con mujeres en su junta directiva a hacerlo en un

Table 1
Spanish sports federations with highest presence of women on their steering committee. 2013 (CSD, 2014)

Federation	% women Steering committee	No. women	Total members
Gymnastics	61.5%	8	13
Ice sports	50.0%	2	4
Pétanque	33.3%	5	15
Skating	29.4%	5	17
Fencing	27.3%	3	11

Tabla 1
Federaciones deportivas españolas con mayor porcentaje de presencia de mujeres en la junta directiva. Ejercicio 2013 (CSD, 2014)

Federación	% Mujeres junta directiva	Nº Mujeres	Nº Total miembros JD
Gimnasia	61.5%	8	13
Deportes de hielo	50.0%	2	4
Petanca	33.3%	5	15
Patínaje	29.4%	5	17
Esgrima	27.3%	3	11

committee to having 22.2% women, and the skating federation went from 8.3% to 29.4%. On the negative side, the orienteering federation went from having 42.9% women to 16.7%, and the canoeing federation went from 25.0% to 7.1%.

In the comparison with sports licences in 2013, 21.0% of them in Spain – 709445 out of 3385341 – were female compared to 11.9% female positions on the steering committees; that is, a difference of 9.1 percentage points (with a standard deviation of 0.163). In 2008, 20.1% of sports licences were female and 9.9% of the members of the steering committees were female as well, so it could be observed that both percentages were evolving positively in that the gap between both values was closing.

Individualised analysis of the federations showed that 16 federations had a higher percentage of women on their steering committee than in their sports licences, but the opposite held true in 44 of the federations.

Table 2 shows the most extreme disparities between the percentage of women on steering committee and the percentage of female licences for that sport in Spanish sports federations.

There were three federations in which the post of president was held by a woman, specifically the federations for ice sports, pétanque and surf life saving. In two of these federations (ice sports and pétanque), the presence of women on the steering committee was higher than the percentage of female licences.

porcentaje del 22.2%, y la federación de patinaje, pasó de un 8.3% a un 29.4%. En el lado negativo, la federación de orientación pasó de tener un 42.9% de presencia femenina a un 16.7%, y la federación de piragüismo pasó de un 25.0% a un 7.1%.

En la comparación con las licencias deportivas en 2013, el 21.0% en España –709445 de 3385341– eran femeninas, frente a un 11.9% de cargos femeninos en las juntas directivas; es decir una diferencia de 9.1 puntos porcentuales (con una desviación típica del 0.163). En el año 2008 había un 20.1% de licencias deportivas femeninas y un 9.9% de miembros femeninos en las juntas directivas, por lo que se pudo observar que ambos porcentajes estaban evolucionando positivamente; la brecha entre ambos valores se estaba acortando.

Un análisis individualizado de federaciones mostró que 16 federaciones presentaban mayor porcentaje de mujeres en su junta directiva que entre sus licencias deportivas, pero en 44 federaciones ocurrió lo contrario.

En la tabla 2 se presentan los casos más extremos de disparidad entre el porcentaje de mujeres en la junta directiva y el porcentaje de licencias femeninas para dicho deporte en las federaciones deportivas españolas.

Existían tres federaciones en las que el cargo de presidente fue ocupado por una mujer, en concreto en las federaciones de los deportes de hielo, petanca, y salvamento y socorrismo. En dos de estas federaciones (hielo y petanca), la presencia de mujeres en la junta directiva fue superior al porcentaje de licencias femeninas.

Table 2
Percentage of women on the steering committee compared to female licences by sport. 2013 (CSD, 2014)

Federation	% women on the steering committee	% female licences over the total
Federations with a higher positive difference on the steering committee		
Boxing	25.0%	6.5%
Billiards	16.7%	1.2%
Chess	20.0%	5.7%
Federations with a higher positive difference in sports licences		
Volleyball	5.6%	71.5%
Horseback riding	10.0%	67.2%
Taekwondo	0.0%	39.1%

Tabla 2
Porcentaje de mujeres en junta directiva frente a licencias femeninas, por deporte. Ejercicio 2013 (CSD, 2014)

Federación	% Mujeres en junta directiva	% Licencias femeninas sobre el total
Federaciones con mayor diferencia positiva en junta directiva		
Boxeo	25.0%	6.5%
Billar	16.7%	1.2%
Ajedrez	20.0%	5.7%
Federaciones con mayor diferencia positiva en licencias deportivas		
Voleibol	5.6%	71.5%
Hípica	10.0%	67.2%
Taekwondo	0.0%	39.1%

Table 3
Results of the Wilks' lambda distribution test

Lambda	0.971
F (vo)	0.852
F (vc)	3.156
GL1	2
GL2	58
p-value	0.432
Alpha	0.05

Tabla 3
Resultados de la prueba Lambda del Wilks

Lambda	0.971
F (vo)	0.852
F (vc)	3.156
GL1	2
GL2	58
Valor-p	0.432
Alfa	0.05

Finally, it was examined whether the gender diversity of the federations' steering committees was related to their economic and operational performance using the discriminant analysis technique. First of all, after performing the Wilks' lambda distribution test (Table 3), the λ statistic was quite close to 1, meaning that the differences among groups were barely noticeable. The risk of rejecting the null hypothesis being true was 43.2%. That is, according to this analysis there was no relationship between the federations' gender diversity policy and their economic and operational performance.

To confirm the values of the Wilks' Lambda test, two more tests were performed that complemented the discriminant analysis. In Kullback's test, the observed value of the F-distribution was 2.145 and the critical value of the F-distribution was 7.815, with a p-value of 0.543, that is, a 54.3% risk of rejecting the null hypothesis. Meanwhile in Box's M-test, the observed value of the F-distribution was 1.372 and the critical value of the F-distribution was 2.605, with a 24.9% risk of rejecting the null hypothesis. Therefore, these two tests definitively confirmed that the relationship between gender diversity and the economic and operational performance of the federations could not be determined.

To break this down further, Table 4 shows the 61 observations (one per federation) used in the discriminant analysis, their *a priori* and *a posteriori* classifications, the coordinates of the observations and the square distances.

Here it was found that 32 of the 61 federations (19 in group 1 and 13 in group 2) were properly classified. This meant 52.4% of the observations, a likelihood that was too low to posit a significant relationship between the *a priori* and *a posteriori* classifications, or between the federations' gender diversity

Finalmente, se estudió si la diversidad de género en las juntas directivas de las federaciones tenían una relación con sus resultados económicos y operacionales, mediante la técnica del análisis discriminante. En primer lugar, tras realizar la prueba Lambda del Wilks (tabla 3), el estadístico λ estuvo muy próximo a 1, por lo que las diferencias entre los grupos fueron apenas apreciables. El riesgo de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera fue de un 43.2%. Es decir, según este análisis, no existía relación entre la política de diversidad de género de las federaciones y sus resultados económicos y operacionales.

Para confirmar los valores de la prueba Lambda de Wilks se realizaron dos pruebas más que complementaron el análisis discriminante. En la prueba de Kullback se obtuvieron unos valores de F observado de 2.145 y de F crítico de 7.815, con un p-valor de 0.543 (es decir, un riesgo de rechazar la hipótesis nula del 54.3%). Y en la prueba de Box se obtuvieron unos valores de F observado de 1.372 y de F crítico de 2.605, con un riesgo de rechazar la hipótesis nula del 24.9%. Por tanto, con estas dos pruebas se confirmó definitivamente que no se podía determinar la relación entre la diversidad de género y los resultados económicos y operacionales de las federaciones.

En la tabla 4, se pueden apreciar las 61 observaciones (una por federación) utilizadas en el análisis discriminante, sus clasificaciones *a priori* y *a posteriori*, las coordenadas de las observaciones y los cuadrados de las distancias.

De aquí se extrajo que 32 (19 en el grupo 1 y 13 en el grupo 2) de las 61 federaciones existentes fueron clasificadas correctamente. Esto significaba un 52.4% de las observaciones, una probabilidad demasiado baja como para poder plantear que existía una relación significativa entre las clasificaciones *a priori* y *a posteriori*, o lo que es lo mismo entre la política de diversidad de

Table 4
Discriminant analysis. Classification of observations

Tabla 4
Análisis discriminante. Clasificación de las observaciones

Federation	Federación	A priori	A post.	Pr(1)	Pr(2)	F1	D ² (1)	D ² (2)
Underwater activities	Actividades subacuáticas	1	2	0.473	0.527	-0.318	-2.312	-2.531
Air sports	Aeronáutica	1	1	0.992	0.008	2.903	11.859	21.385
Chess	Ajedrez	2	1	0.547	0.453	0.313	-2.485	-2.110
Athletics	Atletismo	2	2	0.477	0.523	-0.613	-2.000	-2.182
Motor sports	Automovilismo	2	2	0.482	0.518	-0.129	-2.508	-2.655
Badminton	Bádminton	1	1	0.871	0.129	1.201	-0.178	3.637
Sports dancing	Baile deportivo	2	2	0.473	0.527	-0.303	-2.331	-2.546
Basketball	Baloncesto	1	1	0.881	0.119	0.922	0.344	4.343
Handball	Balonmano	2	1	0.548	0.452	-1.171	-0.790	-0.405
Baseball and softball	Béisbol y softbol	2	1	0.679	0.321	-0.404	-0.340	1.156
Billiards	Billar	2	1	0.515	0.485	-0.169	-2.135	-2.012
Bowling	Bolos	1	1	0.662	0.338	1.014	-1.809	-0.469
Boxing	Boxeo	2	1	0.663	0.337	0.631	-1.912	-0.562
Hunting	Caza	1	2	0.460	0.540	-0.751	-1.907	-2.231
Cycling	Ciclismo	1	1	0.507	0.493	0.094	-2.560	-2.507
Pigeon-breeding	Colombicultura	1	2	0.469	0.531	-0.312	-2.368	-2.614
Pigeon-fancying	Colombófila	1	2	0.469	0.531	-0.305	-2.408	-2.657
Ice sports	Deportes de hielo	2	1	0.708	0.292	-0.339	0.404	2.178
Winter sports	Deportes de invierno	1	2	0.461	0.539	-0.443	-2.289	-2.600
Fencing	Esgrima	2	1	0.553	0.447	-1.450	-0.281	0.145
Speleology	Espeleología	1	1	0.994	0.006	2.987	13.118	23.344
Water skiing	Esquí náutico	1	1	0.505	0.495	-0.139	-2.266	-2.227
Football	Fútbol	1	2	0.486	0.514	-0.111	-2.486	-2.595
American football	Fútbol americano	1	1	1.000	0.000	3.805	17.983	43.504
Greyhound racing	Galgos	1	2	0.466	0.534	-0.343	-2.369	-2.642
Gymnastics	Gimnasia	2	2	0.477	0.523	-0.730	-1.476	-1.662
Golf	Golf	2	2	0.459	0.541	-0.478	-2.237	-2.563
Wrestling	Halterofilia	2	2	0.463	0.537	-0.594	-2.108	-2.406
Horseback riding	Hípica	1	2	0.488	0.512	-0.119	-2.460	-2.558
Hockey	Hockey	2	2	0.482	0.518	-0.221	-2.402	-2.548
Judo	Judo	1	1	0.731	0.269	0.686	-1.349	0.653
Karate	Karate	1	2	0.471	0.529	-0.876	-1.679	-1.909
Kick-boxing	Kick-boxing	1	2	0.480	0.520	-0.153	-2.496	-2.657
Wrestling	Luchas olímpicas	1	1	0.509	0.491	-0.132	-2.224	-2.150
Mountaineering and skiing	Montaña y escalada	1	1	0.503	0.497	0.087	-2.567	-2.541
Motorcycling	Motociclismo	1	2	0.463	0.537	-1.158	-1.085	-1.380
Speedboat racing	Motonáutica	1	1	0.511	0.489	0.074	-2.508	-2.421
Swimming	Natación	2	2	0.468	0.532	-0.826	-1.769	-2.029
Orienteering	Orientación	2	2	0.476	0.524	-0.319	-2.267	-2.459
Paddle tennis	Pádel	2	1	0.813	0.187	1.238	-0.962	1.971
Skating	Patinaje	2	2	0.474	0.526	-0.218	-2.465	-2.671
Pelota	Pelota	1	2	0.475	0.525	-0.244	-2.435	-2.637
Modern pentathlon	Pentatlón moderno	2	1	0.958	0.042	2.419	6.009	12.251
Fishing and casting	Pesca y casting	1	2	0.462	0.538	-0.422	-2.285	-2.589
Pétanque	Petanca	2	2	0.460	0.540	-0.510	-2.152	-2.473
Canoeing	Piragüismo	1	2	0.497	0.503	-0.415	-2.064	-2.085
Polo	Polo	1	1	0.569	0.431	0.477	-2.450	-1.897
Rowing	Remo	1	1	0.731	0.269	-0.147	0.173	2.168
Rugby	Rugby	1	1	0.503	0.497	-0.661	-1.759	-1.734
Surf live saving	Salvamento y socorrismo	1	2	0.457	0.543	-0.649	-2.053	-2.402
Squash	Squash	1	2	0.478	0.522	-1.082	-1.305	-1.478
Surfing	Surf	1	1	0.604	0.396	-1.074	-0.520	0.323
Taekwondo	Taekwondo	1	1	0.526	0.474	0.252	-2.557	-2.352
Tennis	Tenis	2	2	0.456	0.544	-0.655	-2.044	-2.395
Table tennis	Tenis de mesa	1	2	0.469	0.531	-0.304	-2.408	-2.658
Skeet shooting	Tiro a vuelo	1	2	0.463	0.537	-0.490	-2.134	-2.429
Archery	Tiro con arco	1	2	0.474	0.526	-0.220	-2.455	-2.659
Olympic shooting	Tiro olímpico	1	1	0.785	0.215	0.826	-0.939	1.654
Triathlon	Triatlón	2	2	0.462	0.538	-1.110	-1.215	-1.524
Sailing	Vela	2	1	0.697	0.303	0.653	-1.642	0.021
Volleyball	Voleibol	1	1	0.570	0.430	0.525	-2.438	-1.871

Table 5
Discriminant analysis. Confusion matrix

(Group) from / to	1	2	Total	% correct
1	19	19	38	50.00%
2	10	13	23	56.52%
Total	29	32	61	52.46%

Source: Authors based on the data from the sample studied.

policy and their economic and operational performance. The summarised results can be seen in the confusion matrix in Table 5.

