

apunts

EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES

1.^{er} trimestre (enero-marzo) 2019 - 10 € (IVA incluido)
ISSN 1577-4016



INEFC

Generalitat
de Catalunya



INEFC Professor Dr Javier Olivera Betrán has left us at the age of 66. A graduate in Philosophy and Literature (1979), in Physical Education (1984) and a PhD in Philosophy and Education Sciences (1996) from the University of Barcelona, he first taught at the Lleida Campus from 1982 to 1998 and later on at the Barcelona Campus. At both INEFC sites he held the post of Director of Research and Postgraduate Programmes.

Javier Olivera leaves us a long teaching career and extensive academic production in which we would emphasise his editorship of the journal *Apunts. Educación Física y Deportes* in the periods 1995 to 2002 and 2005 to 2018.



El Dr. Javier Olivera Betrán, profesor catedrático del INEFC, nos ha dejado a los 66 años. Licenciado en Filosofía y Letras (1979), en Educación Física (1984) y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación (1996) por la Universidad de Barcelona, desarrolló su actividad docente primero en el INEFC Lleida, entre los años 1982 y 1998, y posteriormente en el INEFC Barcelona, y en ambos ocupó el cargo de subdirector de investigación y posgrado. Javier Olivera nos deja una larga trayectoria docente y una extensa producción académica de la que destacamos la dirección de la revista *Apunts. Educación Física y Deportes* que ejerció en los periodos 1995-2002 y 2005 a 2018.

Throughout these 20 years at the head of the journal, Dr Javier Olivera not only coordinated a work team made up of the editorial, scientific and management boards, but also contributed that strength, drive and wisdom which only he had. His commitment has earned our journal a place today in 5 of the world's leading indexers and impact factors, 20 databases, 7 evaluation systems and 8 national and international directories and repositories. Nowadays, *Apunts. Educación Física y Deportes* is the scientific journal with the longest tradition in our field, the most read in Spanish and Catalan and the best known internationally, mainly in Latin America and other Spanish-speaking countries.

Javier Olivera saw himself as a humanist by both training and character, a restless person who was always devoted and dedicated to sport and physical education as an athlete, a basketball coach and as a physical education teacher. He was also a scholar of the life, thought and work of José María Cagigal Gutiérrez, the subject of his doctoral thesis and about which he published a book and numerous articles.

A good educator is naturally formed in a bright environment (a real lighthouse) in the process of personal construction of the student; contributes to the enrichment of the student's quality of life in relation to their close environment and can help to discern the journey towards happiness. (Olivera, 2009).

Our faculty has unanimously decided to appoint Dr Javier Olivera Betrán as an Honorary Member of *Apunts. Educación Física y Deportes* by way of tribute to a great professional, scientist and communicator of physical education and sport.

Thank you for everything, Javier!

Olivera, J. (2009). Anatomía de un educador. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 95, 3-4.

A lo largo de estos 20 años al frente de la revista, el Dr. Javier Olivera ha sabido no solo coordinar un equipo de trabajo, formado por los consejos editorial, científico, de gestión y de redacción, sino poner esa fuerza, empuje y sabiduría que solo él ha tenido. Su dedicación ha hecho posible que nuestra revista esté actualmente presente en 5 de los principales indexadores y factores de impacto del mundo, 20 bases de datos, 7 sistemas de evaluación y en 8 directorios y repositorios nacionales e internacionales. Hoy podemos afirmar que *Apunts. Educación Física y Deportes* es la revista científica de más larga tradición de nuestro ámbito, la más leída en lenguas castellana y catalana y la más conocida en el contexto internacional, principalmente en América Latina y otros países de habla hispana.

Javier Olivera se definía a sí mismo como humanista tanto de formación como de talante; una persona inquieta que siempre se entregó y dedicó al deporte y la educación física: como deportista, entrenador de baloncesto y como profesor de educación física. Estudioso de la vida, pensamiento y obra de José María Cagigal Gutiérrez, tema de su tesis doctoral y sobre el que publicó un libro y numerosos artículos.

El buen educador se constituye de manera natural en un referente luminoso (un verdadero faro) en el proceso de construcción personal del educando; contribuye a enriquecer la calidad de vida de los alumnos en relación con su entorno próximo y puede ayudar a vislumbrar el viaje hacia la felicidad. (Olivera, 2009).

Nuestro colectivo de forma unánime ha decidido nombrar al Dr. Javier Olivera Betrán Miembro de honor de *Apunts. Educación Física y Deportes* como tributo a un gran profesional, científico y divulgador de la educación física y el deporte.

¡Gracias por todo, Javier!

Olivera, J. (2009). Anatomía de un educador. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 95, 3-4.

Conversing with Javier

"My dear friend Javier,

I am writing to you in the same way we have always done, in the same language, in the same style; I want it to be like one of those daily chats we have had so many of over these long years.

There are many friends who are here today with you and your family and many more who wanted to be here with you today but were unable to come. However, I know that throughout the world, especially your friends in the Americas where they love you so much and in Africa and also in Asia, they are united with us at this time in our feelings and their hearts and strength are here.

Today I feel privileged. I am not the only one; there are many of us, mainly your family, but I am here because I have had the immense privilege of being able to count on your friendship, that you chose me as your friend, as our friend, and that you wanted to share with me so many academic, scientific, personal and human things. It is a privilege to have spent so much unforgettable time together in the office and also away from it, so many intense moments, so many experiences concerning life, knowledge, academia, sports, politics and travelling together, and always with three common denominators:

- Humanity (the immense humanity you have conveyed to everyone who was close to you, to your pupils, to your disciples, to your students, to your readers).
- Knowledge (your wisdom; my friend Javier, you are a scholar, a wise man of science, you are a scientist who has given much to sport and physical activity, and your "Olivera" method will remain forever and will be extended to become a reference framework).
- Your values. Everything is important. Yet please allow me, my friend Javier, to dwell on this last factor: the values of honesty, responsibility, service, moral and ethical integrity, enormous generosity and fair play. You are a born competitor, yet one of those who see in competition a need to improve, to seek out new challenges, not just for yourself but rather to share them.

Conversando con Javier

"Apreciado amigo Javier,

Me dirijo a ti de la misma manera que siempre hemos hecho tú y yo, en el mismo idioma, en la misma forma, quiero que sea como una conversación cotidiana de las muchas que hemos tenido durante estos largos años.

Somos muchos los amigos que estamos hoy aquí contigo y con tu familia, y muchísimos más los que querían estar también, pero no les ha sido posible, aunque sí sé, me consta, que en todo el mundo, y especialmente los amigos del continente americano donde tanto te quieren y en África y también en Asia, están en estos mismos instantes unidos a nosotros en el sentimiento y están aquí sus corazones y su fuerza.

Hoy me siento un privilegiado. No soy el único, somos muchos, principalmente tu familia, pero estoy aquí porque he tenido el inmenso privilegio de poder contar con tu amistad, que me hubieras elegido como amigo tuyo, como amigo nuestro, y que hayas querido compartir conmigo tantas cosas académicas, científicas, personales, humanas. Es un privilegio haber pasado juntos tantas horas inolvidables en el despacho y fuera de él, tantos momentos intensos, tantas experiencias de vida, de conocimiento, académicas, de deporte, de política, de viajes juntos, y siempre con tres denominadores comunes:

- La humanidad (la inmensa humanidad que has transmitido a todos los que estábamos cerca de ti, a tus pupilos, a tus discípulos, a tus alumnos, a tus lectores).
- El conocimiento (tu sabiduría, amigo Javier eres un erudito, un hombre sabio de ciencia, eres un científico que ha dado muchísimo al deporte y a la actividad física, tu método "Olivera" quedará para siempre y se extenderá para consolidarse como un marco de referencia).
- Tus valores. Todo es importante, pero permíteme, amigo Javier, que me detenga en este último elemento: los valores de la honradez, de la responsabilidad, del servicio, de la integridad moral y ética, de la generosidad inmensa, del *fair-play*, eres un competidor nato, pero de los que ven en la competición una necesidad de superación, de búsqueda de nuevos retos, pero no para ti, sino para compartirlos.

Masculinization in Physical Activity and Sport Sciences Degree Programs

Pedrona Serra Payeras^{1*}
Susanna Soler Prat¹
Anna Vilanova Soler¹
Ingrid Hinojosa-Alcalde¹

¹ Social and Education Research Group
of Physical Activity and Sport (GISEAFE) (Spain).
National Institute of Physical Education of Catalonia,
University of Barcelona (Spain).

Abstract

Educational differences between men and women are reflected in their career choices. Likewise, physical education, physical activity and sports offer a broad arena for gender socialization. The aim of this paper is to analyze the presence of women in degree programs related to physical education, physical activity and sport taught in Catalonia during the past 25 years. The results show that there has been a decrease in the presence of women in the aforementioned degrees, confirming a masculinization process in this area of knowledge. The tendency of the diminishing number of women contrasts with the rising percentage of women participating in sports. This paradox calls for a necessary change in these degree programs which would entail including females' ways of seeing and experiencing physical activity, physical education and sports.

Keywords: gender, career choice, physical education and sport, science

Introduction

The presence of women in both the university system and the sport system has notably increased in recent decades. Currently, the number of female students at Spanish universities is slightly higher than the number of males: in academic year 2015-2016, 54.5% of the students enrolled in Bachelor's degree programs were women (Instituto de la Mujer, 2015). Likewise, data

* Correspondence:
Susanna Soler Prat (ssoler@gencat.cat).

Masculinización en estudios de las ciencias de la actividad física y el deporte

Pedrona Serra Payeras^{1*}
Susanna Soler Prat¹
Anna Vilanova Soler¹
Ingrid Hinojosa-Alcalde¹

¹ Grupo de Investigación Social y Educativa
de la Actividad Física y del Deporte (GISEAFE) (España).
Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña,
Universidad de Barcelona (España).

Resumen

Las diferencias educativas entre hombres y mujeres tienen un claro reflejo en la elección de los estudios universitarios. Por otra parte, el campo de la educación física, la actividad física y el deporte es un espacio de socialización de género de amplio alcance. En este marco, el objetivo de este trabajo es analizar la presencia de mujeres durante los últimos 25 años en los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte impartidos en Cataluña. Los resultados muestran el progresivo descenso de la presencia femenina en los diferentes estudios relacionados con la educación física, la actividad física y el deporte. Se constata, pues, un proceso de masculinización de esta área de conocimiento. Esta tendencia a la disminución de mujeres en estas áreas contrasta con el aumento de su porcentaje en la práctica del deporte. Esta paradoja pone en evidencia la necesidad de un cambio en dichos estudios, de modo que incorporen la forma de ver y vivir la actividad física, educación física, y el deporte de las chicas.

Palabras clave: género, elección de estudios, educación física y deporte, ciencia

Introducción

La presencia de mujeres en el sistema universitario, así como en el sistema deportivo, ha incrementado de forma relevante en las últimas décadas. Actualmente, el número de mujeres estudiantes en las universidades españolas es ligeramente superior a la de los hombres: en el curso 2015-2016, el 54.5% del alumnado matriculado en estudios de grado eran mujeres (Instituto de la Mujer, 2015).

* Correspondencia:
Susanna Soler Prat (ssoler@gencat.cat).

on the sports habits of the Spanish population show that while 17% of women practiced one or several sports in 1980, 42% did so in 2015 (Martín, Soler, & Vilanova, 2017). Even though there is still a difference in the way women and men practice sport, today many more women are practicing physical activity and sport than 35 years ago. However, the cultural construction of gender continues to affect the choice of university studies, as well as the kind of sport practice and the development of physical education at school.

In academia, the percentages of both sexes in certain fields of knowledge differ considerably, such as in Health Sciences (69.3% female) or technical degrees (25.5% female), according to figures from the Ministry of Education, Culture and Sport (2016). In view of these figures, the academic fields studied the most from the gender perspective are engineering, science and math, which are characterized by having fewer females (Instituto de la Mujer, 2015; European Union, 2013). As several studies from the perspective of social learning theory point out (Bandura, 1987; Bussey & Bandura, 1999), gender stereotypes play a role when deciding on post-compulsory and university studies (Lent, 2012; López-Sáez, 1995; López-Sáez, Puertas, & Sainz, 2011; Sáinz, 2007).

In the sport system, there are also numerous indicators that reflect qualitatively different ways that the majority of women and men see and experience sport. The traditional stereotypes of masculinity and femininity are still quite present in the practice of and interest in physical activity and sport, despite the changes experienced in recent years (Martín et al., 2017). The relationship with sport competition is where there are the most differences, with competitive sport practice being much more common among men who engage in sport (25%) than among female athletes (10%). The type of practice and the reasons for practicing sport in Spain also reflect different interests and tastes when choosing a sport. Thus, there is evidence that as women have gradually become more involved in sport, they have done so through a practice that is much more closely associated with free time, aesthetics or health than competitive activities (Puig & Soler, 2004). Thus, their influx into the sport system, as well as the process of gender individualization (Puig, 2000), has paved the

Así mismo, los datos de hábitos deportivos de la población española muestran que se ha pasado de un 17% de mujeres que practicaban uno o varios deportes en 1980 a un 42% en 2015 (Martín, Soler, & Vilanova, 2017). Si bien el diferencial de práctica entre mujeres y hombres sigue existiendo, hoy en día hay muchas más mujeres practicando actividad física y deporte que 35 años atrás. Sin embargo, la construcción cultural del género sigue incidiendo en la elección de los estudios universitarios, así como también en el tipo de práctica deportiva y en el desarrollo de la educación física escolar.

En el ámbito académico, los porcentajes de ambos sexos en ciertos ámbitos de conocimiento difieren considerablemente, como en ciencias de la salud (69.3% de mujeres) o en las titulaciones técnicas (25.5% de mujeres), según datos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2016). Ante estas cifras, las áreas académicas más estudiadas habitualmente desde una perspectiva de género son las ingenierías, las ciencias y las matemáticas, caracterizadas por una menor presencia femenina (Instituto de la Mujer, 2015; Unión Europea, 2013). Como señalan varias investigaciones desde la perspectiva de la teoría del aprendizaje social (Bandura, 1987; Bussey & Bandura, 1999) los estereotipos de género inciden a la hora de escoger los estudios posobligatorios y universitarios (Lent, 2012; López-Sáez, 1995; López-Sáez, Puertas, & Sainz, 2011; Sáinz, 2007).

En el sistema deportivo, por otra parte, también son varios los indicadores que reflejan diferentes formas de ver y vivir el deporte entre la mayoría de mujeres y hombres desde un punto de vista cualitativo. En la práctica e interés hacia la actividad física y el deporte, los estereotipos tradicionales de masculinidad y feminidad, a pesar de los cambios que se han experimentado en los últimos años, siguen muy presentes (Martín et al., 2017). La relación con la competición deportiva es donde se constatan más diferencias, de modo que la práctica deportiva competitiva es mucho mayor entre los hombres que hacen deporte (un 25%) que entre las mujeres deportistas (un 10%). El tipo de prácticas, así como los motivos para practicar deporte en España, también reflejan diferentes intereses y gustos a la hora de escoger deporte. Se constata así que, a medida que las mujeres han ido accediendo a la práctica deportiva, lo han hecho mediante una práctica mucho más asociada al ocio, la estética o a la salud que a las actividades de competición (Puig & Soler, 2004). Su incorporación al sistema deportivo, pues, así como el proceso de individualización

way for the emergence of other ways of doing and viewing sport and physical activity, which are now much more diversified.

In summary, the ambivalence and complexity in the sport system from the gender perspective has been proven, since on the one hand we can observe how it has transformed and made room for a larger number of groups, yet on the other it remains a space where the traditional gender models and relations are reproduced.

In the realm of education, Alloza, Anghel and De la Rica (2011) have noted that the level of coeducation in school age is considered particularly relevant in understanding the possible differences in the choice of university studies. In this sense, physical education at school and students' experiences are particularly important in understanding the choice of studies from the family of physical activity programs (Macdonald, Kirk, & Braiuka, 1999).

However, there is also evidence that despite the legal changes, physical education is an area in which the social construction of gender is still maintained and perpetuated (Blández, Fernández, & Sierra, 2007; Fernández et al., 2010; Flintoff & Scraton, 2001; Scraton, 1995; Vázquez & Álvarez, 1990; Vázquez, Fernández, & Ferro, 2000). It seemed that the instatement of mixed physical education, with the General Education Law of 1970 was going to resolve the differentiation and reproduction of the traditional gender models. However, mixed physical education, organized under an androcentric gender order in which the male model was considered superior and more valuable than the female model, entailed the inhibition of the most characteristic physical qualities and activities of females (García Bonafé, & Asins, 1995; Subirats & Tomé, 2007). Vertinsky (1992, p. 378), and Vertinsky (1992, p. 378) stressed that mixed schooling was "simply an invitation for girls to participate in boys' physical education".

Likewise, the importance of the body in this field, as well as the social repercussions of sport, also turn it into the ideal space to promote a shift in traditional gender models and relations (Chepyator-Thomson & Ennis, 1997; Soler, 2009).

In view of this ambivalent, complex context in physical education, the sport system and post-compulsory education, it is important to ascertain how gender affects choice of studies in the sphere of physical education, physical activity and sport.

del género (Puig, 2000), ha hecho posible la emergencia de otros modos de hacer y entender el deporte y la actividad física, siendo mucho más diversificado.

En síntesis, se constata la ambivalencia y la complejidad existente en el sistema deportivo desde la perspectiva de género, ya que por una parte se observa como se ha transformado y da cabida a un mayor número de colectivos, pero por otra se mantiene como un espacio de reproducción de los modelos y las relaciones tradicionales de género.

En el ámbito educativo, el nivel de coeducación desarrollado en edad escolar, como apuntan Alloza, Anghel y De la Rica (2011), se considera especialmente relevante para entender las posibles diferencias existentes en la elección de los estudios universitarios. En este sentido, la educación física escolar y las experiencias del alumnado tienen especial relevancia para comprender la elección de los estudios de la familia de la actividad física (Macdonald, Kirk, & Braiuka, 1999).

No obstante, se ha constatado como la educación física, a pesar de los cambios legales, es un área en que la construcción social del género es mantenida y perpetuada (Blández, Fernández, & Sierra, 2007; Fernández et al., 2010; Flintoff & Scraton, 2001; Scraton, 1995; Vázquez & Álvarez, 1990; Vázquez, Fernández, & Ferro, 2000). La instauración de la educación física mixta, con la Ley General de Educación de 1970, parecía que debía resolver la diferenciación y la reproducción de los modelos tradicionales de género. Sin embargo, la educación física mixta, desarrollada bajo un orden de género androcéntrico en que el modelo masculino se consideraba superior y más valioso que el femenino, y que supuso la inhibición de las cualidades físicas y las actividades más características de las mujeres (García Bonafé & Asins, 1995; Subirats & Tomé, 2007). Vertinsky (1992, p. 378) destacaba que la escolarización mixta era 'simplemente una invitación para las chicas a participar en la educación física de los chicos'.

Así mismo, la importancia del cuerpo en nuestra área, así como la repercusión social del deporte, también la convierten en un espacio idóneo para promover el cambio de los modelos y relaciones tradicionales de género (Chepyator-Thomson & Ennis, 1997; Soler, 2009).

Ante este ambivalente y complejo contexto en la educación física, en el sistema deportivo, y en la formación posobligatoria, resulta relevante conocer como incide el género en la elección de los estudios en el ámbito de la educación física, la actividad física y el deporte.

The Evolution in Studies Associated with the Field of Knowledge of Physical Activity, Physical Education and Sport

University studies in the field of physical education, physical activity and sport have changed names and curricula several times since they were recognized as a university academic field in Spain in 1981 (Royal Decree 790/1981 dated 24 April 1981 on National Physical Education Institutes and the educational programs they offer; Official State Gazette [BOE] no. 180 dated 6 May 1981) (Martínez Álvarez, 2000).

In the first stage, the studies were called 'Bachelor's Degree of Physical Education', and they lasted five years and were particularly geared towards training to be a physical education teacher in secondary schools. In 1997, the degree was renamed 'Bachelor's Degree of Physical Activity and Sport Sciences' (abbreviated CAFD in Spanish); it lasted four years in most autonomous communities, and the training was diversified (to the fields of education, sports performance, sports management, physical activity for health and recreation).

Parallel to the evolution of the Bachelor's degree program, the Diploma in Teaching Physical Education (abbreviated MEF) was launched in 1992; it lasted three years and was geared towards training teachers specializing in physical education in primary schools (Royal Decree 1440/1991 dated 30 August 1991; Official State Gazette [BOE] no. 244 dated 11 October 1991).

On the other hand, in post-compulsory non-university education, the mid-level vocational degree program in 'Leading Physical-Sport Activities in Nature' (abbreviated CFGM; Decree 118/1999 dated 19 April 1999) and the upper-level vocational degree program in 'Promotion of Physical-Sport Activities' (abbreviated CFGS; Decree 40/1999 dated 23 February 1999) were launched.

Within this framework of university and non-university education, the launch of the European Higher Education Area (EHEA) in 2009 prompted yet another transformation in the structure and typology of university studies (Silva, Soler, Costes, & Lavega, 2013). In addition to changing the curricula of university degrees, the way to access the university also changed, such that students in the CFGS in 'Promotion of Physical-Sport Activities' could gain access to the university degree in CAFD with no limits on the number of places, unlike previously. Furthermore, it was stipulated that in order to work as a physical education teacher, the Master's

La evolución de los estudios vinculados al área de conocimiento de la actividad física, la educación física y el deporte

Los estudios universitarios en el ámbito de la educación física, la actividad física y el deporte han cambiado de denominación y planes de estudio en varias ocasiones desde su reconocimiento como campo académico universitario en España en 1981 (Real decreto 790/1981, de 24 de abril, sobre Institutos Nacionales de Educación Física y las enseñanzas que imparten; BOE núm. 180, de 6.5.1981) (Martínez Álvarez, 2000).

En su primera etapa, los estudios se denominaron 'Licenciatura en Educación Física', con una duración de 5 años y orientada especialmente a la formación como profesor o profesora de educación física en los institutos de educación secundaria. En 1997, el título pasó a la denominación de 'Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte' (CAFD), con una duración de 4 años en la mayoría de comunidades autónomas, en la que se diversificó la formación (al ámbito educativo, al rendimiento deportivo, a la gestión deportiva, a la actividad física para la salud, o a la recreación).

Paralelamente a la evolución de la licenciatura, a partir de 1992, se inició la Diplomatura en Magisterio de Educación Física (MEF), con una duración de 3 años, orientada a la formación de docentes especialistas de educación física en educación primaria (Real decreto 1440/1991, de 30 de agosto; BOE núm. 244, de 11 de octubre de 1991).

Por otra parte, en la etapa de formación posobligatoria no universitaria, a partir de 1999, se inició la impartición del Ciclo Formativo de Grado Medio en 'Conducción de actividades físico-deportivas en el medio natural' (CFGM) (Decreto 118/1999, de 19 de abril) y del Ciclo Formativo de Grado Superior en 'Animación de actividades físico-deportivas' (CFGS) (Decreto 40/1999, de 23 de febrero).

En este marco de formación universitaria y no universitaria, la incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en 2009, supuso una nueva transformación de la estructura y tipología de los estudios universitarios (Silva, Soler, Costes, & Lavega, 2013). Además de la modificación de los planes de estudio de los títulos universitarios, se modificaron las vías de acceso a la universidad, de modo que el alumnado del CFGS en 'Animación de actividades físico-deportivas' puede tener acceso al grado universitario de CAFD sin limitación de plazas, a diferencia de como sucedía previamente. Además, se establece que para

in Teacher Training of Secondary Teachers (Specialization in Physical Education) was needed. Likewise, joining the EHEA also meant that Teacher Training degrees went from three to four years and the specialties were unified and concentrated in different Bachelor's degree tracks.

On the other hand, one of the specific features of the CAFD programs is that from the very start one of their admission requirements has been to pass Personal Aptitude Tests (abbreviated PAP), although in Andalusia and at the University of Valencia, among others, these tests are no longer administered, and it is an issue that is currently under review at many universities. The PAP consists in a series of physical tests to assess the students' basic physical capacities and/or motor skills. They can vary from school to school and have changed over the years.