Discussion and Conclusions

This study analysed gender diversity on the steering committees of Spanish sports federations from different vantage points: current female presence and evolution in this presence on the federations' steering committees, analysis of diversity in federation licences, and analysis of the influence of gender diversity on the economic and operational performance of each of the federations. Gender diversity is a topical issue in analyses of corporate governance. According to Laffarga Briones (2011), women managers of large corporations do as much as or more than their male counterparts in terms of professional dedication and personal and family effort, while they tend to be paid less and earn less professional recognition despite their high degree of engagement.

The steering committees of Spanish sports federations show a higher percentage of women than the boards of directors of the leading Spanish companies, yet somewhat lower than the European mean. In 2013, 11.9% (103 out of 865) of the steering committee members of Spanish sports federations were women, a figure higher than the 6.6% observed on the boards of directors of the leading Spanish companies (Mateos et al., 2010), yet lower than the 13.7% mean in European companies (European Commission, 2012b).

Furthermore, the recommendations of Law 3/2007 and the proposals from the European Commission on 11 November 2012 have not been met.

It is worth noting that in 2013, the federations for football ("n" total number of the steering committee = 58), fishing and casting (n = 14),

Tabla 5
Análisis discriminante. Matriz de confusión

(Grupo) de / a	1	2	Total	% correcto
1	19	19	38	50.00%
2	10	13	23	56.52%
Total	29	32	61	52.46%

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la muestra objeto de estudio.

género de las federaciones y sus resultados económicos y operacionales. Los resultados resumidos se pudieron observar en la matriz de confusión de la tabla 5.

Discusión y conclusiones

En este trabajo se analizó la diversidad de género en las juntas directivas de las federaciones deportivas españolas desde diversos enfoques: análisis actual y de la evolución de la presencia femenina en las juntas deportivas de las federaciones, análisis de la diversidad en las licencias federativas, y análisis de la influencia de la diversidad de género con el rendimiento económico y operacional de cada una de las federaciones. La diversidad de género es una cuestión de actualidad en los análisis de gobierno corporativo de las empresas. Según Laffarga Briones (2011), las directivas de grandes corporaciones hacen tanto o más que sus homólogos hombres, en términos de dedicación profesional y esfuerzo personal y familiar, mientras que suelen obtener menores recompensas y reconocimiento profesional a pesar de su alto grado de implicación.

Las juntas directivas de las federaciones deportivas españolas presentan un porcentaje de mujeres algo superior al de los consejos de administración de las principales empresas españolas, pero algo inferior a la media europea. En 2013 había un 11.9% (103 de 865) de mujeres en las juntas directivas de las federaciones deportivas españolas, cifra superior al 6.6% observado en los consejos de administración de las principales empresas españolas (Mateos et al., 2010), pero inferior al 13.7% de media en empresas europeas (European Commission, 2012b).

Además, no se alcanzan las recomendaciones de la Ley 3/2007 y de las propuestas de Comisión Europea del 11 de noviembre de 2012.

Cabe destacar que en 2013 las federaciones de fútbol (número "n" total de miembros en la junta directiva = 58), pesca y casting (n = 14), taekwondo (n = 19)

taekwondo ($n = 19$) and skeet shooting ($n = 17$) exclusively had men on their steering committees. This figure – 6.5% of all the federations – contrasts with the 76.5% found on the boards of directors of the leading Spanish companies (Mateos et al., 2010). However, up to a total of 33 federations (54.1%) have only one woman on their steering committee as Castaño (2009) inquired into a symbolic female presence, that is, a presence that exists only to meet a quota, but whose executive capacity is unimportant, usually with very limited real, effective power. In this sphere, sports federations are more similar to the way companies in any sector work than to politics (Lombardo & Verge, 2017; Meier, 2014), even though they are organisations with delegated public functions.

Studies in other sectors have found statistically significant discrimination against women in professions dominated by men, in fields like engineering and computers science, and against men in professions dominated by women, such as secretarial and administrative work (Riach & Rich, 2006).

Based on the analysis of the five-year period 2008-2013, we can conclude that the presence of women on the federations' steering committees is increasing gradually, albeit at a slower pace than the average in companies in the European Union (Muñoz-Repiso, 2016). Specifically, in this period it has gone from 9.9% to 11.9%. This evolution is not homogeneous in all Spanish sports federations: the percentage improved in 32 federations, while it decreased in 18. Furthermore, in terms of aggregate percentages, the increase in women on the steering committees has been slightly higher than the increase in the percentage of female sports licences, which went from 20.1 to 21%.

Finally, by performing discriminant analysis the influence of gender diversity on the economic and operational performance of the federations has been discarded. In this sense, the literature revealed a positive correlation between the presence of women and decision-making and profitability (Adler, 2001; Catalyst, 2004), while other studies found no correlation (Driga & Prior, 2008; Gallego, García, & Rodríguez, 2008; García, García, & Mora, 2008). The presence of women in sports federations is still considered too low (the one with the most has 25%) for their decision-making to exert a decisive influence compared

y tiro a vuelo ($n = 17$) presentan exclusividad masculina dentro de la junta directiva. Esta cifra –6.5% del total de federaciones– contrasta con el 76.5% observado en los consejos de administración de las principales empresas españolas (Mateos et al., 2010). Sin embargo, hasta un total de 33 federaciones (54.1%) tan solo tienen una mujer en su junta directiva como se preguntaba Castaño (2009) sobre la presencia femenina simbólica. Es decir, se trata de una presencia que existe solo para cumplir una cuota, pero en la que su capacidad ejecutiva no es importante, contando con un poder efectivo y real, generalmente, muy limitado. Las federaciones deportivas muestran en este ámbito mayor proximidad al funcionamiento de las empresas de cualquier sector que a la política (Lombardo y Verge, 2017; Meier, 2014), a pesar de ser organizaciones con funciones públicas delegadas.

En estudios de otros sectores se ha observado una discriminación estadísticamente significativa hacia las mujeres en las profesiones dominadas por los hombres, en campos como la ingeniería o informática, y hacia los hombres en las dominadas por las mujeres, como en las tareas de secretaría y administración (Riach y Rich, 2006).

Del análisis evolutivo en el lustro 2008-2013 se puede concluir que la presencia de mujeres en la junta directiva de las federaciones se está incrementando paulatinamente, aunque a menor ritmo que la media de las empresas de la Unión Europea (Muñoz-Repiso, 2016). En concreto, en este periodo se ha pasado de un 9.9 a un 11.9%. Esta evolución no es homogénea en todas las federaciones deportivas españolas: 32 federaciones mejoraron el porcentaje mientras que 18 lo redujeron. Además, de manera porcentual agregada, el incremento de mujeres en las juntas directivas ha sido ligeramente superior al incremento del porcentaje de licencias deportivas femeninas, que han pasado del 20.1 al 21%.

Por último, mediante la realización de un análisis discriminante se ha descartado la influencia de la diversidad de género en los rendimientos económicos y operacionales de las federaciones. En este sentido, se ha encontrado entre la literatura existente correlación positiva entre presencia de mujeres en la toma de decisiones y la rentabilidad (Adler, 2001; Catalyst, 2004), mientras que otros no encuentran ningún tipo de correlación (Driga y Prior, 2008; Gallego, García y Rodríguez, 2008; García, García y Mora, 2008). Se considera que la presencia de mujeres en las federaciones deportivas es todavía demasiado baja (25% la que más mujeres tiene) para que

to others with a lower female presence or no women at all.

In short, gender inequality still exists on the steering committees of Spanish sports federations, although it is decreasing and does not significantly affect the economic and operational performance of the federations. It is essential to continue analysing these figures in the future to confirm the trends found in this study.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

su toma de decisiones influya determinadamente sobre otras con presencia menor o nula de mujeres.

En definitiva, la desigualdad de género existe todavía en las juntas directivas de las federaciones españolas, aunque está disminuyendo, y sin que esto afecte de manera significativa a los rendimientos económicos y operacionales de las federaciones. Será necesario seguir analizando estos valores en el futuro para confirmar las tendencias observadas en esta investigación.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Adler, R. D. (2001). *Women in the executive suite correlate to high profits. Working paper*. European Project on Equal Pay.
- Ahern, K. R., & Dittmar, A. K. (2012). The changing of the boards: The impact on firm valuation of mandated female board representation. *Quarterly Journal of Economics*, 127(1), 137-197. doi:10.1093/qje/qjr049
- Alfaro, E., Vázquez, B., Gallardo, J. M., & Ferro, S. (2012). La participación de las mujeres dentro de la Dirección General de Deportes de la Comunidad de Madrid y las federaciones deportivas madrileñas. *Revista Cronos*, 11(2), 7-16.
- Alfaro, E., Vázquez, B., Gallardo, J. M., & Ferro, S. (2013). Mujeres en puestos de responsabilidad dentro de las organizaciones públicas deportivas de la Comunidad de Madrid. *Revista Ágora para la EF y el Deporte*, 15(1), 40-53.
- Alimo-Metcalfe, B. (1995). An investigation of female and male constructs of leadership and empowerment. *Women in Management Review*, 10(2), 3-8. doi:10.1108/09649429510146901
- Berenguer, C., Cerver, E., Torre, A., & Torcal, V. (2004). El estilo directivo de las mujeres y su influencia sobre la gestión del equipo de trabajo en las cooperativas valencianas. *Revista CIRIEC-España*, 50, 123-149.
- Burgess, Z., & Tharenou, P. (2002). Women board directors: Characteristics of the few. *Journal of Business Ethics*, 37(1), 39-49. doi:10.1023/A:1014726001155
- Catalyst (2004). *The bottom line: Connecting corporate performance and gender diversity*. New York: Autor.
- Castañó, C. (Ed.). (2009). *Mujeres y poder empresarial en España*. Madrid: Instituto de la Mujer (Ministerio de Igualdad).
- Castañón Rodríguez, J. (abril, 2007). Mujer, idioma y fútbol en España (1904-2004). *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 107. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd107/mujer-idioma-y-futbol-en-espana-1904-2004.htm>
- Castillo-Andrés, O., Campos-Mesa, M. C., & Ries, F. (2013). Gender equity in physical education from the perspective of achievement goal theory. *Journal of Sport and Health Research*, 5(1), 57-70.
- COE. (2018). Comité Olímpico Español. Asamblea General. Recuperado de http://www.coe.es/COE/bd_persona.nsf/AD8EFBE3D71DF991C1257DA30049C9FC?OpenView&query=ASAMBLEA+GENERAL
- Croson, R., & Gneezy, U. (2009). Gender differences in preferences. *Journal of Economic Literature*, 47, 1-27. doi:10.1257/jel.47.2.448

Referencias

- CSD. (2014). *Principales acontecimientos y marcas del deporte español en el año 2013*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Piedra, J. (2008). *Discriminaciones económicas de las mujeres en el deporte de alto nivel*. Presentado en el IV Congreso Internacional y XXV Nacional de Educación Física (Córdoba, 2-5 de abril de 2008): "Los hombres enseñando aprenden". Séneca (Epst. 7, 8).
- Devís-Devís, J., Valenciano, J., Villamón, M., & Pérez-Samaniego, V. (2010). Disciplinas y temas de estudio en ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10(37), 150-166.
- Dezso, C., & Ross, D. (2011). Does female representation in top management improve firm performance? A panel data investigation. Recuperado 25 de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1088182
- Dobbin, F., & Kalev, A. (2007). The architecture of inclusion: Evidence from corporate diversity programs. *Harvard Journal of Law and Gender*, 30, 279-302.
- Driga, O., & Prior, D. (2008). Start-up conditions and performance of women - and men - controlled businesses in manufacturing industries. Presentado en el 1st Workshop on Diversity, Gender, Governance and Accounting. ASEPUC, Carmona, Sevilla.
- European Commission. (2012a). Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo destinada a mejorar el equilibrio de género entre los administradores no ejecutivos de las empresas cotizadas y por la que se establecen medidas afines Recuperado de <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2012/ES/1-2012-614-ES-F1-1.Pdf>
- European Commission. (2012b). *Women in economic decision-making in the EU*. Luxemburg: European Commission
- Fernández, J. A. (2015). La mujer en los cargos de dirección del movimiento olímpico. *Materiales para la Historia del Deporte*, 2, 220-227.
- Gallego, I., García, I. M., & Rodríguez, L. (2008). The influence of gender diversity on corporate performance. Presentado en el 1st Workshop on Diversity, Gender, Governance and Accounting. ASEPUC, Carmona, Sevilla.
- García, J. M., García, B., & Mora, A. (2008). Gender diversity on the board and earnings quality. *Workshop on Diversity, Gender, Governance and Accounting*. ASEPUC, Carmona, Sevilla.
- Goldin, C. (2006). The quiet revolution that transformed women's employment, education, and family. *American Economic Review*, 96, 1-21. doi:10.1257/000282806777212350