In terms of the number of schools and places available to pursue CAFD degrees in Catalonia, since the National Physical Education Institute (INEF) was established in Barcelona in 1975 and in Lleida in 1982, more private universities have been created which teach these degrees. This growth means that since academic year 2013-2014, there have been seven schools which offer these degrees, with a total of 770 places per year.

Within this framework, the objective of this study was to analyze the presence of women in the programs within the family of physical education, physical activity and sport in a descriptive and longitudinal way, considering the changes that have taken place in the education in this field and in the sport system over the past 25 years.

Method

Through a secondary analysis of the data, first a longitudinal descriptive study was made of the evolution in the number of applications from men and women to pursue the CAFD degree from 1989 until today at the two INEF centers in Catalonia (Barcelona and Lleida), which are public and have the longest-standing tradition in Catalonia. Longitudinal analyses are considered particularly useful for understanding the historical development of phenomena and change processes (Quivy & Campenhoudt, 2007).

Secondly, because of its importance in this field of knowledge, we carried out an analysis of the incidence of the Personal Aptitude Tests (PAPs) in women's and men's admission to CAFD programs.

ejercer de profesor o profesora de Educación Física es necesario realizar el Máster en Formación de Profesorado de Educación Secundaria (Especialista en Educación Física). También, la incorporación al EEES supuso que los estudios de Magisterio pasaran a ser de 3 a 4 años y se unificaran las especialidades, concentrándolas en itinerarios del grado.

Por otra parte, una de las características específicas de los estudios denominados CAFD es que, desde sus inicios, se ha establecido como requisito para el acceso a los estudios la superación de unas Pruebas de Aptitud Personal (PAP) (si bien en Andalucía y en la U. de Valencia, entre otras, actualmente ya no realizan dichas pruebas y es una cuestión en proceso de revisión en muchos centros). Estas consisten en una serie de test físicos para la valoración de las capacidades físicas básicas y/o habilidades motrices. Estos test pueden variar de un centro a otro y se han ido modificando a lo largo de los años.

En lo que se refiere el número de centros y de plazas que se ofertan para realizar los estudios de CAFD en Cataluña, desde la formación del INEF de Barcelona en 1975 y del INEF de Lleida en 1982, progresivamente se han ido creando más centros universitarios de titularidad privada que imparten estos estudios. Este crecimiento implica que desde el curso 2013-2014 hay 7 centros que ofrecen dichos estudios, ofertando un total de 770 plazas anuales.

En este marco, el objetivo de esta investigación fue analizar la presencia de las mujeres en los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte de forma descriptiva y longitudinal, considerando los cambios acaecidos en la formación en este campo y en el sistema deportivo a lo largo de los últimos 25 años.

Metodología

Mediante un análisis secundario de datos se realizó, en primer lugar, un estudio descriptivo longitudinal de la evolución del número de solicitudes de hombres y mujeres para cursar la titulación de CAFD desde 1989 hasta la actualidad del INEF de Cataluña (Barcelona y Lleida), de carácter público y con más tradición de Cataluña. El análisis longitudinal se considera de especial utilidad para comprender el desarrollo histórico de los fenómenos y los procesos de cambio (Quivy & Campenhoudt, 2007).

En segundo lugar, y por su relevancia en esta área de conocimiento, se efectuó un análisis de la incidencia de las Pruebas de Aptitud Física (PAP) en el acceso de chicas y chicos a los estudios de CAFD.

Then, based on the information provided by the Department of Education of the Regional Government of Catalonia and the data available on the Catalan Sport Observatory (2016), an analytical description was made of the enrolment data from 1999 to 2016 in all the studies within the family of physical education, physical activity and sport: the CFGM on Leading Physical-Sport Activities in Nature, the CFGS on Promotion of Physical-Sport Activities, the Diploma in Teaching Physical Education (MEF) and the Bachelor's degree in CAFD. To ascertain the number of students who have completed their degrees, we checked the study by Viñas and Pérez (2014). Likewise, we analyzed the number of theses read between 1989 and 2014 based on the data from the different doctoral programs related to physical activity, physical education and sport in the different Catalan universities, as well as the Online Doctoral Theses (abbreviated TDR) database.

Results

Evolution in Male and Female Interest in the CAFD Degree

The analysis of the data on applications in the past 25 years in the INEF centers of Catalonia (INEFC Barcelona and INEFC Lleida) gave us a historical perspective on the evolution in male and female interest in these university degree programs.

First, Figure 1 shows that traditionally males applied for CAFD programs more than females, especially since the Olympics in 1992, when the number of places increased and the number of male applicants

A continuación, a partir de la información facilitada por el Departamento de Enseñanza de la Generalidad de Cataluña y los datos disponibles en el Observatorio Catalán del Deporte (2016), se realizó una descripción analítica sobre los datos de matriculación desde 1999 hasta 2016 en el conjunto de estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte: el CFGM de Conducción de actividades en el medio natural, el CFGS de Animación de actividades físicas y deportivas, el Magisterio de Educación Física (MEF) y la Licenciatura o Grado en CAFD. En cuanto al número estudiantes que han terminado los estudios, se consultó el estudio de Viñas y Pérez (2014). También, se analizó el número de tesis leídas entre el 1989 y 2014 a partir de los datos de los diferentes programas de doctorado relacionados con la actividad física, educación física y deporte de las diferentes universidades catalanas, así como de la base de datos de *Tesis Doctorales en Red* (TDR).

Resultados

Evolución del interés de mujeres y hombres hacia el grado de CAFD

El análisis de los datos de solicitud de ingreso en los últimos 25 años en el INEF de Cataluña (INEFC Barcelona e INEFC Lleida) permitió observar con perspectiva histórica la evolución del interés de hombres y mujeres hacia estos estudios universitarios.

En la figura 1 se observa, en primer lugar, que tradicionalmente las CAFD han sido más solicitadas por los chicos que por las chicas, especialmente a partir del año olímpico de 1992, cuando se amplió el número de plazas

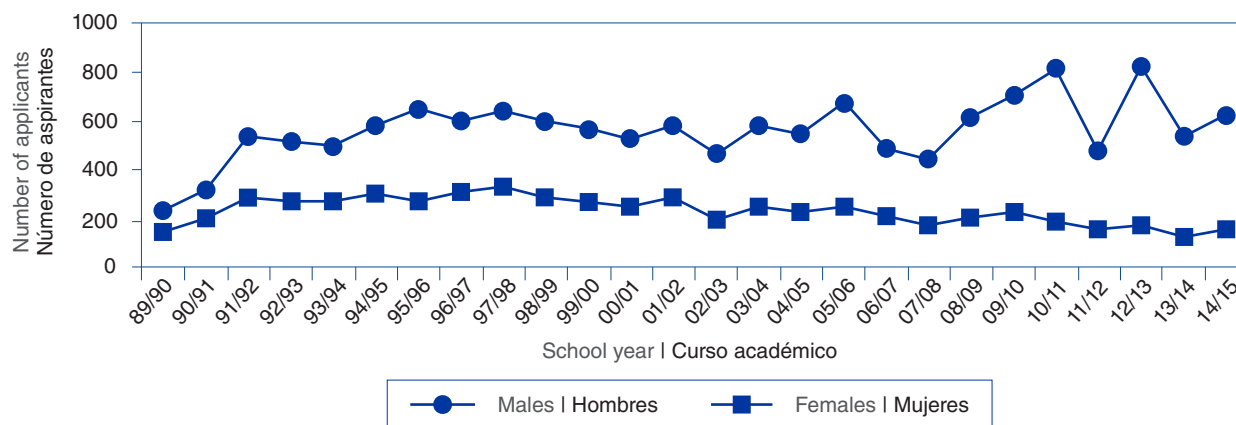


Figure 1. Evolution in the number of applicants in the INEFC by sex. Source: Prepared by authors, based on the INEFC annual record (2015).

Figura 1. Evolución del número de aspirantes en el INEFC según sexo. Fuente: Elaboración propia a partir del registro anual del INEFC (2015).

rose by 40.4%, while the number of female applicants only rose by 29.2% over the previous year. Since then, the data show different patterns in the evolution of men's and women's interest. On the one hand, female interest has gradually waned slightly over the past 15 years, while male interest fluctuates from one academic year to another.

The data in Figure 1 show that until academic year 1997-1998, there was a phase in which the number of females interested in pursuing these degrees increased, reaching 332 applicants in that academic year (the largest number of female applicants in the entire period). However, after that came a period of decline, until reaching 158 female applicants in 2014.

This extended view reveals that in the past 15 years, there has been almost a 54% decline in the number of females applying to the CAFD, which reached its lowest figure in history in academic year 2013-2014. On the other hand, if we compare the data with the evolution in the degree program, we find that the decrease started in academic year 1998-1999, precisely when the name was changed from Bachelor's in Physical Education to Bachelor's in Physical Activity and Sport Sciences. With the new name, the field of education, which has traditionally been female (Pérez-Enguita, 2006; Rovira & Tomé, 1993), was eclipsed such that even though the profession of physical education professional in secondary school still remains, it may go unnoticed by females who may be interested in this option. Nonetheless, it is impossible to ascertain whether the name change was the determining factor in females' gradual decreasing interest in pursuing this degree.

Other changes that took place throughout this period were: a reduction in the number of physical tests in the PAP (as described below), fluctuations in the average mark required for admission, an increase in the number of places available in private schools, changes in the admission procedures and the possibility of being admitted to these programs from different fields of knowledge.

On the other hand, with the decrease in females' interest, we can see how the curve of male applications remains steady and even increases, with several fluctuations. Thus, in academic year 2006-2007, the applications from males dropped to be similar to the figures 15 years earlier, but in academic year 2008-2009 they rose, such that in 2010-2011 there was almost twice the number of male

disponibles y las solicitudes masculinas incrementaron un 40.4%, mientras que las solicitudes femeninas solo aumentaron un 29.2%, respecto al año anterior. A partir de ese momento, los datos revelan una evolución diferenciada entre el interés de los hombres y el de las mujeres. Por un lado, el interés de las mujeres desciende lenta y progresivamente a lo largo de los últimos 15 años, y por el otro, el interés de los hombres oscila de unos cursos a otros.

Los datos de la figura 1 muestran que hasta el curso 1997-1998 hubo una fase de incremento del número de mujeres interesadas por los estudios, alcanzando en ese curso las 332 aspirantes (el mayor número de mujeres aspirantes en todo el período). Sin embargo, a partir de ese momento se inicia un período de descenso hasta llegar a 158 aspirantes del año 2014.

Esta visión prolongada nos lleva a constatar que en los últimos 15 años se produce un descenso de prácticamente un 54% de mujeres que solicitan realizar CAFD, llegando a la cifra más baja en toda su historia en el curso 2013-2014. Por otra parte, si contrastamos los datos con la evolución de los estudios, se observa que el descenso se inicia a partir del curso 1998-1999, justo el año en que los estudios cambian su denominación y pasan de llamarse Licenciatura en Educación Física a Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Con la nueva denominación, el ámbito educativo, tradicionalmente feminizado (Pérez-Enguita, 2006; Rovira & Tomé, 1993), ha quedado eclipsado, de modo que, si bien la salida profesional como docente en educación física en educación secundaria permanece, esta puede pasar desapercibida por aquellas chicas que sí que les interesaría esta opción. Aun así, no es posible establecer que el cambio de nombre sea el elemento determinante en el descenso progresivo del interés de las chicas por estos estudios.

Otros cambios acaecidos a lo largo de todo este período han sido: la reducción del número de pruebas físicas en las PAP (como se describe más adelante), las oscilaciones en la nota de acceso, el incremento de la oferta de plazas en los centros privados, las modificaciones de las vías de acceso, o la posibilidad de acceder a los estudios desde diversas áreas de conocimiento.

Por otra parte, en contraste con el descenso del interés de las chicas, se observa como la curva de solicitudes masculinas se mantiene e incluso asciende, con varias oscilaciones. Así, en 2006-2007 las solicitudes masculinas descienden a unos valores similares a los de 15 años atrás, pero en el curso 2008-2009 incrementan, de modo que en 2010-2011

applications as in 2007. This increase dovetails with the changes in the university system stipulated by the EHEA, a time when admission via vocational education programs (which are clearly male-dominated, as discussed below) ceased having closed numbers. This increase in applications also entails an increase in the average marks needed for admission.

In relative terms, the number of females went from 39.47% of the total applicants in 1989 to 20.15% in 2014. In order to analyze the presence of males and females in these degree programs, we must also analyze the role played by the PAP and the average marks needed for admission, as described below.

Personal Aptitude Tests and Marks for Admission: An Equal Filter for Males and Females?

The review of the percentage of males and females passing the PAP tests over the years in the INEFC revealed that these tests ‘filter’ both of them equally, such that they are not more difficult for either group. In this sense, in the INEFC, the number of males who passed was 59.4% while 60.4% of females passed. A detailed study from one academic year to the next shows that over the years this balance remained steady with minor differences which never exceed 5%, except in academic years 1993-1994 and 1994-1995. In 1993, only 20% of the females passed the tests, in contrast to 46.2% of the males. This low percentage was detected by the center, which took measures to change the female scales the following academic year. This change led to 61% of the females passing the tests, while the percentage of boys remained the same (46.3%). Since that academic year, despite the changes in the number of tests as well as the scales, the percentage of females and males who pass has remained balanced.

The remaining centers in Catalonia which offered the four Bachelor’s program at the time of the study and which provided data also show this balance in the percentage of males and females who pass the PAP.

Once the PAP is passed, the average marks needed for admission determines who can ultimately enroll in the program. In this regard, according to figures from the Access to Universities of Catalonia Office, between 2002 and 2012 females’ average mark for gaining admission in CAFD programs in Catalonia was higher than males’ in 7 of the 10 academic years analyzed.

prácticamente se llegan a doblar las solicitudes masculinas del año 2007. Este incremento, en este caso, coincide con los cambios en el sistema universitario establecidos en el marco del EEES, momento en el que el acceso por la vía de ciclos formativos (claramente masculinizados como se ve posteriormente), deja de tener *numerus clausus*. Este aumento de solicitudes supone también un incremento de la nota de acceso.

En términos relativos, las mujeres han pasado de representar un 39.47% del total de aspirantes en 1989 a un 20.15% en el 2014. Para poder analizar la presencia de hombres y mujeres en estos estudios es necesario también analizar el papel que juegan las PAP así como la nota de acceso, tal y como se describe a continuación.

Las pruebas de aptitud personal y las notas de acceso: ¿un filtro igual para hombres y mujeres?

La revisión del porcentaje de hombres aptos y mujeres aptas a lo largo de los años en el INEFC permitió observar que estas pruebas ‘filtran’ por igual a unos y a otras, de modo que no resultan más difíciles para un colectivo que para otro. En este sentido, en el INEFC, la media de hombres aptos es de 59.4% y la de las mujeres de 60.4%. El estudio pormenorizado curso a curso refleja que a lo largo de los años se mantiene este equilibrio con leves diferenciales que no superan en ningún caso el 5%, excepto en los cursos 1993-1994 y 1994-1995. En 1993 solo fueron aptas el 20% de las chicas, en contraste con el 46.2% de los chicos. Este bajo porcentaje fue detectado por el centro, el cual tomó medidas modificando los baremos femeninos para el curso siguiente. Ese cambio conllevó un 61% de chicas aptas, mientras que el porcentaje de chicos se mantenía (46.3%). A partir de ese curso, y a pesar de las modificaciones en el número de test que se han ido produciendo, así como en los baremos, el porcentaje de unos y otras se mantiene equilibrado.

En el resto de centros de Cataluña que tenían los cuatro cursos de grado activos en el momento de la investigación y que han facilitado los datos, se observa este equilibrio en el porcentaje de hombres y mujeres que superan las PAP.

Una vez superadas las PAP, es la nota de acceso la que establece quién puede matricularse en los estudios finalmente. En relación con este aspecto, según datos obtenidos en la Oficina de Acceso a la Universidad de Cataluña, entre 2002 y 2012 la nota media de las chicas para acceder a los estudios de CAFD de Cataluña es superior a la de los chicos en 7 de los 10 cursos analizados.

The Increase in Male Enrolment

This section analyzed the number of males and females enrolled in CAFD and in the other post-compulsory programs within the same family.

Figure 2 shows the evolution in the enrolments of males and females in CAFD programs in Catalonia in absolute terms (in all four academic years), as well as the percentage of female enrolments over total enrolments. This graph reveals that the opening of new private schools and the consequent increase in the number of places available after academic year 2001-2002 (URL and U. Vic) and academic year 2009-2010 (EUSES – Girona) meant an increase in the number of males enrolled. On the other hand, despite the steady drop in the number of females interested in pursuing these programs, the number of females enrolled in CAFD increased slightly until academic year 2007-2008, after which it began to decline.

Therefore, we can see how even though the number of women pursuing these degrees remained steady in absolute terms, their percentage gradually decreased in relative terms, with a gradual drop by 22 points, given that females went from 39.3% in academic year 2000-2001 to 17.3% in academic year 2014-2015.

El incremento de la matriculación masculina

En este apartado se analizó el número de hombres y mujeres que se matriculan en CAFD y en el resto de estudios posobligatorios de la familia.

En la figura 2 se presenta la evolución de las matrículas de hombres y mujeres en los estudios de CAFD en Cataluña en términos absolutos (en los cuatro cursos), y también el porcentaje que representan las matrículas femeninas respecto al total. En este gráfico se observa que la apertura de nuevos centros privados y el consecuente incremento de plazas disponibles a partir del curso 2001-2002 (URL y U. Vic), y del curso 2009-2010 (EUSES – Girona), supone un incremento del número de hombres matriculados. Por otra parte, a pesar del progresivo descenso del número de chicas interesadas en realizar los estudios, el número de mujeres matriculadas en CAFD ha experimentado un ligero incremento hasta el curso 2007-2008, a partir de cuyo curso se inicia un descenso.

Se constata, pues, que si bien el número de mujeres que realizan los estudios –en términos absolutos– se mantiene, en términos relativos su porcentaje se reduce gradualmente, con un descenso progresivo de 22 puntos, puesto que se ha pasado del 39.3% en el curso 2000-2001 al 17.3% en el curso 2014-2015.

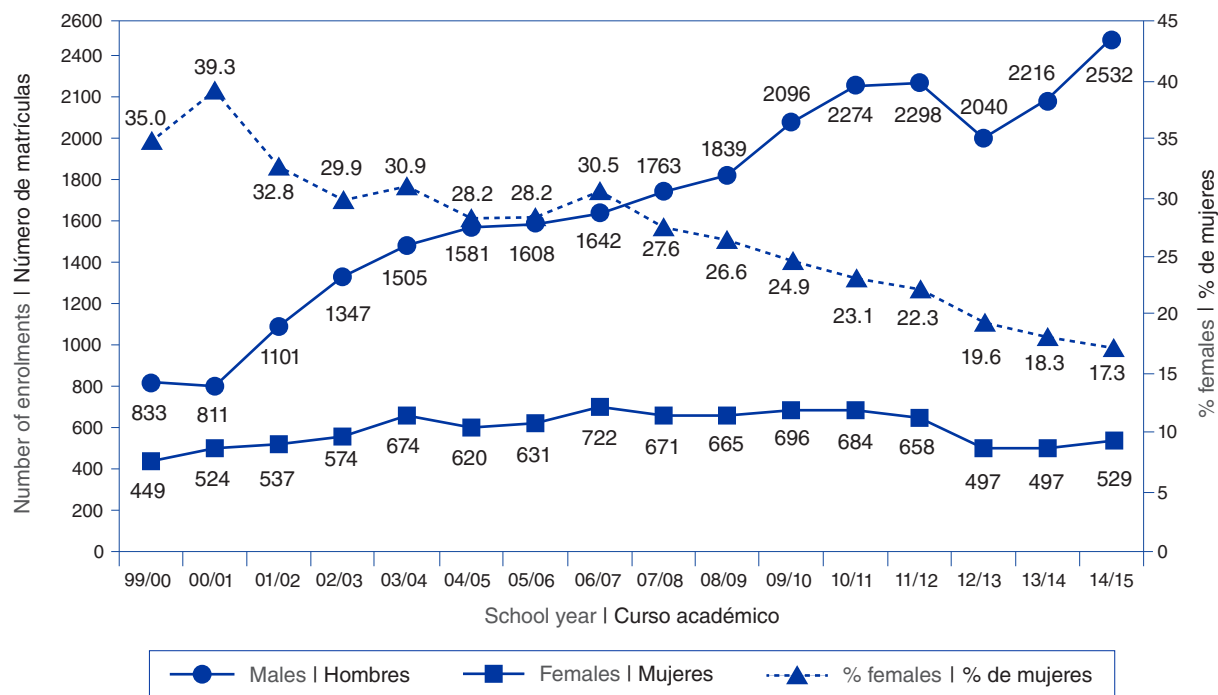


Figure 2. Evolution in the number and percentage of enrolments in CAFD in Catalonia by sex. Source: Prepared by authors, based on figures from the Catalan Sport Observatory (2015).

Figura 2. Evolución del número y porcentaje de matrículas de CAFD en Cataluña según sexo. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Observatorio Catalán del Deporte, OCE (2015).

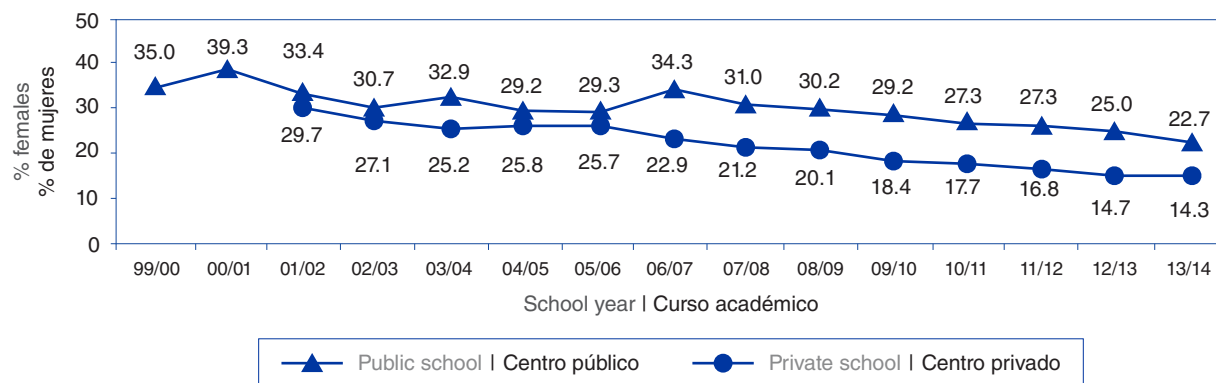


Figure 3. Evolution in the percentage of females enrolled in CAFD in Catalonia depending on school ownership (public vs. private). Source: Prepared by authors, based on figures from the Catalan Sport Observatory (2015).

Figura 3. Evolución del porcentaje de mujeres matriculadas en CAFD en Cataluña según titularidad del centro. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del OCE (2015).

If these same figures are segregated by type of university, either public or private (Figure 3), we find how gender differences are much more pronounced in private schools and that the decline took place much more suddenly, without fluctuations.

The evolution of figures from private schools follows a much more accentuated decline than public schools. Thus, in private schools, females accounted for 29.7% of students in 2000-2001 (when two private universities opened), which dropped to 18.4% in 2009-2010 (the year a third private school opened) until reaching 14.3% in academic year 2013-2014. Therefore, the lower number of females interested in pursuing degrees in CAFD is primarily reflected in their lower presence in private schools.

As a consequence of the total number of enrolments, the percentage of females to earn the degree also shows a downturn ever since these programs have existed in Catalonia. While the number of males who earned degrees increased after 2003, the number of females was never over 150 graduates per year. This means that ultimately the number of males and females who join the job market is also unequal.