- Gómez, S. (Ed.). (2005). *Diversidad de género en los consejos de administración de las sociedades cotizadas y ajas de ahorros españolas*. Madrid: Fundación de Estudios Financieros.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2005). *Análisis multivariante* (5.ª ed.). Madrid: Pearson.
- Hall, M. A. (2004). Gestión de la diversidad en las organizaciones deportivas. Un acercamiento crítico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 78, 19-25.
- IOC. (2018). *The International Olympic Committee Members*. Recuperado de <https://www.olympic.org/ioc-members-list>
- ILO. (2012). Policy brief: Decent work and women's economic empowerment: Good policy and practice. Recuperado de <http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/media/publications/en/decentworkandwomeneconomicempowementpolicybr.pdf?la=es&vs=2246>
- Laffarga Briones, J. (2011). ¿Puede la existencia de mujeres en la cúpula de las empresas mejorar el valor de las mismas? *AECA: Revista de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, 95, 50-52
- Ley orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; BOE núm. 71, de 23.3.2007.
- Loko, B., & Diouf, M. A. (2009). Revisiting the determinants of productivity growth: What's new?. International Monetary Fund. doi:10.5089/9781451873726.001
- Lombardo, E., & Verge, T. (2017). Cuotas de género en política y economía. Regulación y configuración institucional en España. *Política y gobierno*, XXIV(2), 301-331.
- Mateos, R., Gimeno, R., & Escot, L. (2010). Discriminación en los consejos de administración: análisis e implicaciones económicas. *Revista de Economía Aplicada*, 18(2), 131-162.
- Meier, P. (2014). Quotas for advisory committees, business and politics: Just more of the same? *International Political Science Review*, 35(1), 106-118. doi:10.1177/0192512113508667
- Muñoz-Repiso, M. (2016). Mujer y educación en la Unión Europea. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(2).
- Orden ECI/3567/2007, de 4 de diciembre, por la que se regulan los procesos electorales en las Federaciones deportivas españolas; BOE núm. 294, de 8.12.2007.
- Palomo, R., García, C., Gutiérrez, M., & Fernández, G. (2013). Responsabilidad social corporativa y género en los consejos de administración de las cooperativas de crédito españolas. *Revista Prisma Social*, 10, 332-360.
- Pérez González, B. (2016). Del "Inspirate a Generation" al "Brexit": la influencia británica en el deporte mundial. [Editorial]. *Journal of Sport and Health Research*, 8(3), 173-176.
- Petit, P. (2007). The effects of age and family constraints on gender hiring discrimination: A field experiment in the french financial sector. *Labour Economics*, 14, 371-391. doi:10.1016/j.labeco.2006.01.006
- Pfister, G. U. (2013). Outsiders: Female coaches intruding upon a male domain? En G. Pfister & M. K. Sisjord (Eds.), *Gender and Sport: Changes and Challenges* (pp. 71-99). Münster: Waxmann Verlag.
- Puig, N., & Soler, S. (2004). Mujer y deporte en España: Estado de la cuestión y propuesta interpretativa. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 76, 71-78.
- Riach, P., & Rich, J. (2006). An experimental investigation of sexual discrimination in hiring in the english labor market. *The B.E Journal of Economic Analysis & Policy*, 5(2), 1-22. doi:10.2202/1538-0637.1416
- Robles, F., & Escobar, K. (2006). Mujeres en los órganos de gobierno de las organizaciones deportivas españolas. Recuperado de http://www.mujerydeporte.org/documentos/docs/ESTUDIO_MUJERES_EN_LOS_ORGANOS_DE_GOBIERNO_DE_LAS_ORGANIZACIONES_DEPORTIVAS_ESPAÑOLAS_2002-2006.pdf
- Tusell, J. O. (2009). Deporte y discriminación por sexo: fútbol, remo y salto de esquí. *Indret: Revista para el Análisis del Derecho*, 1, 1-14.
- Walker, N. A., & Boop, T. (2010). The underrepresentation of women in the male-dominated sport workplace: Perceptive of female coaches. *Journal of Workplace Rights*, 15(1), 47-64. doi:10.2190/WR.15.1.d
- Whisenant, W. A., Pedersen, P. M., & Obenour, B. L. (2002). Success and gender: Determining the rate of advancement for intercollegiate athletic directors. *Sex Roles*, 47(9-10), 485-491. doi:10.1023/A:1021656628604

Article Citation | Citación del artículo

Vega, P., Pérez-González, B., Fernández-Luna, Á., & Burillo, P. (2019). Gender Diversity on the Steering Committees of Spanish Sports Federations: Implications for Economic and Operational Performance. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 115-128. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.09

Emakumea Pilotari: The Impact of a Recreational Programme Designed with and for Female Basque Pelota Players

Uxue Fernández-Lasa^{1*} and Oidui Usabiaga¹

¹ Faculty of Education and Sport, Department of Physical Education and Sport, University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea, Spain

Emakumea Pilotari: impacto de un programa recreativo diseñado con y para mujeres pelotaris

Uxue Fernández-Lasa^{1*} y Oidui Usabiaga¹

¹ Facultad de Educación y Deporte, Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

Abstract

This study aimed to evaluate the impact of the *Emakumea Pilotari* (female Basque pelota player) programme organised by the Gipuzkoan Federation of Basque Pelota on the participants. The data were extracted from an ethnography carried out in the 2011-12 season in which 28 women between the ages of 20 and 60 participated; from two discussion groups held in 2013 and 2016, where 12 women between the ages of 24 and 60 participated; and from documents related to the programme. After an inductive analysis, the results suggest that the opportunity to play Basque pelota in a safe and comfortable environment facilitates female Basque pelota players' access to this sport, since it is "their time and their day". The sense of group belonging and the opportunity to play with a more cooperative approach created greater adherence to the task among the participants, since their participation is aimed at both interpersonal relationships and the sport activity. The female Basque pelota players feel included in this programme, as they believe that it is tailored for them, and they emphasise that the proposed exercises make all participants able to enjoy it, regardless of their playing level. Designing and implementing sports-recreational programmes exclusively with and for women can significantly increase their level of participation and their group involvement.

Keywords: physical activity, recreation, woman, equity, programme evaluation, Basque pelota

Introduction

Men and women have not received the same consideration in terms of gender equality in sport, since the androcentric model has been reproduced from a historical perspective (Hargreaves, 2000; Puig & Soler, 2003). The process of change is not easy, since women have to overcome sexist prejudices and gender stereotypes which are even further accentuated when

Resumen

El presente estudio pretendió evaluar el impacto en las participantes del programa Emakumea Pilotari (mujer pelotari), organizado por la Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. Los datos fueron extraídos de una etnografía realizada en la temporada 2011-12 donde participaron 28 mujeres de entre 20 y 60 años, de dos grupos de discusión realizados en 2013 y 2016, donde participaron 12 mujeres de entre 24 y 60 años, y de documentos relacionados con el programa. Después del análisis inductivo se concluyó que la oportunidad de jugar a pelota en un ambiente de seguridad y confort facilita el acceso de las pelotaris a este deporte, ya que supone "su hora y su día". El sentimiento grupal y la oportunidad de jugar con un enfoque más cooperativo crean una gran adhesión a la tarea entre las pelotaris, ya que su participación va dirigida tanto a las relaciones interpersonales como a esta actividad deportiva. Las pelotaris se sienten incluidas en este programa que creen que está hecho a su medida y subrayan que los ejercicios propuestos posibilitan el disfrute de todas las participantes, independientemente de su nivel de juego. A partir de estos resultados se podría concluir que diseñar e implementar programas deportivo-recreativos exclusivos con y para mujeres adultas puede aumentar considerablemente su nivel de participación en el programa y la implicación hacia el grupo.

Palabras clave: actividad física, recreación, mujer, equidad, evaluación de programas, pelota vasca

Introducción

Los hombres y las mujeres no han recibido la misma consideración en cuanto a la igualdad de género en el deporte, ya que se ha reproducido el modelo androcéntrico desde una perspectiva histórica (Hargreaves, 2000; Puig y Soler, 2003). El proceso de cambio no es fácil, ya que las mujeres deben superar prejuicios sexistas y los estereotipos de género, que se acentúan aún más en

* Correspondence:
Uxue Fernández-Lasa (uxue.fernandez@ehu.eus).

* Correspondencia:
Uxue Fernández-Lasa (uxue.fernandez@ehu.eus).

females participate in sports that are deemed “for men” (Pfister, 2010).

Different studies have found that promoting physical-recreational activity among women is extraordinarily important because of the benefits it brings them (Taylor, Hughes, & Koufaki, 2013). However, according to gender relations and the gender order, different perspectives have been found on how to organise and carry out programmes in reference to the composition of the groups of practitioners (Channon, Dashper, Fletcher, & Lake, 2016). On the one hand, some authors underscore the need to offer physical-sport activity (PSA) programmes exclusively for women in order to promote their participation (Gehring, 2005; McDermott, 2004; Taylor, 2014; Whittington, 2006; Whittington, Mack, Budbill, & McKenney, 2011). Nonetheless, other researchers question this kind of programme, particularly whether they are inclusive for all kinds of women (Cortis, 2009), along with mention whether or not it is better to promote co-ed contexts (Bracey, 2006; Larneby, 2016). In order to change gender relations and achieve more egalitarian sports (Gubby & Wellard, 2015), there has also been an emphasis on the need for the range of sports to be integrative by offering “neutral” activities like Korfball, where men and women participate together. However, today there is still a need to make changes in the promotion of PSA targeted at women to encourage sexual integration (Channon et al., 2016).

Recreational Programmes Exclusively for Women

An increasing number of PSA programmes are being designed, developed and implemented exclusively for women due to their positive effects (Kruisselbrink, Dodge, Swanburg, & MacLeod, 2004; Taylor et al., 2013). The most noteworthy benefits include the feeling of safety and comfort, the connection with others and freedom from stereotypes (Whittington et al., 2011).

When evaluating the impact of the “Girls on the Move” programme implemented in Scotland, for example, it was concluded that it is beneficial to hold this kind of physical activity programme with adolescent girls so that psychosocial and social wellbeing and community benefits can be fostered through shared commitment. In particular, the importance

los casos que estas participan en los deportes denominados ‘masculinos’ (Pfister, 2010).

Diferentes estudios han constatado que la promoción de la actividad físico-recreativa entre las mujeres es de suma importancia por todos los beneficios aportados (Taylor, Hughes y Koufaki, 2013). Sin embargo, en función de las relaciones y el orden de género, se han encontrado diferentes perspectivas con respecto al modo de organizar los programas y su desarrollo en referencia a la composición de los grupos de practicantes (Channon, Dashper, Fletcher y Lake, 2016). Por un lado, varias autoras subrayan la necesidad de ofrecer programas de actividades físico-deportivas (AFD) exclusivamente para mujeres destinados a promocionar su participación (Gehring, 2005; McDermott, 2004; Taylor, 2014; Whittington, 2006; Whittington, Mack, Budbill y McKenney, 2011). Otras investigadoras, en cambio, presentan algunas dudas acerca de este tipo de programas, poniendo en cuestión si son inclusivas para todo tipo de mujeres (Cortis, 2009) o la conveniencia de promover contextos coeducativos (Bracey, 2006; Larneby, 2016). Con el fin de cambiar las relaciones de género y conseguir un deporte más igualitario (Gubby y Wellard, 2015), también se ha enfatizado sobre la necesidad de que la oferta sea integrativa, ofreciendo actividades ‘neutrales’ como el Korfball, donde participan juntos hombres y mujeres. Sin embargo, en la actualidad se sigue recalcando la necesidad de realizar cambios en la promoción de las AFD dirigidas a mujeres para impulsar de esta manera la integración sexual (Channon et al., 2016).

Programas recreativos exclusivos para mujeres

Cada vez se diseña, desarrolla e implementa un mayor número de programas de AFD de ocio dirigidos únicamente a mujeres, debido a los bienes que estos les aportan (Kruisselbrink, Dodge, Swanburg y MacLeod, 2004; Taylor et al., 2013). Entre los beneficios a destacar están el sentimiento de seguridad y confort, la conexión con las demás y la libertad con respecto a los estereotipos (Whittington et al., 2011).

En la evaluación del impacto del programa “Girls on the Move” implantado en Escocia, por ejemplo, se concluyó que es beneficioso realizar este tipo de programas de actividad física con chicas adolescentes para, a través del compromiso adquirido, fomentar el bienestar psicosocial, social y los beneficios comunitarios. En particular, se subrayó la importancia de que el

of the programme only being held among girls was stressed because of their level of involvement (Taylor et al., 2013). Likewise, separating groups by sex makes it easier to have a set of activities devised according to their interests (Gehring, 2005). In this sense, several authors stress the need to offer leisure PSA targeted at the interests of women, according to their personalities and needs (Little, 2002; Puig & Soler, 2003; Roura Coma, 1999), which differ from the more structured, rigorous organisation of the federated sports training spaces of any club or team that seeks sports revenues. Furthermore, it is deemed important to lower the competitive nature of the activities in order to promote their recreational nature by choosing a more cooperative orientation and avoiding the usual competitive facet related more to sports, yet without eliminating the competitive option for whom-ever wants it (Cortis, 2009; Flintoff & Scraton, 2001; Marsh & Peart, 1988).

Along the same lines, it has been found that when women engage in recreational PSA, their self-esteem and self-efficacy improve, leading to greater psychological wellbeing (Hornibrook et al., 1997; Taylor, 2014) and improving their perception of their health (Taylor et al., 2013) and of their level of physical skill (Culp, 1998; Marsh & Peart, 1988), as well as their social relations (Bruening, Dover, & Clark, 2009). Furthermore, socialisation and the network of positive relations becomes a fundamental factor in this kind of programme, since the level of commitment to the activity and the construction of meaningful relationships with peers are directly related (Allender, Cowburn, & Foster, 2006; Flintoff & Scraton, 2001; Roura Coma, 1999; Whittington, 2006). In fact, this peer influence is so important that it is crucial to continuing engaging in physical activity so that the participants feel safe and supported when doing it (Fernandez-Lasa, Usabiaga, Martos-García, & Castellano, 2015).

With regard to this kind of programme designed around building gender relations, Whittington (2006) found that when girls participated in nature activities targeted solely at women, they challenged the conventional notions of femininity in different ways. For example, they developed perseverance, strength and determination; they challenged assumptions about girls' abilities; they shared feelings of skill and pride; they questioned ideal images of beauty; they improved their ability to express themselves and their leadership skills; and they built meaningful

programa se realizara únicamente entre las chicas por su nivel de implicación (Taylor et al., 2013). Asimismo, separar los grupos por sexo facilita disponer de una selección de actividades que se confecciona según sus intereses (Gehring, 2005). En este sentido, varias autoras insisten en la necesidad de ofertar AFD de ocio dirigidas a los intereses de las mujeres, de acuerdo con sus personalidades y necesidades (Little, 2002; Puig y Soler, 2003; Roura Coma, 1999), difiriendo de la organización más estructural y rigurosa de los espacios deportivos federados de entrenamiento de cualquier club o equipo que busca réditos deportivos. Además, se cree importante disminuir la naturaleza competitiva de las actividades para promocionar la oferta recreativa entre ellas, optando por una orientación más cooperativa, huyendo de la vertiente habitual de competición relacionada con el ámbito más deportivo, sin eliminar la opción competitiva para quien la desee (Cortis, 2009; Flintoff y Scraton, 2001; Marsh y Peart, 1988).