On the other hand, the analysis of enrolment in MEF programs reveals that in teacher training programs, the physical education specialization, which has more than 50% males, is where there is the lowest percentage of females (Figure 4) compared to the other specializations, where women have a stronger presence.

In post-compulsory non-university CFGM and CFGS programs within the family of physical activity and sport in Catalonia, we find that the number of male enrolments increased steadily while female

Si estos mismos datos se segregan por el tipo de centro universitario, público o privado (figura 3), se puede constatar como las diferencias de género son mucho más notables en los centros privados, y el descenso se produce mucho más rápido y sin oscilaciones.

La evolución de los datos en los centros privados sigue un ritmo de descenso más acentuado que en los públicos. Así, las chicas en los centros privados representan el 29.7% en el 2000-2001 (año en el que se abren dos universidades privadas), pasando por el 18.4% en el 2009-2010 (año de apertura del tercer centro privado) hasta llegar al 14.3% del curso 2013-2014. Así pues, el menor número de chicas interesadas en cursar CAFD se refleja, sobre todo, en su menor presencia en los centros privados.

Como consecuencia del número total de matrículas, el porcentaje de mujeres que obtienen el título también muestra una tendencia al descenso desde que existen los estudios en Cataluña. Mientras que el número chicos titulados se incrementa a partir del 2003; el número de chicas en ningún caso es superior a 150 tituladas por año. Este hecho conlleva a que, finalmente, el número de hombres y mujeres que se incorporan al mercado laboral sea también desigual.

Por otra parte, el análisis de matriculación en los estudios de MEF permite observar que, en los estudios de Magisterio, la especialidad de Educación Física, con más de un 50% de chicos, es la que cuenta con un porcentaje más reducido de chicas (figura 4) respecto a las otras especialidades que muestran una mayor presencia femenina.

En los estudios posobligatorios no universitarios de CFGM y CFGS de la familia de la actividad física y el deporte en Cataluña, se observa que el número de matrículas masculinas aumenta progresivamente mientras que las de las

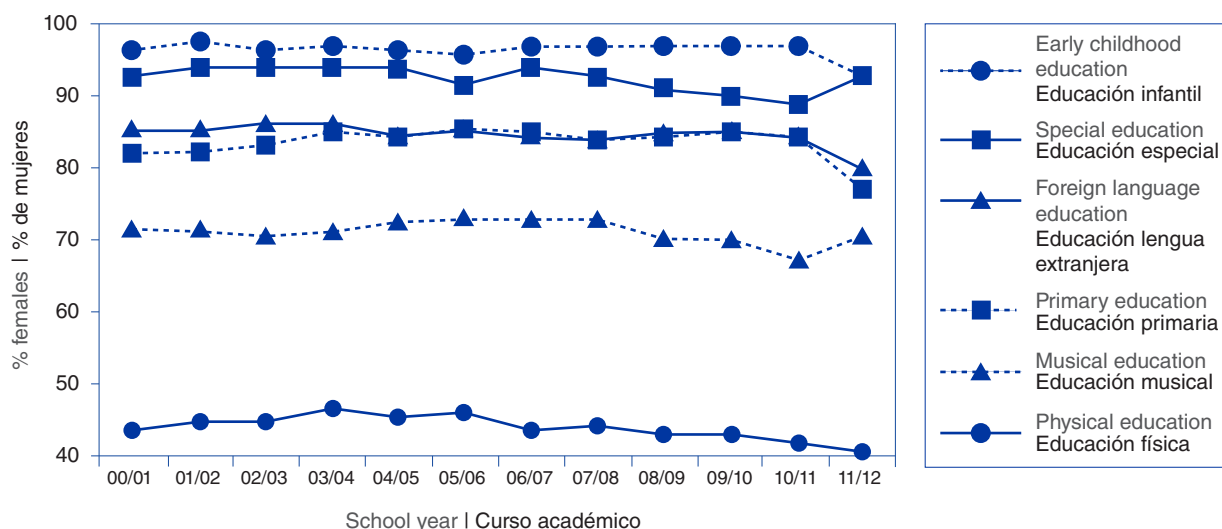


Figure 4. Evolution in the percentage of females enrolled in the different specializations in teacher training programs in Catalonia. Source: Prepared by authors, based on data from the Catalan Ministry of Economy and Knowledge, Universities and Research (2015).

Figura 4. Evolución del porcentaje de mujeres matriculadas en las diversas especialidades de los estudios de Magisterio, en Cataluña. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Departamento de Economía, Universidades e Investigación (2015).

enrolments remained stable or only increased slightly (Figures 5 and 6). This increase took place with the opening of the new schools offering these programs: after academic year 2004-2005 in the case of CFGM, and after academic year 2007-2008 in the case of CFGS.

mujeres se mantienen estables o aumentan muy levemente (figuras 5 y 6). Se puede observar que dicho aumento se produce con la apertura de nuevos centros que imparten dichos estudios: a partir del curso 2004-2005 en el caso de CFGM, y a partir del curso 2007-2008, en el caso de CFGS.

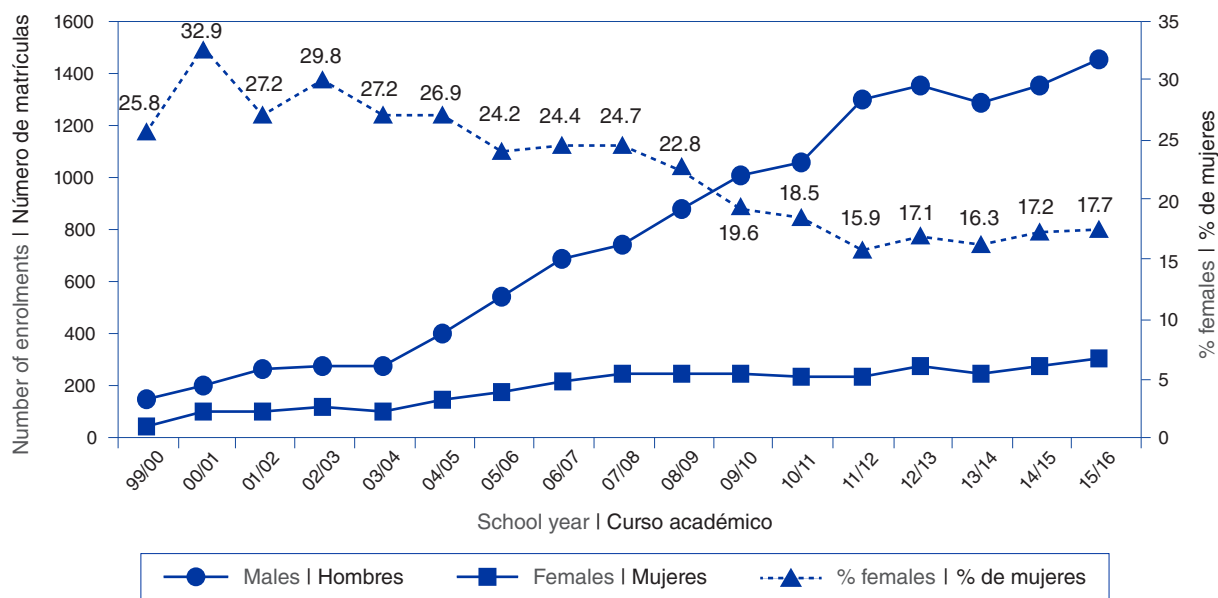


Figure 5. Evolution in the number of enrolments in the CFGM program on Leading Physical-Sport Activities in Nature in Catalonia by sex.

Figura 5. Evolución de las matrículas en el CFGM de Conducción de actividades físico-deportivas en el medio natural por sexo, en Cataluña.

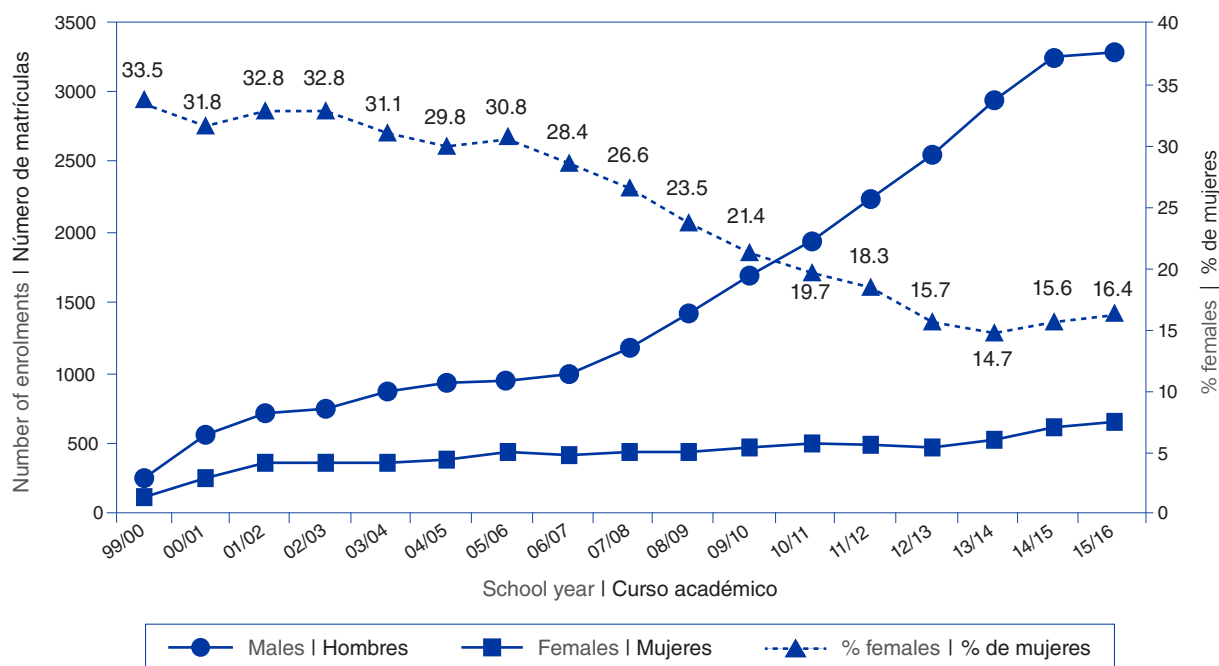


Figure 6. Evolution in enrolments in the CFGS on Promotion of Physical-Sport Activities in Catalonia by sex. Source: Prepared by authors, based on data from the Catalan Ministry of Education (2017).

Figura 6. Evolución de las matrículas en el CFGS de Animación de actividades físico-deportivas por sexo, en Cataluña. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Departamento de Enseñanza (2017).

In post-compulsory non-university CFGM and CFGS programs within the family of physical activity and sport in Catalonia, we find that the number of male enrolments increased steadily while female enrolments remained stable or only increased slightly (Figures 5 and 6). This increase took place with the opening of the new schools offering these programs: after academic year 2004-2005 in the case of CFGM, and after academic year 2007-2008 in the case of CFGS.

Just as in university programs in CAFD, this increase in the number of males enrolled means that the percentage of females is decreasing as the percentage of males are increasing. This downward curve, with slight fluctuations, can be seen in CFGS, which went from 34% female in academic year 1999-2000 to 16% in academic year 2012-2013, with half the number of female students due to an 18-point drop. A similar trend can be found in the CFGM studies, which went from a maximum of 33.9% female students in academic year 2000-2001 to a minimum of 15.9% in academic year 2011-2012, due to a 17-point drop.

En los estudios posobligatorios no universitarios de CFGM y CFGS de la familia de la actividad física y el deporte en Cataluña, se observa que el número de matrículas masculinas aumenta progresivamente mientras que las de las mujeres se mantienen estables o aumentan muy levemente (figuras 5 y 6). Se puede observar que dicho aumento se produce con la apertura de nuevos centros que imparten dichos estudios: a partir del curso 2004-2005 en el caso de CFGM, y a partir del curso 2007-2008, en el caso de CFGS.

De igual modo que en los estudios universitarios de CAFD, este incremento de hombres matriculados implica que el porcentaje de mujeres se vaya reduciendo al mismo tiempo que aumentan las matrículas masculinas. Esta curva descendente, con ligeras oscilaciones, se observa en el CFGS, que pasa del 34% en el curso 1999-2000 a un 16% en el curso 2012-2013, reduciéndose a la mitad la presencia de alumnas debido a un descenso de 18 puntos. Y también se repite de forma similar en los estudios de CFGM, que pasa de un máximo del 33.9% en el curso 2000-2001 a un mínimo del 15.9% en el curso 2011-2012, debido a un descenso de 17 puntos.

Comparison of the Presence of Females in Programs within the Family of Physical Activity and Sport: From Vocational Education to Doctorate

As a whole, when analyzing the percentage of females enrolled in the different programs, as shown in Figure 7, it is possible to compare what programs in the family have more or fewer females, as well as their evolution. First, we can see that since the first academic year analyzed (1999-2000), the presence of female students has gradually declined in all the programs within the family of physical education, physical activity and sport.

Female students in the university CAFD program went from accounting for 39.3% of enrolments in academic year 2000-2001 to just 17.3% in academic year 2014-2015, revealing a clear trend of masculinization of these programs.

On the other hand, we can observe how the MEF is the degree with the highest and most stable percentage of females, with a mean of 44.4% throughout the 12 years studied. However, as described above, we also find that MEF is the specialization with the lowest percentage of females compared to the other specialties, which have a higher female presence, as reported in other studies (Pérez-Enguita, 2006).

Comparación de la presencia de mujeres en los estudios de la familia de la actividad física y el deporte: del ciclo formativo al doctorado

En conjunto, analizando el porcentaje de mujeres matriculadas en los diversos estudios, tal y como se recoge en la figura 7, es posible comparar qué estudios de la familia cuentan con más o menos presencia de mujeres, así como su evolución. En primer lugar, se observa que desde el primer curso analizado (1999-2000), la presencia de las estudiantes se ha ido reduciendo progresivamente en todos los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte.

Las estudiantes del grado universitario de CAFD pasan de representar un 39.3% de las matrículas en el curso 2000-2001, a tan solo un 17.3% en el curso 2014-2015, observándose una clara tendencia a la masculinización de los estudios.

Por otra parte, se puede observar como MEF ha sido la titulación con un porcentaje de mujeres más elevado y estable, con una media del 44.4% a lo largo de los 12 años estudiados en relación con este título. No obstante, tal y como ya se ha descrito, se observa que MEF es la especialidad que cuenta con un porcentaje más reducido de chicas respecto a las otras especialidades, donde hay una mayor presencia femenina, tal y como recogen varios estudios (Pérez-Enguita, 2006).

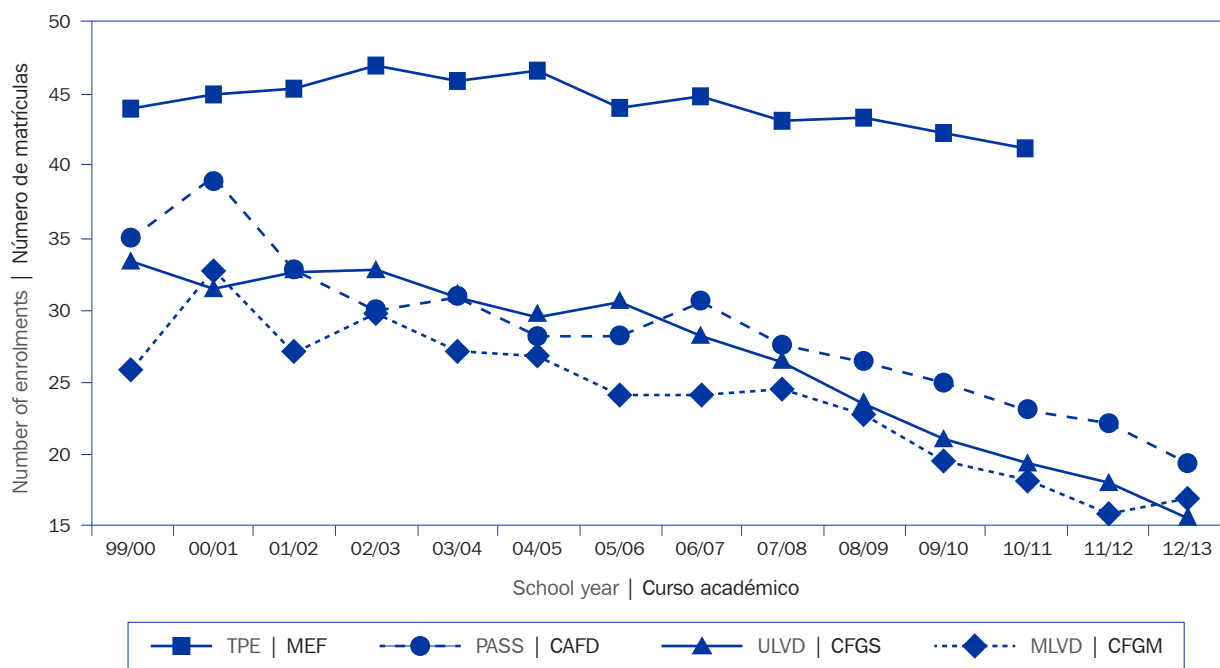


Figure 7. Evolution in the percentage of females enrolled in programs within the family of physical education, physical activity and sport. Source: Prepared by authors.

Figura 7. Evolución del porcentaje de mujeres matriculadas en los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte. Fuente: Elaboración propia.

Table 1

Evolution in the number of doctoral theses read in doctoral programs associated with physical education, physical activity and sport by sex in Catalonia

	Males	Females	Total	% Females
1989-2004	51	13	64	20.3
2005-2014	76	51	127	40.2
Total	127	64	191	33.5

Source: Prepared by authors, based on data from the INEFC and the TDR (2015).

Thus, we find that the presence of males in the field of physical education, even in one of the most feminized spheres with the university, namely education, is still quite high.

As a whole, in the lower educational levels, the presence of females is even lower than in the rest. Thus, we find that in the university studies of CAFD, females account for an average of 28.5% of all the students enrolled throughout all the academic years, 26.8% in CFGS, and just 24.1% in CFGM.

With regard to doctoral studies, we find that the number of females who have earned a doctoral degree in programs related to physical activity, physical education and sport (Table 1) in the 25 years analyzed is 33.5% on average. However, a longitudinal analysis reveals two distinct periods. In the first one, from 1989 until 2004, the percentage of females to read their thesis was 20.3%, while in the second period, from 2005 until 2014, the percentage of female doctorates was 40.2%.

In this sense, we find that the higher the level of academic training, the higher the female presence, although it is still low.

Discussion

This investigation analyzed, in descriptive and longitudinal way, the presence of women in degree programs related to physical activity, physical education and sport, considering the changes in this field and the sport system during the last 25 years.

The figures on enrolment in the different programs related to physical education, physical activity and sport analyzed from a longitudinal perspective in Catalonia show their gradual masculinization. Therefore, the results of this study confirm that the partial data provided by Mendizábal (2011) for all of Spain and Porto (2009) in Galicia

Tabla 1

Evolución del número de tesis doctorales leídas en los programas de doctorado vinculados con la actividad física, la educación física y el deporte en Cataluña, según sexo

	Hombres	Mujeres	Total	% mujeres
1989-2004	51	13	64	20.3
2005-2014	76	51	127	40.2
Total	127	64	191	33.5

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEFC y del TDR (2015).

Se constata, así, que la marca del género masculino en el ámbito de la educación física, incluso en uno de los contextos más feminizados del ámbito universitario como es el del magisterio, sigue aún muy presente.

En conjunto, en los niveles educativos inferiores, la presencia de mujeres es aún menor que en el resto. Así, se observa que en los estudios universitarios de CAFD las mujeres representan una media de un 28.5% a lo largo de todos los cursos, en los estudios de CFGS del 26.8%, y en el caso del CFGM, el porcentaje de mujeres solo representa un 24.1% del total de alumnado matriculado.

En cuanto a los estudios de doctorado, se observa como el número de mujeres que han obtenido el título de doctora en los programas de doctorado relacionados con la actividad física, educación y deporte (tabla 1), en los 25 años analizados, es de un 33.5% de media. Sin embargo, el análisis longitudinal indica dos periodos. El primero, desde 1989 hasta el 2004, el porcentaje de mujeres que leyeron su tesis fue del 20.3%. En el segundo periodo, del 2005 hasta el 2014, el porcentaje de doctoras alcanza el 40.2%.

En este sentido, se observa que, cuanto mayor es el nivel de formación académica, mayor es la presencia femenina, si bien sigue siendo reducida.

Discusión

Esta investigación analizó la presencia de las mujeres en los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte de forma descriptiva y longitudinal, considerando los cambios acaecidos en la formación en este campo y en el sistema deportivo a lo largo de los últimos 25 años.

Los datos de las matrículas en los diferentes estudios relacionados con la actividad física, la educación física y el deporte analizados desde una perspectiva longitudinal en Cataluña muestran una progresiva masculinización de los mismos. Los resultados de este estudio confirman pues que los datos parciales apuntados por Mendizábal (2011) para el conjunto de España y para Porto (2009)

are not just anecdotal or the outcome of a specific juncture.

In the past 25 years, there have been multiple changes in the university education and sport system: the consolidation of mixed physical education, the increase in the practice of sport among women, the extension of training in programs within the family of physical activity and sport, and the increase in the presence of females in university degree programs. However, these changes have not led to a higher female presence in programs within the field of the physical activity and sport sciences, but instead the opposite: there has been a decrease in females, leading to the worst figures in history to be recorded in the 21st century.

In view of this process, there seems to be a 'rebound effect' (Pfister, 2010), meant as an opposite response to gender policies and ideologies, because despite the institutional efforts and feminist movements, gender bias and inequality in degree programs related to physical education and physical activity and sport sciences has risen instead of fallen.

The results of this study unquestionably contrast with the figures on sport habits of the Spanish population. The level of practice of physical-sport activities among women has increased (Martín et al., 2017), and women have fully joined the practice of sport (García Bonafé, 2001). Since 1980, more women engage in sport and physical activity, and the sport system has been transformed in a host of activities and formats (García Ferrando, Puig, Lagardera, Llopis, & Vilanova, 2017). Yet paradoxically, this change in the sport system is not reflected in the degree programs in the family of physical activity and sport.

The decrease in the percentage of women who apply for the degree in CAFD and those who ultimately enroll, in contrast to women's greater participation in sport, leads us to question to androcentric nature of the programs. Apparently, the academic field of CAFD is increasingly distant from the way women view and experience physical education, physical activity and sport. Under the interpretation of social learning theory (Bandura, 1987; Bussey & Bandura, 1999), the possible sexual typification of this field of knowledge based on social beliefs interferes with sparking females' interest in the academic programs described. And this may mean that the process of masculinization increases even more, since as Brown and

en Galicia, no son anecdóticos o fruto de una situación coyuntural.

En los últimos 25 años se han producido múltiples cambios en el sistema educativo, universitario y deportivo: la consolidación de la educación física mixta; el aumento de la práctica deportiva femenina; la extensión de la formación en los estudios de la familia de la actividad física y el deporte; y, el aumento de la presencia de las mujeres en los estudios universitarios. Sin embargo, estos cambios no han llevado a una mayor presencia femenina en los estudios del campo de las ciencias de la actividad física y el deporte, sino más bien lo contrario, se ha producido un retroceso. Un retroceso que ha llevado a registrar, en pleno siglo XXI, los peores datos de toda la historia.

Ante este proceso, parece que existe un 'efecto rebote' (Pfister, 2010), entendido como una respuesta inversa a las políticas e ideologías de género, pues, a pesar de los esfuerzos institucionales y los movimientos feministas, el sesgo y la desigualdad de género en los estudios vinculados a la educación física y a las ciencias de la actividad física y el deporte, en lugar de reducirse, aumentan.

Los resultados de este trabajo contrastan, sin duda, con los datos de hábitos deportivos de la población española. El nivel de práctica de actividades físico-deportivas entre las mujeres ha aumentado (Martín et al., 2017) y estas se han incorporado de pleno a la práctica deportiva (García Bonafé, 2001). Desde 1980, hay más mujeres que hacen deporte y actividad física, y el sistema deportivo se ha transformado en múltiples actividades y formatos (García Ferrando, Puig, Lagardera, Llopis, & Vilanova, 2017). No obstante, paradójicamente, en los estudios de la familia de la actividad física y el deporte este cambio en el sistema deportivo no se ha reflejado.