En esta misma línea, se ha constatado que cuando las mujeres realizan AFD recreativas aumentan su autoestima y autoeficacia, desembocando en un bienestar psicológico (Hornibrook et al., 1997; Taylor, 2014), mejorando la percepción de su salud (Taylor et al., 2013) y de su nivel de habilidad física (Culp, 1998; Marsh y Peart, 1988), así como de sus relaciones sociales (Bruening, Dover y Clark, 2009). Además, la socialización y el tejido de relaciones positivas se convierte en un aspecto fundamental en este tipo de programas, ya que el nivel de compromiso con la actividad y la construcción de relaciones significativas con sus iguales están directamente relacionados (Allender, Cowburn y Foster, 2006; Flintoff y Scraton, 2001; Roura Coma, 1999; Whittington, 2006). Tanto es así que la influencia de las iguales se revela crucial para seguir realizando actividad física, de forma que las participantes se sienten seguras y arropadas para su realización (Fernandez-Lasa, Usabiaga, Martos-García y Castellano, 2015).

En relación con este tipo de programas, diseñados en torno a la construcción de las relaciones de género, Whittington (2006) observó que cuando las chicas participaron en actividades en la naturaleza dirigidas solo a mujeres, desafiaron nociones convencionales de feminidad de diversas maneras. Así, desarrollaron la perseverancia, fuerza y determinación, desafiaron supuestos acerca de las habilidades de las chicas, compartieron sentimientos de habilidad y orgullo, cuestionaron imágenes ideales de la belleza, aumentaron la habilidad de expresarse y de liderazgo y construyeron relaciones significativas con otras participantes. En este mismo

relationships with other participants. In the same vein, Little (2002) and Hornibrook et al. (1997) concluded that women need to negotiate their access to activities in nature and resist patriarchal domination and gender stereotypes as active agents. Furthermore, there is proof of the difficulty of creating an active context that concurs with the social stereotypes and image of femininity, especially in adolescents and youths (Allender et al., 2006; Flintoff & Scraton, 2001) or in activities that have traditionally been considered male, such as activities in nature (Culp, 1998; Whittington et al., 2011). In consequence, there is a clear need to promote specific programmes in which all the participants are female, both adult and adolescent, to resist and confront the gender stereotypes and relationships in society (Puig & Soler, 2003; Whittington, 2006).

With regard to the nature of this kind of programme, some studies concur that when segregated groups are organised to encourage women's participation, a different atmosphere is created which has positive effects on the participants (McDermott, 2004; Whittington et al., 2011).

The *Emakumea Pilotari* (EM) Project

This programme was launched at a time and in a place where, as González-Abrisketa (2005) stressed, it was unthinkable for women to be players and wrestlers, since society excluded them from a prominent role in sports and public representation. This ideology was so strong that it was initially believed that being born a Basque pelota player was tantamount to being born male. This sport, which is so deeply rooted in Basque culture, has been considered inappropriate for women in the past, and still is today (Del Valle, 2001; Etxebeste, 2012). This belief still exists despite the fact that in the 20th century, until the last fronton was closed in the early 1980s, there were "raquetistas" (female pelota players who used a racquet to hit the ball) who professionally played Basque pelota in Spain, Cuba, Mexico and the United States (Urrutia & Sagastizabal, 2009).

Based on the perceived need, along with the need expressed by the female Basque pelota players themselves, the Gipuzkoan Federation of Basque Pelota (FGPV) developed the EM programme (FGPV, 2004a, 2004b) with the intention of fostering women's participation in Basque pelota and thus promoting equality in sports. This pioneering project had the assistance of several public institutions, and it was

sentido, Little (2002), Hornibrook et al. (1997) concluyeron que las mujeres necesitan negociar su acceso a las actividades en la naturaleza y resistir como agentes activas a la dominación patriarcal y los estereotipos de género. Además, se ha constatado la dificultad de crear un contexto activo que concuerde con los estereotipos sociales y la imagen de la feminidad, sobre todo en adolescentes y jóvenes (Allender et al., 2006; Flintoff y Scraton, 2001) o en actividades que han sido consideradas masculinas como, por ejemplo, las actividades en la naturaleza (Culp, 1998; Whittington et al., 2011). En consecuencia, se destaca la necesidad de promover programas específicos donde todas las participantes sean mujeres, tanto adultas como adolescentes, para resistir y enfrentarse a los estereotipos y las relaciones de género de la sociedad (Puig y Soler, 2003; Whittington, 2006).

Referente a la naturaleza de este tipo de programas, algunas investigaciones coinciden en que, cuando se organizan grupos segregados para fomentar la participación de las mujeres, se crea un ambiente diferente que genera efectos positivos en las participantes (McDermott, 2004; Whittington et al., 2011).

Proyecto *Emakumea Pilotari* (EM)

Este programa nació en un momento y contexto donde, como recalcó González-Abrisketa (2005), era impensable que las mujeres fuesen jugadoras y luchadoras, ya que la sociedad las excluía del protagonismo en los deportes y la representación pública. Tanto fue así que se creía que nacer pelotari implicaba inicialmente nacer varón. Este deporte tan arraigado en la cultura vasca se ha considerado, y todavía hoy en día es así, un deporte no adecuado para las mujeres (Del Valle, 2001; Etxebeste, 2012). Esta consideración se hace a pesar de que, en el siglo XX, hasta que se cerró el último frontón a principios de los 80, hubo "raquetistas" (mujeres pelotaris que empleaban una raqueta para golpear la pelota) que se dedicaron profesionalmente a la pelota vasca en España, Cuba, México y EEUU (Urrutia y Sagastizabal, 2009).

A partir de la necesidad percibida y manifestada por las propias pelotaris, la Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca desarrolló el programa EM (FGPV, 2004a, 2004b), con la intención de fomentar la participación en pelota vasca entre las mujeres y promover, de esta forma, la igualdad en el deporte. Este pionero proyecto contó con la ayuda de varias instituciones públicas y se puso en marcha a través de una comisión formada por representantes de pelotaris y clubes que acogían a mujeres que querían practicar este deporte.

launched via a commission made up of representatives of Basque pelota players and clubs which welcomed women who wanted to practise this sport.

EM was implemented via three spheres of PSA actions: recreational, school and federated (FGPV, 2004a, 2004b; Fernandez-Lasa, Usabiaga, Castellano, Etxeberria, & Mendizabal, 2015). The range of recreational activities was a first new opportunity for adult women who wanted to play Basque pelota without competing. The main purpose of the Commission was to organise recreational courses for women over the age of 16, which were taught by expert female educators from the FGPV. During the 2005/2006 season, weekly training sessions lasting an hour and a half were implemented in several towns, where the participants used a *paleta* (a kind of compact wooden racket without strings) to hit a tennis ball. These sessions were primarily for fun, mainly consisting in non-competitive group exercises, or competitive ones with no consequences, games which did not end with a winner.

Thus, the objective of this study was to evaluate the impact of the EM programme targeted solely at women registered in the recreational courses so that, based on the effects on the participants, recommendations can be proposed for the design of other recreational programmes targeted solely at women.

Methodology

This study addressed programme evaluation (Anguera & Hernández-Mendo, 2003; Castejón-Oliva, 2007), through which we sought to assess the quality of the recreational courses on Basque pelota in accordance with the general aspects referring to evaluative research proposed by Kemmis and Stake (1988), who state that the quality of the EM programme should be evaluated based on “a context of understanding in which personal biographies, cultural mores and ideological positions intertwine” (p. 9). In this sense, it was also grounded upon the gender perspective as a point of departure to analyse the relationships established within the sphere of recreational PSA, analysing the human experiences in a society from the gender perspective (which Birrell called engendered society, 2000), which includes a consideration of gender equity (Parry, 2014) in order to transform the social context via action.

This article is based on a broader study approved by the Teaching and Research Ethics Committee at the University of the Basque Country UPV/EHU and focuses on the records obtained via: (a) an ethnography,

EM se implementó en tres ámbitos de actuación de las AFD: recreativo, escolar y federado (FGPV, 2004a, 2004b; Fernandez-Lasa, Usabiaga, Castellano, Etxeberria y Mendizabal, 2015). La oferta recreativa supuso una primera y nueva oportunidad para las mujeres adultas que querían jugar a pelota vasca sin competir. El principal cometido de la Comisión estuvo dirigido a organizar cursos recreativos para mujeres mayores de 16 años, los cuales fueron impartidos por educadoras especialistas de la FGPV. Durante la temporada 2005/2006 se implementaron en varias localidades las sesiones de entrenamiento semanales de hora y media, donde las participantes empleaban una paleta (especie de raqueta de madera compacta sin cordaje) para golpear la pelota de tenis. Estas sesiones tenían un componente eminentemente lúdico, en el que prevalecían ejercicios en grupo no competitivos o competitivos sin memoria, juegos que no terminan con una ganadora.

Con todo, el objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto del programa EM dirigido únicamente a mujeres inscritas en los cursos recreativos para, a partir de los efectos generados en las participantes, proponer recomendaciones para el diseño de otros programas recreativos dirigidos únicamente a mujeres.

Metodología

Este trabajo aborda la evaluación de programas (Anguera y Hernández-Mendo, 2003; Castejón-Oliva, 2007), mediante la que se pretende valorar la calidad de los cursos recreativos de pelota vasca, y de acuerdo con los aspectos generales propuestos por Kemmis y Stake (1988) referentes a la investigación evaluativa, por el que se subraya que la calidad del programa EM debe ser evaluado a partir de “un contexto de comprensión en el que se entrecruzan biografías personales, formas culturales y posiciones ideológicas” (p. 9). En este sentido, también se ha fundamentado en la perspectiva de género como punto de partida para analizar las relaciones que se establecen en el ámbito de las AFD recreativas, analizando las experiencias humanas en una sociedad con perspectiva de género (denominado por Birrell *engendered society*, 2000), donde se contempla la equidad de género (Parry, 2014) con el fin de transformar el contexto social mediante la acción.

Este artículo es parte de un estudio más amplio aprobado por la Comisión de Ética de Enseñanza e Investigación de la Universidad del País Vasco UPV/EHU y se centra en los registros obtenidos a través de: (a) una etnografía, principal estrategia metodológica, realizada

the main research strategy, conducted with the recreational Basque pelota players between October 2011 and June 2012. Through participant observation and a field diary where details related to the subject of study were noted down (following the guidelines suggested by Markula & Silk, 2011) a total of 83 sessions undertaken by 28 women (between the ages of 22 and 60) in three towns were recorded, plus eleven of the women were also interviewed using a semi-structured script, including the two instructors; (b) discussion groups held in 2013 and 2016 with 12 recreational Basque pelota players (between the ages of 24 and 60); the second session was held to check the data saturation and increase the credibility of the study; (c) a compilation of documents associated with the EM project, most notably the internal documents of the FGPV (2004a, 2004b, 2012, 2017) and the blog and posters made to disseminate the project; and (d) a semi-structured interview with the technical director of the FGPV.

All the participants were chosen via structured intentional sampling, distinguishing the recreational Basque pelota players, the instructors and the federated teams. The data analysis was carried out inductively via coding using the ATLAS.ti 6.2 software (Frieze, 2012) and the categorisation and interpretation of the information. The themes emerged from the data: adherence to the activity, social relations, the influence of the programme on their day-to-day lives, the exclusive nature of the programme and the non-competitive nature of the Basque pelota players. Taking as a reference the criteria proposed by Guba and Lincoln (1994), the value of the veracity of the data which brings rigour to this study was supported by an extended presence in the study context; consultations with the teams who developed the transcriptions and reports made throughout the research process; and the triangulation of the data collection techniques, scenarios and informants.

Results and Discussion

Evolution in participation in the EM programme

Nine participants registered for the first course held with a single group in the 2005/06 season, and from that season on, the number of group and participants increased considerable (Table 1). It is worth highlighting that the programme welcomed a large number of women who had no organised, fun, recreational way of practising Basque pelota until 2005.

con las pelotaris recreativas entre octubre de 2011 y junio de 2012. En total, mediante la observación participante y un diario de campo donde se anotaron los detalles relacionados con el objeto de estudio (siguiendo las directrices propuestas por Markula y Silk, 2011), se registraron 83 sesiones de entrenamiento realizadas por 28 mujeres (entre 22 y 60 años) en tres localidades; además, once de ellas fueron entrevistadas con un guion semiestructurado, incluyendo a las dos educadoras. (b) Grupos de discusión realizados en 2013 y 2016 con 12 pelotaris (entre 24 y 60 años) recreativos. La segunda sesión se llevó a cabo para comprobar la saturación de los datos y aumentar la credibilidad del estudio; (c) recopilación de documentos asociados al proyecto EM, donde destacan los documentos internos de la FGPV (2004a, 2004b, 2012, 2017) o el blog y los carteles elaborados para la difusión del proyecto, y (d) entrevista semiestructurada al director técnico de la FGPV.

Todas las participantes fueron elegidas mediante un muestreo intencionado y estructurado, diferenciando las pelotaris recreativas, las educadoras y los equipos federativos. El análisis de los datos se realizó de manera inductiva, mediante la codificación con el *software* ATLAS.ti 6.2 (Frieze, 2012), categorización e interpretación de la información. De los datos emergieron los temas: adherencia hacia la actividad, las relaciones sociales, la influencia del programa en su día a día, el carácter exclusivo del programa y el carácter no competitivo de las pelotaris. Tomando como referencia los criterios propuestos por Guba y Lincoln (1994), el valor de la verdad de los datos que dan rigor a este trabajo estuvo apoyado por una presencia prolongada en el contexto de estudio, la comprobación con los equipos que elaboraron las transcripciones e informes realizados a lo largo del proceso de investigación y la triangulación de técnicas de recogida de datos, escenarios e informantes.

Resultados y discusión

Evolución de la participación en el programa EM

El primer curso organizado en la temporada 2005/06 contó con nueve participantes inscritas en un único grupo y a partir de esa temporada, fueron aumentando considerablemente el número de grupos y de participantes (tabla 1). Cabe destacar que el programa responde a un número cuantioso de mujeres que hasta el año 2005 no disponían de ninguna oferta recreativa organizada y lúdica para practicar pelota vasca.