El descenso del porcentaje de mujeres que solicitan el ingreso al grado de CAFD y de las que finalmente ingresan, en contraste con la mayor participación de las mujeres en la práctica deportiva, conlleva el cuestionamiento del carácter androcéntrico de los estudios. Según parece, el campo académico de las CAFD se aleja, cada vez más, del modo de ver y vivir la actividad física, la educación física y el deporte por parte de las mujeres. Bajo la interpretación de la teoría del aprendizaje social (Bandura, 1987; Bussey & Bandura, 1999), la posible tipificación sexual de esta área de conocimiento en base a las creencias sociales interfiere en la creación del interés de las chicas hacia los estudios académicos descritos. Y este aspecto puede implicar que el proceso de masculinización se incremente aún más, ya que como apuntan Brown y Evans (2004), los valores y actitudes imperantes

Evans (2004) note, the prevailing values and attitudes in physical education are transmitted from one generation to the next among the professionals in the field.

In view of this situation, it is particularly essential to train future physical education teachers and professionals in the field with the gender perspective by incorporating this issue into the academic curriculum of all the degree programs, where now its presence is virtually anecdotal or it is missing, despite regulations in this regard (Serra et al., 2016; Verge & Cabruja, 2017).

Conclusions

The gradual decrease in the female presence in degree programs within the family of physical education, physical activity and sport reflects a structural and culture problem from a gender perspective in the definition and characterization of the programs associated with CAFD, which has been further aggravated as the years go by. In consequence, while a broad academic and professional sector believes that equality has already been achieved, due to what Valcárcel (2008) called the 'mirage of equality', the data reveal a harsh reality: instead of advancing, it has gone backwards. Therefore, in CAFD studies, theoretical equality has not yet led to real equality, but quite the contrary. And therefore, the field of education in CAFD is increasingly being constructed as a male field.

As Rietti and Maffía (2005) note, the problem is much more complex than just including women in this field of knowledge; instead, the goal is to rethink the very way the field is shaped and include the values of female culture. The figures shared in this article should break this mirage and encourage change, not among women but in all the degree programs in the family of physical education, physical activity and sport.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

en la educación física se transmiten de una generación a otra de las y los profesionales del ámbito.

Ante esta situación se considera especialmente necesario formar con perspectiva de género al futuro personal docente de educación física y profesionales del ámbito incorporando esta cuestión en el currículum académico de todos los estudios, en los que su presencia es prácticamente anecdótica o totalmente ausente a pesar de las normativas al respecto (Serra et al., 2016; Verge & Cabruja, 2017).

Conclusiones

La disminución paulatina del interés y de la presencia femenina en los estudios de la familia de la educación física, la actividad física, y el deporte refleja una problemática estructural y cultural desde una perspectiva de género en la definición y caracterización de los estudios vinculados a las CAFD que se agrava año tras año. Por consiguiente, mientras un amplio sector académico y profesional cree que la igualdad ya se ha alcanzado, debido a lo que Valcárcel (2008) denomina el 'espejismo de la igualdad', los datos nos revelan una dura realidad: en lugar de avanzar, se ha retrocedido. Así pues, en los estudios de CAFD, la igualdad teórica no ha conllevado, aún, la igualdad real, más bien al contrario. Y con ello, el campo de formación de las CAFD se va construyendo, cada vez más, como un campo masculino.

Como señalan Rietti y Maffía (2005), el problema es mucho más complejo que incorporar mujeres a esta área de conocimiento, puesto que se trata de repensar la propia configuración del campo de conocimiento e incorporar aquellos valores propios de la cultura femenina. Los datos que se incluyen en este artículo deberían romper este espejismo e impulsar un cambio, no de las mujeres, sino del conjunto de los estudios de la familia de la actividad física, la educación física y el deporte.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References | Referencias

Alloza, M., Anghel, B., & De la Rica, S. (2011). Diferencias por género en la formación científica. Evidencia empírica. En I. Sánchez de Madariaga, S. de la Rica & J. J. Dolado (Coords.), *Libro blanco. Situación de las mujeres en la ciencia española*. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción. Fundamentos sociales*. Barcelona: Martínez Roca.

Blández, J., Fernández, E., & Sierra, M. A. (2007). Estereotipos de género, actividad física y escuela: la perspectiva del alumnado. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 11(1), 1-21.

- Brown, D., & Evans, J. (2004). Reproducing gender? Intergenerational links and the male PE teacher as a cultural conduit in teaching physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(1), 48-70. doi:10.1123/jtpe.23.1.48
- Bussey, K., & Bandura, A. (1999). Social cognitive theory of gender development and differentiation. *Psychological Review*, 106(4), 676-713. doi:10.1037/0033-295X.106.4.676
- Chepyator-Thomson, J., & Ennis, C. D. (1997). Reproduction and resistance to the culture of femininity and masculinity in secondary school physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(1), 89-99. doi:10.1080/02701367.1997.10608870
- Decreto 40/1999, de 23 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de animación de actividades físicas y deportivas; DOGC núm. 2840, de 4.3.1999.
- Fernández, E., Camacho, M. J., Vázquez, B., Blández, J., Mendizábal, S., Rodríguez, M. I., ... Sierra, M. A. (2010). *Guía PAFIC, para la promoción de la actividad física en chicas*. Madrid: Consejo Superior de Deportes - Instituto de la Mujer del Ministerio de Igualdad.
- Flintoff, A., & Scraton, S. (2001). Stepping into active leisure? Young women's perceptions of active lifestyle and their experiences of school physical education. *Sport, Education and Society*, 6(1), 5-21. doi:10.1080/1713696043
- García Bonafé, M. (2001). El siglo XX. La revolución deportiva de las mujeres. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 64, 63-68.
- García Bonafé, M., & Asins, C. (1995). *La coeducació en l'educació física* (Vol. 7). Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la U. Autònoma de Barcelona.
- García Ferrando, M., Puig, N., Lagardera, F., Llopis, R., & Vilanova, A. (Eds.). (2017). *Sociología del deporte*. Barcelona: Alianza.
- Instituto de la Mujer. (2015). *Alumnado universitario matriculado, según área de conocimiento*. Recuperado de <http://www.inmujer.gob.es/estadisticas/consulta.do?area=3>
- Lent, R. W. (2012). Social cognitive career theory. En R. W. Lent & S. D. Brown (Eds.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (2.ª ed., pp. 115-146). Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons.
- López-Sáez, M., Puertas, S., & Sainz, M. (2011). Why don't girls choose technological studies? Adolescents' stereotypes and attitudes towards studies related to medicine or engineering. *Spanish Journal of Psychology*, 14(1), 74-87. doi:10.5209/rev_SJOP.2011.v14.n1.6
- López Sáez, M. (Ed.). (1995). *La elección de una carrera típicamente femenina o masculina desde una perspectiva psicosocial: la influencia del género*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. CIDE.
- Macdonald, D., Kirk, D., & Braiuka, S. (1999). The social construction of the physical activity field at the school/university interface. *European Physical Education Review*, 5(1), 31-52. doi:10.1177/1356336X990051003
- Martín, M., Soler, S., & Vilanova, A. (2017). Género y deporte. En M. García Ferrando, N. Puig, F. Lagardera, R. Llopis & A. Vilanova (Coords.), *Sociología del deporte* (4.ª ed., pp. 97-124). Madrid: Alianza editorial.
- Martínez Álvarez, L. (2000). A vueltas con la historia: una mirada a la educación física escolar del siglo XX. *Revista de Educación* (núm. extraordinario), 83-112.
- Mendizábal, S. (2011). *Alumnado y profesorado en los estudios de CAFD por sexo (2009-2011)*. Toledo: Conferencia Española de Institutos y Facultades de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2016). *Datos y cifras del sistema universitario español*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Observatorio Catalán del Deporte. (2016). *Formación, mercado e investigación*. Recuperado de www.observatoridelesport.cat
- Pérez-Enguita, M. (2006). La feminización de la docencia. Algo más que una anécdota. En A. Figueruelo & M.ª L. Ibáñez (Eds.), *El reto de la efectiva igualdad de oportunidades* (pp. 151-156). Granada: Comares.
- Pfister, G. (2010). Women in sport - gender relations and future perspectives. *Sport in Society*, 13(2), 234-248. doi:10.1080/17430430903522954
- Porto, B. (2009). Feminización y masculinización en los estudios de maestro y educación física en Galicia. *Revista de Investigación en Educación*, 6, 50-57.
- Puig, N. (2000). Proceso de individualización, género y deporte. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 59, 99-102.
- 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.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2007). *Manual de recerca en ciències socials*. Barcelona: Herder.
- Real decreto 790/1981, de 24 de abril, sobre Institutos Nacionales de Educación Física y las enseñanzas que imparten; BOE núm. 108, de 24.4.1981.
- Real decreto 1440/1991, de 30 de agosto, por el que se establece el título universitario, oficial de Maestro, en sus diversas especialidades y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a su obtención; BOE núm. 244, de 11.10.1991.
- Rietti, S., & Maffia, D. (2005). Género, ciencia y ciudadanía. *Arbor*, 181(716), 539-544. doi:10.3989/arbor.2005.i716.411
- Rovira, M., & Tomé, A. (1993). *L'ensenyament, una professió femenina?* Bellaterra: Institut de Ciències de l'Educació - UAB.
- Sáinz, M. (2007). *Aspectos psicosociales de las diferencias de género en actitudes hacia las nuevas tecnologías en adolescentes* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España).
- Serra, P., Soler, S., Prat, M., Vizcarra, M. T., Garay, B., & Flintoff, A. (2016). The (in)visibility of gender knowledge in the Physical Activity and Sport Science degree in Spain. *Sport, Education and Society*.
- Scraton, S. (1995). *Educación física de las niñas: un enfoque feminista*. Madrid: Morata.
- Silva, A., Soler, S., Costes, A., & Lavega, P. (2013). ¿Está Bolonia en Cataluña? Configuración y desarrollo del nuevo plan de estudios en CAFD en el INEFC: un estudio de caso. *Ágora para la EF y el Deporte*, 15(2), 96-112.
- Soler, S. (2009). Reproduction, resistance and change processes of traditional gender relationships in physical education: The case of football. *Cultura y Educación*, 1(21), 31-42. doi:10.1174/113564009787531253
- Subirats, M., & Tomé, A. (2007). *Balones fuera. Reconstruir los espacios desde la coeducación*. Barcelona: Octaedro.
- Unión Europea. (2013). *She figures 2012. Gender in research and innovation*. Luxembourg: Unión Europea.
- Valcárcel, A. (2008). *Feminismo en el mundo global*. Madrid: Cátedra.
- Vázquez, B., & Álvarez, G. (Eds.). (1990). *Guía para una educación física no sexista*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Vázquez, B., Fernández, E., & Ferro, S. (2000). *Educación física y género*. Madrid: Gymnos.
- Verge, T., & Cabruja, T. (2017). *La perspectiva de gènere a la docència i a la recerca de les universitats de la xarxa vives. Situació actual i reptes de futur*. Castelló de la Plana: Xarxa Vives d'Universitats. Recuperado de <http://vives.org/PU3.pdf>
- Vertinsky, P. A. (1992). Reclaiming space, revisioning the body: The quest for gender-sensitive physical education. *Quest*, 44(3), 373-396. doi:10.1080/00336297.1992.10484063
- Viñas, J., & Pérez, M. (2014). *El mercat de treball de l'esport a Catalunya. Especial incidència a la província de Barcelona*. Barcelona: INDE.

Social Media as Measurements of Audiences of the Spanish Sport Press

Francisco Javier Herrero Gutiérrez^{1*}

¹ University of Salamanca (Spain).

Abstract

The newspapers *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* and *Sport* are the four most widely read sport newspapers in Spain. They all have a presence on the social media Facebook and Twitter. This article presents results that compare their readership with respect to their number of followers in the social media. It also inquires into the levels of interaction with their users. To carry out the study, a quantitative methodology was used since content analysis is considered the most reliable method for this purpose. One of the main conclusions is that the social media followers do not correspond with their readership in printed newspaper. Another conclusion is that the level of interaction is low.