Table 1
 Number of groups and participants per academic year (FGPV, 2017)

Season	No. of Groups	Participants
2005/06	1	9
2006/07	6	65
2007/08	11	84
2008/09	17	161
2009/10	17	152
2010/11	17	140
2011/12	19	141
2012/13	16	140
2013/14	12	105
2014/15	8	73
2015/16	8	91
2016/17	9	118

The number of Basque pelota players experienced major fluctuations, with the maximum participation achieved in the 2008/09 season decreasing significantly. This notable decline, especially in the 2013/14 and 2014/15 seasons, may be due to the change in the organisational structure of the courses, since the federation stopped organising them directly and gave the town halls or clubs the autonomy to organise them on their own. It may also be the consequence of a positive aspect derived from the programme, that is, the emancipation of the female Basque pelota players. Once some former participants in the course had acquired the habit of playing this sport, they continued enjoying the activity without enrolling in the courses. Nonetheless, despite the drop in the number of groups, more than 100 women currently continue to participate in this recreational programme.

Perception of the Female Basque Pelota Players: “A Programme Made for Us”

In relation to adherence to the activity, several pelota players stressed it is necessary to develop and implement this kind of programme so that women participate in Basque pelota in the normal course of life. Furthermore, the visibility of adult women enjoying the fronton, which is usually located in the historical centre of each town, can help foster the participation of school-aged girls. Among the interviewees, some of them did not have the chance to keep playing in their youth since they had no adult female referents who continued playing Basque pelota. Thus, this programme has given them the chance to resume that

Tabla 1
 Número de grupos y de participantes por curso (FGPV, 2017)

Curso	Grupos	Participantes
2005/06	1	9
2006/07	6	65
2007/08	11	84
2008/09	17	161
2009/10	17	152
2010/11	17	140
2011/12	19	141
2012/13	16	140
2013/14	12	105
2014/15	8	73
2015/16	8	91
2016/17	9	118

El número de pelotaris ha sufrido fluctuaciones importantes, decreciendo ampliamente la tasa máxima de participación conseguida durante la temporada 2008/09. Esta bajada acentuada, sobre todo en las temporadas 2013/14 y 2014/15, puede ser debida al cambio de la estructura organizativa de los cursos, ya que la federación dejó de organizarlos directamente y dio autonomía a los ayuntamientos o clubes para realizarlos por su cuenta. También puede ser la consecuencia de un aspecto positivo derivado del programa, o sea de la emancipación de las pelotaris. Algunas excursillistas, una vez adquirido el hábito de este deporte, han continuado disfrutando de la actividad sin inscribirse en los cursos. Así y todo, actualmente, a pesar de la disminución del número de grupos, las mujeres que continúan participando en este programa recreativo superan el centenar.

Percepción de las pelotaris: “un programa a nuestra medida”

En relación con la adherencia hacia la actividad, varias pelotaris destacan que es necesario desarrollar e implementar este tipo de programas, para que las mujeres participen con total normalidad en pelota vasca. Además, la visibilidad de las mujeres adultas disfrutando en el frontón, el cual habitualmente se ubica en el centro histórico de cada localidad, puede ayudar a fomentar la participación de niñas en edad escolar. Entre las entrevistadas, algunas no tuvieron en su juventud la oportunidad de seguir jugando, por no disponer de referentes que en edad adulta continuaban jugando a pelota vasca. Así, este programa les ha brindado la oportunidad de retomar

recreational activity that they enjoyed so much in their childhood. Zuriñe, for example, said:

“Question. Now do you think you’re playing a boys’ sport or not?”

“No, I don’t think it has anything to do with that. It’s a co-ed sport; you have to be skilful and nothing else. I don’t think that it shows that you’re more man or woman. I simply like it [playing Basque pelota] and it’s the best thing I’ve done in my adulthood” (Zuriñe).

With regard to social relations and the creation of a sense of group belonging, all the Basque pelota players underscored the atmosphere created during the course and their satisfaction and determination to share the activity with the women in their group. Just as Roura Coma (1999) observed, they even enjoy doing different additional activities together outside the weekly pelota session, which may or may not be related to PSA. Another example of this collective sense are the conversations that emerged during the sessions, a sign of the trust that has been generated among them, an aspect that is also underscored in other studies (Hornibrook et al., 1997; Whittington et al., 2011):

“I stay in this group for the people. In the afternoons there are fewer people and you can play more, but I’ve chosen the morning because of the relationships” (Ainara).

According to Bruening et al. (2009), the fact that the programme is targeted exclusively at women helps create that sense of group belonging and community, as meaningful relationships are built with peers (Allender et al., 2006).

With regard to the perception of the activity and the relationship with their day-to-day lives, a space is generated that is solely for them so they can get away from their family responsibilities and day-to-day lives, creating a positive climate of learning and promoting the experience of recreational PSA, in line with what Whittington et al. (2011) outlined. As stated above (Fernández-Lasa, Usabiaga, & Castellano, 2015), the players perceive the weekly pelota training session as “their hour and their day”. And the experiences of Itsaso and Haizea reveal this:

“It is the only time in the day that they’re away from their family, that they’re not with their children or husbands or the bonds they have. For

aquella actividad recreativa con la que tanto disfrutaron en la infancia. Zuriñe, por ejemplo, manifestó:

“Pregunta. ¿Ahora te parece que estás jugando en un deporte de chicos o no?”

“No, pienso que no tiene nada que ver. Es un deporte mixto, hay que ser habilidoso y nada más, no pienso que demuestres ser más hombre o más mujer. Siempre me ha gustado [jugar a pelota vasca] y es lo mejor que he hecho en mi madurez” (Zuriñe).

Con respecto a las relaciones sociales y a la creación del sentimiento grupal, todas las pelotaris subrayan el ambiente que se crea durante el curso y su satisfacción y determinación de compartir la actividad con las mujeres de su grupo. Al igual que observó Roura Coma (1999), llegan incluso a disfrutar con algunas actividades complementarias fuera de la sesión de pelota semanal, que pueden estar relacionadas o no con AFD. Otro ejemplo de ese ambiente colectivo son las conversaciones que surgían durante las sesiones, señal de la confianza que se generó entre ellas, aspecto que también se subraya en otros estudios (Hornibrook et al., 1997; Whittington et al., 2011):

“Yo me mantengo en este grupo por la gente. Por las tardes hay menos gente y se juega más, pero yo he elegido el de las mañanas por las relaciones” (Ainara).

De acuerdo con Bruening et al. (2009), el hecho de que el programa esté dirigido exclusivamente a las mujeres ayuda a crear ese sentimiento grupal y de comunidad, ya que se construyen relaciones significativas con iguales (Allender et al., 2006).

Con respecto a la percepción de la actividad y la relación con sus quehaceres diarios, se genera un espacio únicamente para ellas, pudiendo evadirse de las responsabilidades familiares y del día a día, creando un clima positivo de aprendizaje y promoviendo la experiencia en AFD de recreación, en consonancia con lo que exponen Whittington et al. (2011). Como anteriormente se ha puesto de manifiesto (Fernández-Lasa, Usabiaga y Castellano, 2015), las jugadoras perciben el entrenamiento semanal de pelota como “su hora y su día”. Y así se constata en las experiencias de Itsaso y Haizea:

“Es el único momento del día que están fuera de su familia, que no están con sus hijos o sus maridos o el vínculo que tienen. Para ellas es un momento de

them, it's a moment of freedom and that's how they experience it. It is a space for them, their time, and they respect it quite a lot" (Haizea).

The creation of a programme adapted to the skill level of each participant, the most inclusive scenario from their perspective, which was outside the existing models in Basque pelota until then, is extraordinarily important since it facilitates their success, thanks to the positive actions in programmes with women which match their level of responsibility and their needs (Gehring, 2005; Hornibrook et al., 1997; Puig & Soler, 2003). In the opinion of Gurutze, that inclusive climate is achieved thanks to the fact that they are in their own space, without men:

"I think that it's a space where I can participate. At my level, of course. And I'm sure that there are some men I could beat, but this is my own space and I feel like we're not within a man's domain" (Gurutze).

In this study, the participants also stated that the experience would have been different if the context had been co-ed, which has a direct relationship with continuous participation and adherence to the physical activity.

"If someone wants to join this group, we set one condition: that they be a woman, since this is the essence of the programme: creating spaces for women. Nothing else matters to us" (Marian).

Another of the benefits of programmes targeted solely at women is related to their sense of safety and comfort (Whittington et al., 2011), establishing a better connection with others and freedom from stereotypes (Gehring, 2005; Little, 2002). When Gurutze refers to the sense of safety she gets from her peers when they attend the annual festival of recreational courses, she says the following:

"I think it's easier in a group. The group protects you" (Gurutze).

An increase in the desire for the female Basque pelota players to participate was noted, which may be directly related to the success of the programmes targeted exclusively at women (Hornibrook et al., 1997; McDermott, 2004; Taylor et al., 2013), since several

liberación y lo viven así. Es un espacio para ellas, su momento y lo respetan bastante" (Haizea).

La creación de un programa adaptado al nivel de destreza de cada participante, un escenario más inclusivo desde su perspectiva y fuera de los modelos existentes en pelota vasca hasta el momento, es de suma importancia, ya que eso facilita su éxito, gracias a las acciones positivas en programas con mujeres que se ajustan a su nivel de responsabilidad y sus necesidades (Gehring, 2005; Hornibrook et al., 1997; Puig y Soler, 2003). En opinión de Gurutze ese clima inclusivo se consigue gracias a que están en su espacio, sin hombres:

"A mí me parece que es un espacio donde puedo participar yo. A mi nivel, por supuesto. Y tengo claro que a según qué hombre le ganaría, pero este es mi propio espacio y a mí no me parece que estemos en un dominio de los hombres" (Gurutze).

En este estudio también se expone que la experiencia hubiera sido diferente si el contexto hubiera sido mixto, lo que tiene relación directa con la participación continuada y la adherencia a la actividad física.

"Si alguien quiere integrarse en este grupo nosotras pondríamos una condición, que sea mujer, ya que es ésta la esencia del programa, crear espacios para las mujeres. Lo demás nos daría igual" (Marian).

Otro de los beneficios de los programas dirigidos solo a mujeres tiene relación con el sentimiento de seguridad y confort (Whittington et al., 2011), estableciendo mayor conexión con las demás y libertad sobre los estereotipos (Gehring, 2005; Little, 2002). Gurutze, cuando se refiere al sentimiento de seguridad que le transmiten sus compañeras al acudir a la fiesta anual de los cursos recreativos, dice lo siguiente:

"Yo creo que si es en grupo es más fácil. El grupo te protege" (Gurutze).

Se observa un gran incremento del deseo de participar entre las pelotaris, que puede estar directamente relacionado con el éxito que obtienen los programas dirigidos únicamente a mujeres (Hornibrook et al., 1997; McDermott, 2004; Taylor et al., 2013), ya que hay varias participantes que han repetido en

participants have signed up for different courses. Furthermore, their level of involvement is higher (Taylor et al., 2013). Zuriñe, for example, has been in the same group for ten years, after she began to participate in the recreational pelota courses; she mentions the following:

“I never miss the courses, they’re sacred, and then Wednesdays the group often meets, or with my daughter, with Jone, to play on our own. I also tend to go play on Saturdays” (Zuriñe).

Due to a clear process of empowerment, some of them not only continue to participate in the courses but have also created another group made up of former course mates, and they participate in popular festivals, make other plans outside of sports or try another kind of sport. This attitude is an example of the level of engagement they have reached. Concurring with McDermott (2004) and Whittington et al. (2011), it is concluded that it is more difficult for empowerment activities to occur in co-ed contexts, since the social context would be different (McDermott, 2004; Whittington et al., 2011).

Finally, we should stress the non-competitive or less competitive nature of women in recreational physical-sport activity programmes (Flintoff & Scraton, 2001; Hall, 2003; Hornibrook et al., 1997; Marsh & Peart, 1988). Because of this, a more cooperative atmosphere is created where winning or losing is not as important as sharing the time playing pelota with each other, as shown in the quote below:

“I’m not in pelota to compete. I think it’s to do physical exercise and have fun. I want nothing to do with competition” (Gurutze).

In this sense, the expressions of the interviewees and the notes taken based on the observations of the sessions show that the tasks or exercises that the participants enjoy the most reflect a cooperative typology, that is, games where no one wins or loses, or if they are competitive, it does not matter who wins or loses. This kind of activity promotes an enjoyment of repetition (Etxebeste, 2012), fosters social relations and, according to Lavega, Lagardera, March, Rovira, and Coelho Araújo (2014), implies feeling positive emotions, especially among women.

diferentes cursos. Además, su nivel de implicación es mayor (Taylor et al., 2013). Zuriñe, por ejemplo, sigue en el mismo grupo diez años después de que empezara a participar en los cursos recreativos de pelota y comenta lo siguiente:

“A los cursillos no fallo, eso es sagrado, y luego los miércoles solíamos quedar las del grupo o con la hija, con Jone, para jugar por nuestra cuenta. También suelo ir los sábados a jugar” (Zuriñe).

Algunas, debido a un claro proceso de empoderamiento, además de seguir participando en los cursos, han formado otro grupo compuesto por antiguas compañeras, participando en campeonatos populares, realizando otros planes fuera del ámbito deportivo o probando alguna otra modalidad. Esta actitud es un ejemplo del nivel de implicación que han alcanzado. Coincidiendo con McDermott (2004) y Whittington et al. (2011), se concluye que es más difícil que las actividades de empoderamiento ocurran en contextos mixtos, ya que el contexto social sería diferente (McDermott, 2004; Whittington et al., 2011).

Resaltar, por último, el carácter no competitivo o menos competitivo de las mujeres en programas de actividades físico-deportivas recreativas (Flintoff y Scraton, 2001; Hall, 2003; Hornibrook et al., 1997; Marsh y Peart, 1988). Gracias a ello se crea una atmósfera más cooperativa, donde no resulta tan importante ganar o perder, sino compartir el momento de jugar a pelota entre ellas, como muestran las siguientes citas:

“Yo no me veo en la pelota para competir. Me parece que es hacer ejercicio físico y pasarlo bien. Yo lo veo alejado de la competición” (Gurutze).

En este sentido, las manifestaciones de las entrevistadas y las anotaciones realizadas a partir de las observaciones de las sesiones constatan que las tareas o ejercicios que más agradan a las participantes responden a una tipología cooperativa, es decir, juegos donde nadie gana o pierde, o en el caso de ser de carácter competitivo, son sin memoria. Este tipo de actividades promueven el goce por la repetición (Etxebeste, 2012), fomentan las relaciones sociales, y de acuerdo con Lavega, Lagardera, March, Rovira y Coelho Araújo (2014), implica el sentimiento de emociones positivas, preferentemente en el caso de las mujeres.

Conclusions

After evaluating the impact of the EM project on the range of reactional Basque pelota activities, we can highlight the positive impact it had on the women interviewed, who believe that this is because the programme was designed from the standpoint of women and for women. The features of this project could be used to facilitate women's access to recreation in other sports considered "for men" by creating referents and giving them visibility. In this sense, it is essential to offer activities designed based on their needs and performed among peers (women), since this is a chance for them to adhere to these sports in a different way.

According to the participants themselves, the success of EM is related to the mutual desire to share that space and time with the others, where the participants can get away from family responsibilities and create a sense of group belonging where they can support each other. The motivational climate of safety and complicity which arises among the participants is facilitated in part by the cooperative (not competitive) nature of the activities, or because they put fun ahead of worrying about the other players' level of play. An inclusive atmosphere is created where any woman is welcome. The FGPV has taken an important step towards gender equality by transforming the Guipuzcoan context via a recreational programme custom-made for female pelota players. However, when designing and promoting recreational programmes for women in sports that are considered "for men", the following actions should be taken into account:

- Organising recreational courses exclusively for women.
- Designing cooperative or largely uncompetitive tasks (games with no consequences of winning or losing), where the repetition of motor behaviours becomes important and positive or collaborative interactions among participants are reinforced.
- Providing a space and time to free women from their daily routines in a safe, comfortable environment.
- Proposing additional activities outside the sessions to strengthen the sense of group belonging.
- Designing, evaluating and optimising the programmes with the direct input of the course participants (programmes designed and improved with and for them).

Conclusiones

Después de evaluar el impacto del proyecto EM en la oferta recreativa de pelota vasca, se puede resaltar el impacto positivo generado en las mujeres entrevistadas, las cuales creen que se debe al hecho que el programa se ha diseñado a partir de la óptica de las mujeres y para las mujeres. Los rasgos de este proyecto podrían emplearse para facilitar el acceso de las mujeres al ámbito recreativo en otros deportes considerados "de hombres", creando referentes y dándoles visibilidad. En este sentido, es fundamental ofrecer actividades diseñadas a partir de sus necesidades, realizadas entre iguales (entre mujeres), ya que supone una oportunidad para que se adhieran a estos deportes de otra manera.

En boca de las propias participantes, el éxito de EM se relaciona con el deseo mutuo de compartir con las demás ese espacio y ese tiempo, donde las participantes pueden evadirse de las responsabilidades familiares y crear un sentimiento grupal en la que se apoyan las unas a las otras; el clima motivacional de seguridad y complicidad que se genera entre las participantes, facilitado en parte por el carácter cooperativo (no competitivo) de las actividades o porque anteponen la diversión sin darle importancia alguna al nivel de juego de las demás jugadoras; una atmósfera inclusiva, donde cualquier mujer es bienvenida. La FGPV ha dado un importante paso hacia la igualdad de género, transformando el contexto guipuzcoano a través de un programa recreativo hecho a la medida de las mujeres pelotaris. Sin embargo, a la hora de diseñar e impulsar programas recreativos para mujeres en deportes considerados "de hombres", se podrían tener en cuenta las siguientes acciones:

- Organizar cursos recreativos exclusivamente para mujeres.
- Diseñar tareas cooperativas o poco competitivas (juegos sin memoria) donde la repetición de las conductas motrices cobra relevancia y se refuerzan las interacciones positivas o colaborativas entre las participantes.
- Facilitar un espacio y una hora para liberar a las mujeres de su rutina diaria en un ambiente de seguridad y confort.
- Proponer actividades complementarias fuera de las sesiones para fortalecer el sentimiento grupal y de pertenencia.
- Diseñar, evaluar y optimizar los programas con la participación directa de las cursillistas (programas diseñados y mejorados con y para ellas).

This study included no participants who dropped out of the programme; nor were women who were not enthusiastic about participating in the programme interviewed. These two aspects could have influenced the results and shaped the conclusions, so it would be essential to address their perspectives in future studies. In this way, we could better understand some participants' lack of adherence or the reasons why other women are not interested in enrolling in the recreational Basque pelota courses.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

En este estudio no se contactó con ninguna participante de las que abandonaron el programa, y tampoco se entrevistaron a mujeres que no se animaron a participar en el programa. Estos dos aspectos podrían influir en los resultados y puntualizar las conclusiones, por lo que parece necesario abordar sus perspectivas en futuros trabajos. De esta forma, se podría comprender la falta de adherencia de algunas participantes o las razones por las que otras mujeres no se animan a inscribirse en los cursos recreativos de pelota vasca.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Allender, S., Cowburn, G., & Foster, C. (2006). Understanding participation in sport and physical activity among children and adults: A review of qualitative studies. *Health Education Research*, 21(6), 826-835. doi:10.1093/her/cyl063
- Anguera Argilaga, M. T., & Hernández Mendo, A. (2005). Evaluación de programas de actividad física. En A. Hernández Mendo (Coord.), *Psicología del Deporte (Vol. II). Metodología* (pp. 151-199). Sevilla: Waunceulen.
- Birrel, S. J. (2000). Feminist theories for sport. En J. Coakley & E. Dunning (Eds.), *Handbook of Sports Studies* (61-76). London: Sage.
- Bracey, G. W. (2006). Single sex education: No easy answer. *Principal Leadership*, 7(4), 52-55.
- Bruening, E., Dover, K. M., & Clark, B. S. (2009). Preadolescent female development through sport and physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(1), 87-101.
- Castejón Oliva, F. J. (2007). *Evaluación de programas en ciencias de la actividad física*. Madrid: Síntesis.
- Channon, A., Dashper, K., Fletcher, T., & Lake, R. J. (2016). The promises and pitfalls of sex integration in sport and physical culture. *Sport in Society*, 19(8-9), 1111-1124. doi:10.1080/17430437.2016.1116167
- Cortis, N. (2009). Social inclusion and sport: Culturally diverse women's perspectives. *Australian Journal of Social Issues*, 44(1), 91-106. doi:10.1002/j.1839-4655.2009.tb00132.x
- Culp, R. H. (1998). Adolescent girls and outdoor recreation: A case study examining constraints and effective programming. *Journal of Leisure Research*, 30(3), 356-379. doi:10.1080/00222216.1998.11949838
- Del Valle, T. (2001). *Emakumeak Euskal Herrian: (erresistentziak eta hausturak)*. [Mujeres en el País Vasco: resistencias y rupturas]. Donostia-San Sebastián: Gaiak.
- Domínguez, M., & Dávila, A. (2008). La práctica conversacional del grupo de discusión: jóvenes, ciudadanías y nuevos derechos. En L. Gordo & A. Serrano Pascual, *Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social* (pp. 97-125). Madrid: Pearson-Prentice Hall.
- Etchebest, J. (2012). *À cloche-pied. Les jeux sportifs traditionnels et la socialisation des enfants basques*. Sarrebruck: Editions Universitaires Européennes.
- Fernandez-Lasa, U., Usabiaga, O., Castellano, J., Etcheberria, J. C., & Mendizabal, M. (2015). Emakume Pilotari: ¿cómo se vive? En

Referencias

- Emakunde (Ed.). *Congreso internacional para el impulso de políticas de igualdad de mujeres y hombres. "Reflexiones y estrategias en contextos de crisis, redes e innovaciones"* (Vol. 3, pp. 39-50). Vitoria-Gasteiz: Emakunde - Instituto Vasco de la Mujer.
- Fernandez-Lasa, U., Usabiaga, O., Martos-García, D., & Castellano, J. (2015). Creating and maintaining social networks: Women's participation in Basque pilota. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 40(11), 129-144. doi:10.5232/ricyde2015.04003
- Fernandez-Lasa, U., Usabiaga, O., & Castellano, J. (2015). Emakume pilotariak: gure taldea, gure ordua [Las mujeres pelotaris: nuestro grupo, nuestra hora]. *Uztaro*, 93, 5-16.
- Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. (2004a). *Proyecto Emakume Pilotari. Creación*. Donostia: documento no publicado.
- Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. (2004b). *Memoria de presentación de Emakume Pilotari*. Donostia: documento no publicado.
- Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. (2012). *Balance de Emakume Pilotari*. Donostia: documento no publicado.
- Federación Guipuzcoana de Pelota Vasca. (2017). *Evolución de la participación en los cursos recreativos. Memoria del proyecto Emakume Pilotari*. Donostia: documento no publicado.
- Flintoff, A., & Scraton, S. (2001). Stepping into active leisure? Young women's perceptions of active lifestyles and their experiences of school physical education. *Sport, Education and Society*, 6, 5-21. doi:10.1080/713696043
- Friese, S. (2012). *Qualitative data analysis with ATLAS.ti*. Londres: SAGE Publications Ltd.
- Gehring, J. (2005). Researchers say girls thrive in single-sex gym classes. *Education Week*, 25(1), 13.
- González-Abrisketa, O. (2005). *Pelota Vasca: un ritual, una estética*. Bilbao: Editores Muelle de Uribitarte.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1994). Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa. En N. Denzin & I. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). Londres: Sage.
- Gubby, L., & Wellard, I. (2015). Sporting equality and gender neutrality in korfbal. *Sport in Society*, 19(8-9), 1171-1185. doi:10.1080/17430437.2015.1096261
- Hall, M. A. (2003). The game of choice: Girls' and women's soccer in Canada. *Soccer & Society*, 4(2-3), 30-46. doi:10.1080/14660970512331390815

- Hargreaves, J. (2000). *Heroines of sport: The politics of difference and identity*. Londres: Routledge.
- Hornibrook, T., Brinkert, E., Diana, P., Seimens, R., Mitten, D., & Priest, S. (1997). The benefits and motivations of all women's programs. *The Journal of Experiential Education*, 20(3), 152-158. doi:10.1177/105382599702000307
- Kemmis, S., & Stake, R. (1988). *Evaluating curriculum*. Victoria: Deakin University Press.
- Kruisselbrink, L. D., Dodge, A. M., Swanburg, S. L., & MacLeod, A. L. (2004). Influence of same-sex and mixed-sex exercise settings on the social physique anxiety and exercise intentions of males and females. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26, 616-622. doi:10.1123/jsep.26.4.616
- Larneby, M. (2016). Transcending gender hierarchies? Young people and floorball in Swedish school sport. *Sport in Society*, 19(8-9), 1202-1213. doi:10.1080/17430437.2016.1159194
- Lavega, P., Lagardera, F., March, J., Rovira, G., & Coelho Araújo, P. (2014). Efecto de la cooperación motriz en la vivencia emocional positiva: perspectiva de género. *Movimento*, 20(2), 593-618. doi:10.22456/1982-8918.38120
- Little, D. E. (2002). Women and adventure recreation: reconstructing leisure constraints and adventure experiences to negotiate continuing participation. *Journal of Leisure Research*, 34(2), 157-177. doi:10.1080/00222216.2002.11949967
- Markula, P., & Silk, M. (Eds.). (2011). *Qualitative Research for Physical Culture*. London: Palgrave Macmillan. doi:10.1057/9780230305632
- Marsh, H. W., & Peart, N. D. (1988). Competitive and cooperative physical fitness training programs for girls: Effects on physical fitness and multidimensional self-concepts. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 10(4), 390-407. doi:10.1123/jsep.10.4.390
- McDermott, L. (2004). Exploring intersections of physicality and female-only canoeing experiences. *Leisure Studies*, 23(3), 283-301. doi:10.1080/0261436042000253039
- Nespor, J. (2000). Anonymity and place in qualitative inquiry. *Qualitative Inquiry*, 6(4), 546-569. doi:10.1177/107780040000600408
- Parry, D. C. (2014). My transformative desires: Enacting feminist social justice leisure research. *Leisure Sciences*, 36(4), 349-364. doi:10.1080/01490400.2014.916976
- Pfister, G. (2010). Women in sport – Gender relations and future perspectives. *Sport in Society*, 13(2), 234-248. doi:10.1080/17430430903522954
- Puig, N., & Soler, S. (2003) Women and sport in Spain. En G. Pfister & I. Hartmann-Tews (Eds.), *Women and sport: A crosscultural analysis* (pp. 83-101). London: Routledge.
- Roura Coma, G. (1999). Un programa de actividad física para mujeres adultas. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 57, 100-104.
- Taylor, J. (2014). The impact of the 'Girls on the Move' leadership programme on young female leaders' self-esteem. *Leisure Studies*, 33(1), 62-74. doi:10.1080/02614367.2012.727459
- Taylor, J., Hughes, A., & Koufaki, P. (2013). The impact of community-based physical activity projects on girls' and young women's engagement in physical activity: Findings from an evaluation of the 'Girls on the Move' programme. *Managing Leisure*, 18(1), 46-60. doi:10.1080/13606719.2012.742225
- Urrutia, J. M., & Sagastizabal, J. (2009). *Erraketistak – Las raquetistas*. Durango: Museo de Arte e Historia de Durango.
- Whittington, A., Mack E. N., Budbill, N. W., & McKenney, P. (2011). All-girls adventure programmes: What are the benefits? *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 11(1), 1-14. doi:10.1080/14729679.2010.505817
- Whittington, A. (2006). Challenging girls' constructions of femininity in the outdoors. *Journal of Experiential Education*, 28(3), 205-221. doi:10.1177/105382590602800304

Article Citation | Citación del artículo

Fernández-Lasa, U., & Usabiaga, O. (2019). *Emakumea Pilotari: The Impact of a Recreational Programme Designed with and for Female Basque Pelota Players*. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 129-141. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.10

Influence of a Progressive Muscle Relaxation Programme on Levels of State Anxiety in University Aerobic Gymnasts

Juan Luis Soto Peña*

Faculty of Physical Education and Sport, Autonomous University of Sinaloa, Mexico

Director: Dr José Aldo Hernández Murúa¹

¹Faculty of Physical Education and Sport, Autonomous University of Sinaloa, Mexico

Abstract

The core objective of this research was to measure the effects on levels of state anxiety of the application of Jacobson's (1938) progressive relaxation technique in university-level athletes who are members of the aerobic gymnastic team preparing to participate in the National University Championships in 2014. The sample was comprised of two groups. The experimental group was made up of 12 athletes from the aerobic gymnastic team at the Autonomous University of Sinaloa (UAS) (Mexico), while the control group was made up of 96 university-level athletes, whose ages ranged from 16 to 24. Both teams were administered the pre-test phase of the A-Estado scale from the Inventory of State Trait Anxiety (IDARE) by Spielberger and Díaz-Guerrero (1970), although this inventory was originally developed to investigate anxiety phenomena in normal adult subjects, that is, without psychiatric symptoms. It has been demonstrated that this instrument is also useful in measuring anxiety in secondary and baccalaureate students (Spielberger & Díaz-Guerrero, 1970). In the follow-up phase, the treatment using the progressive relaxation technique was administered for 3 months only in the experimental group made up of the aerobic gymnastic team of the UAS. In the post-test phase, the inventory was once again administered to both groups. In line with the results found, the progressive relaxation training was found to have had a significant effect on lowering levels of state anxiety in the athletes from the aerobic gymnastic team of the UAS, while the athletes in the control group showed no significant differences.

Keywords: gradual relaxation, IDARE, anxiety state

Date read: July 19, 2014.

Influencia de un programa de relajación muscular progresivo sobre los niveles de ansiedad estado en gimnastas aeróbicos universitarios

Juan Luis Soto Peña*

Facultad de Educación Física y Deporte, Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Dirección: Dr. José Aldo Hernández Murúa¹

¹Facultad de Educación Física y Deporte, Universidad Autónoma de Sinaloa, México

Resumen

El objetivo central de esta investigación fue medir los efectos en los niveles de ansiedad estado de la aplicación de la técnica de relajamiento progresivo de Jacobson (1938), en deportistas de nivel universitario integrantes de la selección de gimnasia aeróbica, que se encontraba en preparación para participar en la Universiada Nacional 2014. La muestra quedó conformada por dos grupos. El grupo experimental lo conformaron 12 deportistas de la selección de gimnasia aeróbica de la Universidad Autónoma de Sinaloa, UAS (México), mientras que el grupo control se formó con 96 deportistas de nivel universitario, y sus edades fluctuaban entre los 16 y 24 años. Se administró a los dos equipos en la fase de pretest la escala A-Estado del inventario de ansiedad rasgo-estado (IDARE), de Spielberger y Díaz-Guerrero (1970), aunque originalmente se desarrolló este inventario para investigar fenómenos de ansiedad en sujetos adultos normales, es decir, sin síntomas psiquiátricos. Se ha demostrado que este instrumento también es útil en la medición de ansiedad en estudiantes de secundaria y bachillerato (Spielberger y Díaz-Guerrero, 1970). En la fase de seguimiento se aplicó el tratamiento de la técnica de relajamiento progresivo durante 3 meses solo al grupo experimental conformado por la selección de gimnasia aeróbica de la UAS. Y en la fase de postest, se volvió a aplicar el inventario a los dos grupos. Conforme a los resultados conseguidos, después del entrenamiento en relajación progresiva, se puede señalar que esta alcanzó un efecto significativo en la reducción de los niveles de la ansiedad estado de los deportistas de la selección de gimnasia aeróbica de la UAS, mientras que los del grupo control no tuvieron diferencias significativas.

Palabras clave: relajamiento progresivo, IDARE, ansiedad estado

Fecha de lectura: 19 de julio de 2014.

* Correspondence:
Juan Luis Soto Peña (jsoto@uas.edu.mx).

* Correspondencia:
Juan Luis Soto Peña (jsoto@uas.edu.mx).

Evaluation of Movement Patterns in Competition to Optimise the Training Process in Elite Tennis Training Using GPS Technology

Carlos Galé-Ansodi*
University of Huelva, Spain

Director: Dr Julen Castellano Paulis¹
and Dr Oidui Usabiaga Arruabarrena¹

¹ Faculty of Education and Sport, Department of Physical Education and Sports,
University of the Basque Country / Euskal Herriko Unibertsitatea, Spain

Abstract

The objective of this study was to describe the profile of the physical demands and movement patterns required in competition among players in the training categories of tennis through the use of GPS technology. To do so, young tennis players from the Aragonese Tennis Federation in the novice, children, cadet and junior categories were enlisted, with a mean age of 14.1 ± 2.2 years old. A total of 217 records were monitored, with competition matches played on fast courts and clay courts as well as training sessions. The recording was done thanks to the use of GPS MinimaxX Team Sports 4.0 devices (Catapult Innovation, Australia) with a sampling frequency of 10 Hz. A descriptive statistical analysis was conducted of the following independent variables: surface, type of competition, category, ranking and gender. On the other hand, the dependent variables analysed were grouped into two dimensions: speed and acceleration. With regard to the speed dimension, the mean and maximum speed were analysed, along with the total distance run and the distance run per time unit, as well as the distance run in different speed brackets. The variables related to the acceleration dimension were distance run accelerating, effort made accelerating per time unit, estimated distance and a player load indicator. The results revealed that the data referring to the acceleration dimension were more significant due to the characteristics of the sport, in which the court size prevented the tennis players from reaching high speeds and the intermittent nature of tennis better fits the accelerations made by the tennis players. GPS technology applied to tennis allows for more detailed, accurate information on the demands and characteristics of training-level tennis, and therefore increases knowledge in the sphere of sports training appropriate for these ages. Thus, thanks to this information, specific training tasks can be designed similar to competition, which entails an improvement in tennis players' performance.

Keywords: tennis, GPS, physical demands, competition, acceleration

Date read: April 23, 2016.

Evaluación de los patrones de movimiento en la competición para optimizar el proceso de entrenamiento en la élite del tenis de formación a partir de la tecnología GPS

Carlos Galé-Ansodi*
Universidad de Huelva, España

Dirección: Dr. Julen Castellano Paulis¹
y Dr. Oidui Usabiaga Arruabarrena¹

¹ Facultad de Educación y Deporte, Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue describir el perfil de las demandas físicas y patrones de movimiento exigidos en competición a los jugadores de categorías de formación en tenis mediante el uso de la tecnología GPS. Para ello, se contó con la colaboración de jóvenes tenistas pertenecientes a la Federación Aragonesa de Tenis de las categorías alevín, infantil, cadete y junior, con una edad media de 14.1 ± 2.2 años. Se monitorizaron un total de 217 registros, encontrando partidos de competición disputados en pista rápida y sobre tierra batida, así como sesiones de entrenamiento. El registro se llevó a cabo gracias al uso de los dispositivos GPS MinimaxX Team Sports 4.0 (Catapult Innovation, Australia) con una frecuencia de muestreo de 10 Hz. Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo de las siguientes variables independientes: superficie, tipo de competición, categoría, ranking y género. Por otro lado, las variables dependientes analizadas fueron agrupadas en dos dimensiones: velocidad y aceleración. Respecto a la dimensión de velocidad, se analizaron la velocidad media y máxima, la distancia total recorrida y la distancia recorrida por unidad de tiempo, así como la distancia recorrida en diferentes rangos de velocidad; mientras que las variables relacionadas con la dimensión de la aceleración fueron la distancia recorrida acelerando, los esfuerzos realizados acelerando por unidad de tiempo, la distancia estimada y un indicador de la carga externa (*Player load*). Los resultados permitieron conocer que los datos referentes a la dimensión de la aceleración fueron más significativos debido a las características del deporte, donde las dimensiones de la pista impiden que los jugadores de tenis alcancen velocidades elevadas y el perfil intermitente del tenis se ajusta más a las aceleraciones realizadas por los tenistas. La tecnología GPS aplicada al tenis permite un conocimiento más detallado y preciso de las exigencias y características del tenis de formación, y, por tanto, aumenta el conocimiento en el ámbito del entrenamiento deportivo adecuado a estas edades, por lo que gracias a esta información se pueden diseñar tareas específicas de entrenamiento similares a la competición, lo que conlleva una mejora en el rendimiento de los tenistas.

Palabras clave: tenis, GPS, demandas físicas, competición, aceleración

Fecha de lectura: 23 de abril de 2016.

* Correspondence:
Carlos Galé-Ansodi (gale_carlos@hotmail.com).

* Correspondencia:
Carlos Galé-Ansodi (gale_carlos@hotmail.com).

LINCE PLUS: Research Software for Behavior Video Analysis

Alberto Soto¹, Oleguer Camerino^{1,2*}, Xavier Iglesias³, M. Teresa Anguera⁴ and Marta Castañer^{1,2}

¹National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Lleida (UdL), Lleida, Spain, ²IRBLLEIDA (Lleida Institute for Biomedical Research), University of Lleida, Lleida, Spain, ³National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona (UB), Barcelona, Spain, ⁴Faculty of Psychology, Institute of Neurosciences, University of Barcelona, Barcelona, Spain

Abstract

For many years the free LINCE software has been used by many researchers needing a tool to tag behaviors using video recordings, coding behaviors and data register. However, as a research group we envisage new challenges with regards to technology novelties, designing a new tool for the future that can be used in any type of device and closely working on line. LINCE PLUS is a free systematic observational research software that will enable including new trends such as artificial intelligence, web management, collaborative work as well as complex statistical packages, such as integrating the same R language compiler inside the application. It's time for LINCE PLUS.

Keywords: computerized observation, observable behaviors, multifunctional software, statistics, open source, R language

Background

LINCE platform (Gabin et al., 2012) has been successfully used in many investigations (i.e, Castañer et al., 2016; Lapresa et al., 2017; Lozano & Camerino, 2012; Tarragó et al., 2016) with big support from the community (Hernández-Mendo et al., 2014). “It is easy to use and integrates a wide range of necessary functions: coding, recording, data quality calculation and information analysis in specific formats, thereby enabling it to be directly exported to several applications.” (Gabin et al., 2012, p. 4692). Considering that nowadays technology evolves continuously, the platform focuses on the possibility of being used in any operating system or platform, including tablets or smartphones. At a general level, the evolution of the LINCE software towards the new application must be able to analyze the data in a systematic way and, if possible, following the mandatory phases that are recommended for observation (Anguera et al., 2018; Portell et al., 2015). This starts with generating specific observational tools, coding, collecting observed data as well as enabling their analysis and easing their interpretation.

Features and aim of LINCE PLUS

Taking into account all the necessary aspects on portability and more practical software, we were forced to

find which tools could simplify the most complex tasks about the observation process such as analysis and interpretation. Thus, the new application reuses part of the old version and delegates complexity on other tools in the market that were a standard as well as reliable.

A factor of great complexity is portability to any device, since many of them did not allow complex calculations and, on the other hand, each one needs a specific implementation of the application, creating Android and iOS apps or Mac Os and Windows installers. The only language that allows maximum portability and faster execution speed continues to be Java, but it can complicate portability in certain types of portable devices. However, there is a universal language to each application throughout the Internet: Html. Migrating all the code to a web behavior would encompass many additional problems at both statistical and video levels, but, nevertheless, it would facilitate the communication task between different devices. LINCE PLUS includes the simultaneity and synchronization of several videos at the same time. Web behavior enables several observers to simultaneously connect and perform independent analyses while working collaboratively. As LINCE PLUS also includes R language, in the future, we will be able to merge it with artificial intelligence.

Received: January 9, 2019 / Accepted: May 24, 2019

* Correspondence: Oleguer Camerino (ocamerino@inefc.es).

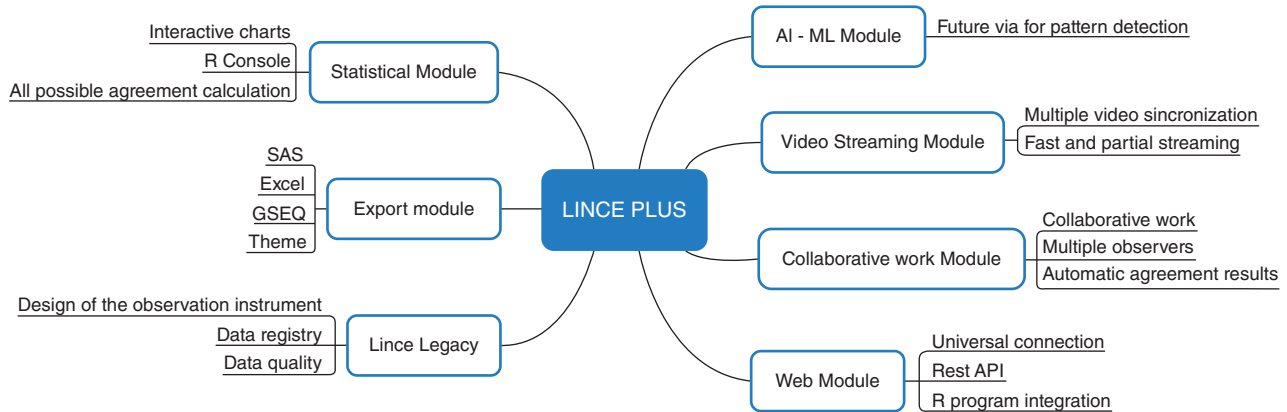


Figure 1. LINCE PLUS internal organization.

Functions of the application

As it can be seen in Figure 1, the software is divided into modules or layers that enable component independency and interoperability, allowing the execution of visualization tasks and information record in a collaborative way. Statistical calculations can be performed by an engine based in Java and R thanks to the adaptations of the open source code Renjin engine (Muhleisen et al., 2018) and the great help of the DKPro library for calculating the agreement index among different observers (Meyer et al., 2014). All this libraries and concepts are

packaged together in an open source application hosted on Github that allows performing all the stages we describe.

Data observation and register

The observation of several videos at the same time, the visualization in different devices and even by simultaneous observers offer a new working ambience.

Figure 2 shows several videos synchronized in time and the detail that each one has its own reproduction

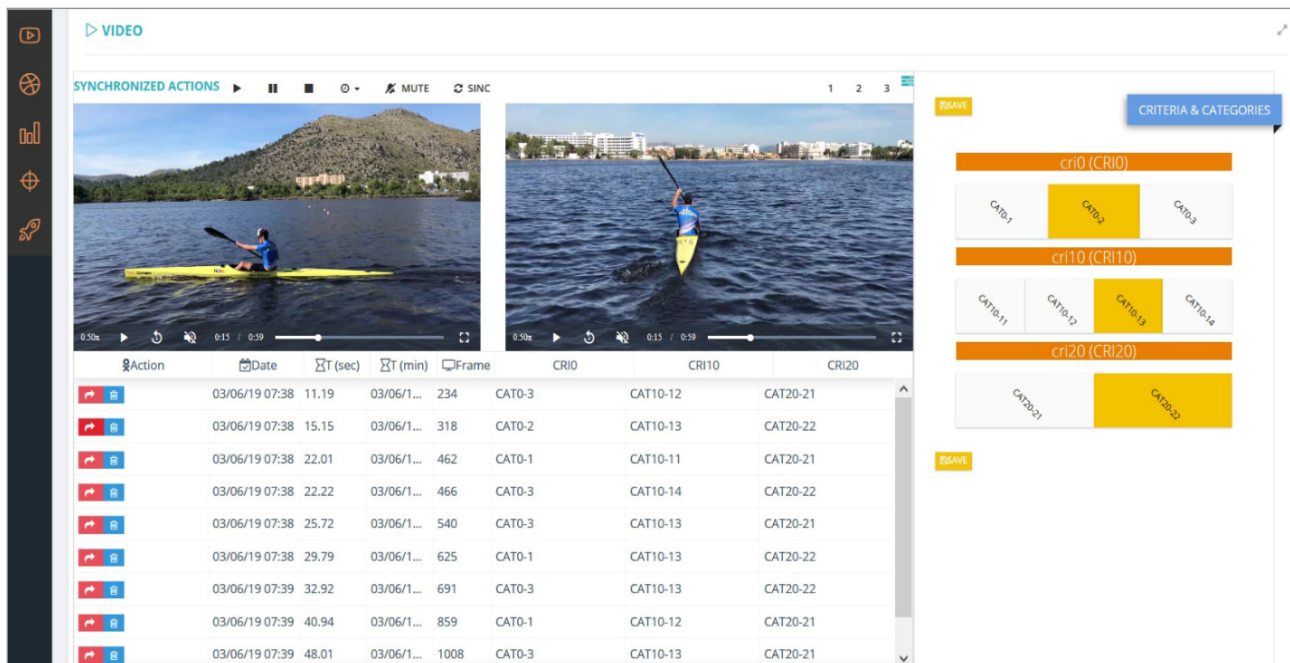


Figure 2. Multiple video synchronization feature, register and tagging.

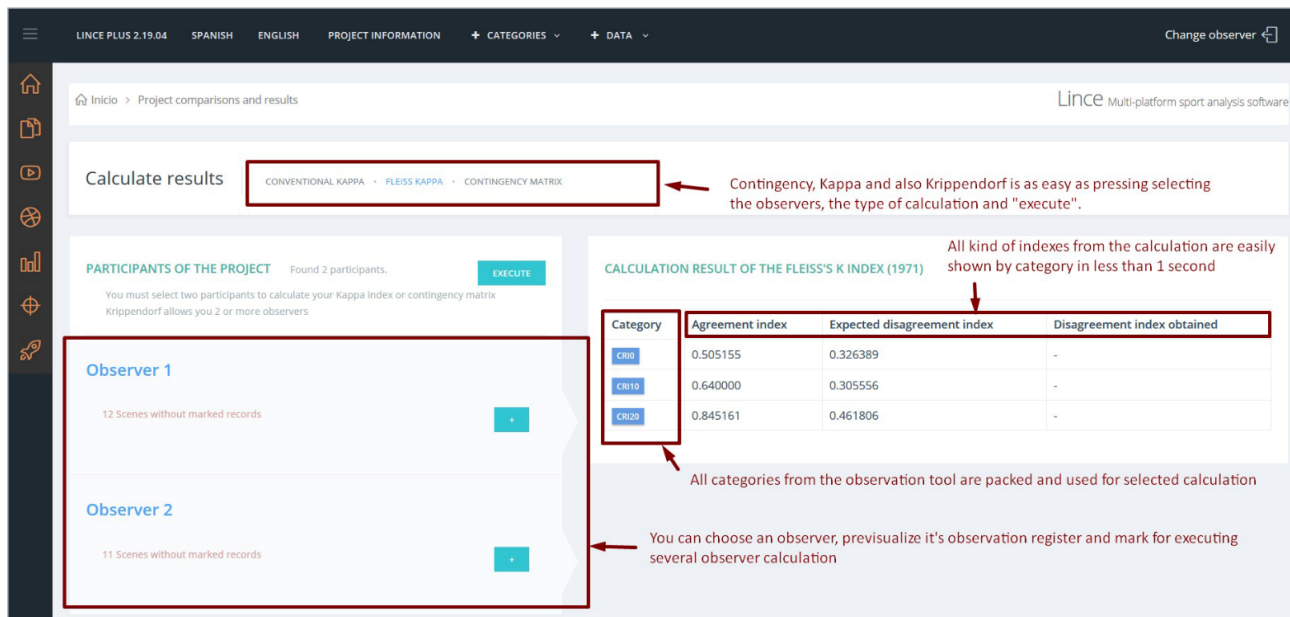


Figure 3. Example of Fleiss Kappa index. All calculations are made easy with just a few clicks.

player allowing them to act independently. On the upper section there is a playback bar that allows us to synchronize and manage all the videos synchronously with the possibility of changing the playback speed.

The behavior tagging design tool has been inspired by the previous LINCE version, therefore, the users that have used LINCE before can easily use this version. For example, the observation record of the behaviors observed is almost identical to LINCE's structure.

Data Quality

LINCE PLUS allows an integrative analysis of the data observed and its intra and interobservers data quality, enabling integrating external applications.

Figure 3 shows an analysis phase for multiple observers. Each observer has conducted a study on the videos using the same observation instrument, but they have observed different situations. In a very intuitive way, researchers can analyze if the observation is congruent and adequate based on the defined observation instrument.

This new characteristic allows us to calculate for any category of our observation instrument its Kappa or Krippendorff index, obtaining the agreement or disagreement index among several observers.

In addition, we can quickly obtain the contingency table, and all using contrasted statistical analysis (Meyer et al., 2014).

Results

The results are displayed visually (Figure 4), incorporating an engine for the appropriate graphs, generating contingency tables for several observers or enabling the user to calculate them later using statistical software.

Considering the emergence of the R language created by Ihaka (Ihaka & Gentleman, 1996) and its wide use in research for data analysis algorithms in many scientific fields (Morandat et al., 2012), LINCE PLUS has a component to launch R code through the web interface. Although it has the limitation of not being able to launch the powerful charts of R Studio, researchers code their code easily and see the result in the output component in text mode. Researchers can access the observation register and the instrument without having to use external software and all guaranteeing the privacy of the study.

If more complexity is needed, with R Studio researchers can also directly connect with the current research thanks to the REST API that LINCE PLUS includes, and the guide that is provided to the user. Thus, any methodology or level of extensibility can be

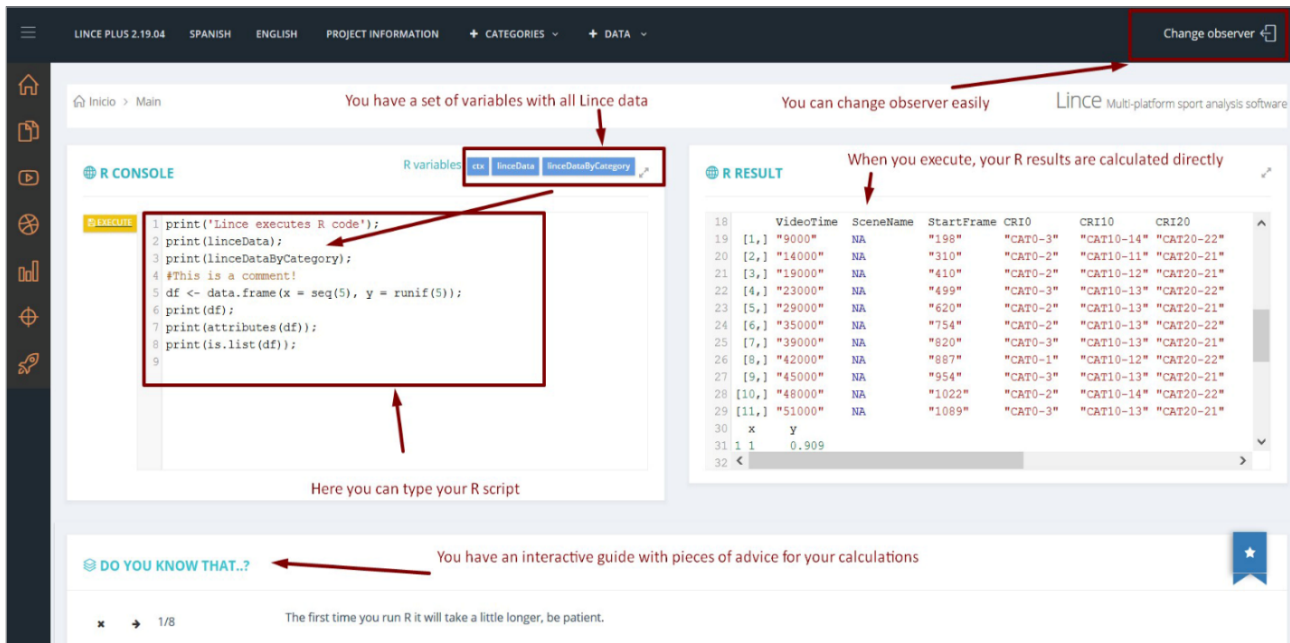


Figure 4. R Console. A script example with any code to achieve results without external programs.

achieved and, even more, all in real time while the study is still being carried out. Therefore, there is no need to import and export files between different programs.

Conclusions

The new LINCE PLUS version evolved from the well-known program LINCE and allows researchers to have an integrative tool, which is characterized by sharing video visualization and analysis with collaborative use and enables calculating any behaviour analysis in an easy and versatile free software platform. It offers multifunctional possibilities to systematic observational research, which always requires a long time by an observer, to be time shared and be carried out simultaneously. In sum, LINCE PLUS is a versatile software that contributes to optimize coding, recording, and calculate in specific formats as the research community needs. We are convinced that in the future LINCE PLUS will be able to incorporate artificial intelligence skills. LINCE PLUS, as an open source code platform built for the scientific community, can be downloaded from <https://observesport.github.io/lince-plus/>

Acknowledgements

We gratefully acknowledge the support of: 1) INEFC (National Institute of Physical Education of Catalonia); 2) the Spanish government subprojects *Integration ways between qualitative and quantitative data, multiple case development, and synthesis review as main axis for an innovative future in physical activity and sports research* [PGC2018-098742-B-C31] and *Mixed method approach on performance analysis (in training and competition) in elite and academy sport* [PGC2018-098742-B-C33] (Ministerio de Economía y Competitividad, Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del Sistema I+D+i), that are part of the coordinated project *New approach of research in physical activity and sport from mixed methods perspective* (NARPAS_MM) [SPGC201800X098742CV0]; 3) *Grup de Recerca i Innovació en Disseny (GRID). Tecnologia i Aplicació Multimèdia i Digital als Disseny Observacionals* (Grant number 2017 SGR 1405); and 4) INEFC Barcelona Sport Sciences Research Group (2017 GRC 1703).

References

- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., & Portell, M. (2018). Pautas para elaborar trabajos que utilizan la metodología observacional. *Anuario de Psicología*, 48, 9-17. doi:10.1016/j.anpsic.2018.02.001
- Castañer, M., Camerino, O., Landry, P., & Parés, N. (2016). Quality of physical activity of children in exergames: Sequential body movement analysis and its implications for interaction design. *International Journal of Human Computer Studies*, 96, 67-78. doi:10.1016/j.ijhcs.2016.07.007
- Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2012). Lince: Multiplatform sport analysis software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 4692-4694. doi:10.1016/j.sbspro.2012.06.320
- Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G. K., Blanco-Villaseñor, A., Lopes, A., & Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 111-121.
- Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: A language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5(3), 299-314. doi:10.1080/10618600.1996.10474713
- Lapresa, D., Santesteban, G., Arana, J., Anguera, M. T., & Aragón, S. (2017). Observation system for analyzing individual boccia BC3. *Journal of Development and Physical Disabilities*, 29, 721-734. doi:10.1007/s10882-017-9552-2
- Lozano, D., & Camerino, O. (2012). Eficacia de los sistemas ofensivos en balonmano. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 108, 70-81. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.08
- Meyer, C. M., Mieskes, M., Stab, C., & Gurevych, I. (2014). DKPro agreement: An open-source Java library for measuring inter-rater agreement. *Proceedings of the 25th International Conference on Computational Linguistics: System Demonstrations (COLING)*, 105-109.
- Morandat, F., Hill, B., Osvald, L., & Vitek, J. (2012). Evaluating the design of the R language objects and functions for data analysis. In J. Noble (Ed.), *Ecoop 2012 - Object-Oriented Programming* (Vol. 7313, pp. 104-131). Berlin: Springer-Verlag Berlin. doi:10.1007/978-3-642-31057-7
- Mühleisen, H., Bertram, A., & Kallen, M.-J. (2018). Database-inspired optimizations for statistical analysis. *Journal of Statistical Software*, 87(4), 1-20. doi:10.18637/jss.v087.i04
- Portell, M., Anguera, M. T., Chacón-Moscó, S., & Sanduverte-Chaves, S. (2015). Guidelines for reporting evaluations based on observational methodology (GREOM). *Psicothema*, 27(3), 283-289.
- Tarragó, R., Iglesias, X., Lapresa, D., & Anguera, M. T. (2016). Complementariedad entre las relaciones diacrónicas de los T-patterns y los patrones de conducta en acciones de esgrima de espada masculina de élite. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 113-128.

Article Citation

Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINCE PLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149-153. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11