Keywords: social networks, sport press, newspapers, audience

Introduction

The newspapers *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* and *Sport* are the four main sport newspapers published in Spain, and they all use different social media as a space of promotion.

The goal of this article is to determine whether the level of audience interactions of these newspapers can be measured compared to their sales figures and readership.

We start with one clear argument: buying or reading a newspaper is not the same as following one on the social media. However, we wish to conduct this comparison regardless of the distances between these operations (buying/reading vs. following on social media).

Las redes sociales como medidoras de audiencias de la prensa deportiva española

Francisco Javier Herrero Gutiérrez^{1*}

¹ Universidad de Salamanca (España).

Resumen

Los periódicos *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* y *Sport* son los cuatro periódicos deportivos más leídos en España, con presencia en las redes sociales Facebook y Twitter. Este artículo presenta resultados que comparan su número de lectores con respecto a su número de seguidores en las redes sociales. Igualmente se indaga sobre los niveles de interacción que existen con sus usuarios. Para realizar el estudio se ha seguido una metodología cuantitativa pues se considera al análisis de contenido como el método más fiable para el fin perseguido. Una de las principales conclusiones indica que los seguidores en redes sociales no se corresponden con su número de lectores en periódico-papel. Otra informa sobre el bajo nivel de interacción.

Palabras clave: redes sociales, prensa deportiva, periódicos, audiencia

Introducción

Los periódicos *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* y *Sport* son los cuatro principales diarios deportivos que se editan en España, y todos utilizan diferentes redes sociales como un espacio de promoción.

Lo que se plantea en este artículo es si se puede realizar una mediación de audiencia o nivel de interacción de dichos diarios, en comparación con su número de ventas así como de lectores que tienen.

Se parte de una clara argumentación: no es lo mismo comprar o leer un periódico que hacerle un seguimiento en las redes sociales. No obstante, se desea hacer un acercamiento a esta comparativa, salvando las distancias que existen entre estas dos operaciones (comprar/leer vs. seguimiento en RRSS).

* Correspondence:
Francisco Javier Herrero Gutiérrez (javiherrero82@usal.es).

* Correspondencia:
Francisco Javier Herrero Gutiérrez (javiherrero82@usal.es).

The Importance of Sport in Spain

It is obvious to note that in Spain, sport is very important in society and in the media (Herrero, 2009, p. 47). This is one of the ways to justify that “the main newspapers, radio stations, TV stations and website dedicate large spaces to sport, and in turn sport is more profitable in these same media” (Herrero, 2011a, p. 169).

Today sport is part of everyday life in Spain (Alcoba, 1987), and it has been for some time (Cagigal, 1981, p. 4). Furthermore, if there is one sport that truly has “repercussions in Spain, at least from the media standpoint, it is football” (Herrero, 2011a, p. 169).

Because of the social importance of sport in Spain, as well as its media importance it was decided to conduct this analysis. Indeed, countless general news radio hours are spent broadcasting sporting events; in terms of television, the programmes with the highest audience every year always include football matches; and the aforementioned success of the sport press is joined by followers on the websites whose contents specialise in sport.

The Sport Press in Spain

The press is the oldest mass media, and probably the one that has been the most affected by the arrival of Internet. Newspapers, in this case sport newspapers, have tried to keep abreast of the changes and have inevitably had to create their own spaces online and their own social media accounts.

The press started widespread sport coverage in the 20th century (Romero, Simancas, Silva, & Gutiérrez, 2014), and in consequence, the promotion of sport-as-spectacle. The written press has viewed the phenomenon of sport as “an activity that promotes unique moods in the masses, without any further justification than the feeling produced by a match, and this is ultimately what sport is” (Alcoba, 1987). Furthermore, “aware of the passion that football has traditionally inspired among Spanish fans and the major economic profits it means for business, it has become the main sport reported in generalist newspapers” (Romero et al., 2014, p. 181).

Jones and Baró (1996) pointed to the Catalan newspaper *El Mundo Deportivo* as a benchmark in

La importancia del deporte en España

Resulta prácticamente obvio indicar que en España el deporte tiene una gran importancia entre la sociedad y entre los propios medios de comunicación (Herrero, 2009, p. 47). Esta es una de las formas de justificar que “los principales diarios, emisoras radiofónicas, canales de televisión y páginas web dediquen suculentos espacios al deporte y que, recíprocamente, el deporte sea más que rentable en estos mismos medios de comunicación” (Herrero, 2011a, p. 169).

Hoy en día, en España el deporte es algo cotidiano (Alcoba, 1987) y lo viene siendo desde hace tiempo (Cagigal, 1981, p. 4). Y si hay un deporte que realmente tiene “repercusión en España, al menos desde el punto de vista mediático, ese es el fútbol” (Herrero, 2011a, p. 169).

Por esto, se decide realizar este análisis: por la importancia social del deporte en España así como por su importancia mediática. No en vano, son múltiples las horas de radio que se dedican en la información general a la retransmisión de eventos deportivos; en cuanto a la televisión, entre los programas de más audiencia de cada año siempre aparecen partidos de fútbol; y al ya mencionado éxito de la prensa deportiva, también se añade el enorme seguimiento existente en páginas web de contenido especializado en deportes.

Prensa deportiva en España

La prensa es el medio de comunicación de masas más antiguo y probablemente el que más se ha visto afectado por la llegada de Internet. Los periódicos, en este caso los deportivos, han tratado de ponerse al día y, inevitablemente, han tenido que crear su espacio en la red y también en las propias redes sociales.

Hasta llegar a nuestros días, la prensa iniciaba en el siglo XX el proceso de masificación de la información deportiva (Romero, Simancas, Silva, & Gutiérrez, 2014) y en consecuencia, la potenciación del deporte-espectáculo. La prensa escrita ha entendido el fenómeno deportivo como “una actividad que promueve singulares estados de ánimo en las masas, sin otra justificación que el sentimiento producido por un juego, que eso es a fin de cuentas el deporte” (Alcoba, 1987). Y “conscientes de la pasión que tradicionalmente ha despertado entre los aficionados españoles y de los importantes beneficios económicos que supone para el negocio empresarial, el fútbol se convierte en el deporte protagonista de los periódicos generalistas” (Romero et al., 2014, p. 181).

Jones y Baró (1996), señalan al periódico catalán *El Mundo Deportivo* como un referente de la prensa deportiva:

the sport press: it was a sport weekly from 1906 to 1929, which became a newspaper. Later, in December 1938, the newspaper *Marca* was released. *As* was launched in 1967, and in 1979 the newspaper *Sport* appeared.

Success of the Sport Press in Spain

In Spain, based on the latest General Media Study (abbreviated EGM) of the Association for Media Research (abbreviated AIMC) and Information and Monitoring of Publications (INTROL), of the 10 newspapers with the highest sales and readership, 4 provide sport news, namely the newspapers *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* and *Sport* (Table 1).

Table 1
Incidence of sport newspapers in Spain

Newspapers with the highest readership according to the last wave of the EGM		
Newspaper	Kind	Readership/day
<i>Marca</i>	Sport news	1 973 000
<i>El País</i>	General news	1 101 000
<i>As</i>	Sport news	1 056 000
<i>El Mundo</i>	General news	672 000
<i>La Voz de Galicia</i>	General news	556 000
<i>La Vanguardia</i>	General news	549 000
<i>El Periódico</i>	General news	485 000
<i>El Mundo Deportivo</i>	Sport news	421 000
<i>ABC</i>	General news	409 000
<i>Sport</i>	Sport news	398 000

Average newspapers with the largest print runs and readership according to data from INTROL (period monitored: January-December 2016)

Newspaper	Average print run	Average readership
<i>El País</i>	248 664	194 005
<i>Marca</i>	206 259	138 983
<i>As</i>	177 118	125 956
<i>El Mundo</i>	159 768	108 386
<i>La Vanguardia</i>	136 508	114 960
<i>ABC</i>	132 794	91 159
<i>La Razón</i>	107 192	77 129
<i>El Newspaper</i>	105 479	81 464
<i>Mundo Deportivo</i>	79 603	53 433
<i>Sport</i>	78 078	48 235

Source: EGM of AIMC and INTROL.

fue semanario deportivo desde 1906 hasta 1929, que se convirtió en diario. Más tarde, en diciembre del año 1938 verá la luz el periódico *Marca*. En el año 1967 nacerá el diario *As* mientras que en 1979 aparecerá el periódico *Sport*.

Éxito de la prensa deportiva en España

En España, partiendo de los datos del último Estudio General de Medios (EGM) de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC) e Información y Control de Publicaciones (INTROL), entre los 10 periódicos más vendidos y leídos, se encuentran cuatro de información deportiva. Se trata de los periódicos *Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* y *Sport* (tabla 1).

Tabla 1
Incidencia de los diarios deportivos en España

Periódicos más leídos según la última oleada del EGM		
Periódico	Tipología	Nº lectores/día
<i>Marca</i>	Información deportiva	1 973 000
<i>El País</i>	Información general	1 101 000
<i>As</i>	Información deportiva	1 056 000
<i>El Mundo</i>	Información general	672 000
<i>La Voz de Galicia</i>	Información general	556 000
<i>La Vanguardia</i>	Información general	549 000
<i>El Periódico</i>	Información general	485 000
<i>El Mundo Deportivo</i>	Información deportiva	421 000
<i>ABC</i>	Información general	409 000
<i>Sport</i>	Información deportiva	398 000

Promedio de difusión y tirada de varios periódicos (datos: INTROL) (periodo controlado: enero-diciembre de 2016)

Periódico	Promedio tirada	Promedio difusión
<i>El País</i>	248 664	194 005
<i>Marca</i>	206 259	138 983
<i>As</i>	177 118	125 956
<i>El Mundo</i>	159 768	108 386
<i>La Vanguardia</i>	136 508	114 960
<i>ABC</i>	132 794	91 159
<i>La Razón</i>	107 192	77 129
<i>El Periódico</i>	105 479	81 464
<i>Mundo Deportivo</i>	79 603	53 433
<i>Sport</i>	78 078	48 235

Fuente: EGM de AIMC e INTROL.

These four newspapers also have a presence on the social media. In this study, the interaction with their users was analysed using a methodology designed *ad-hoc*.

The Social Media

The social media first appeared in the 1990s. Since then, they have always been highly successful, and their expansion has been diversified, while new kinds of networks have appeared with a host of classifications (horizontal, vertical, people-based, content-based, etc.). Several authors state that

communication 2.0 has crossed the borders of the web due to the fact that the evolution in technological tools has allowed everyday life to be thought of with social media as the backdrop of group and individual interactivity, as a form of public and private organisation, as a unipersonal and collective expression. (Túñez & Sixto, 2011, p. 211).

Indeed, it has reached all spheres:

Social media and philosophy 2.0 have been integrated into all kinds of organisations - for-profit, non-profit, public and private - such that web 2.0 is also business 2.0, politics 2.0 and government 2.0. And the social media are the venue of encounter, business and debate. (Túñez & Sixto, 2011, p. 212).

This article focuses on studying the presence of the main sport newspapers in the social media, bearing in mind that

the media use the social media as new audiences for their contents in the online version. There is no single model that defines newspapers' presence in the social media; instead each has set a different strategy in the ways they interact with Internet users. (Túñez, 2012, p. 237).

Estos cuatro diarios deportivos tienen presencia en las redes sociales. En este estudio se analiza la interacción que existe con sus usuarios a través de la aplicación de una metodología diseñada *ad hoc*.

Las redes sociales

Las redes sociales virtuales dieron sus primeros pasos en los años 90 del siglo XX. Desde entonces siempre han sido muy exitosas y su expansión se ha ido diversificando y han ido apareciendo otro tipo de redes con múltiples clasificaciones (horizontales, verticales... de personas, contenidos, etc.). Diversos autores afirman que

la comunicación 2.0 ha traspasado las fronteras de la web debido a que la evolución de las herramientas tecnológicas ha permitido que la vida cotidiana se piense en términos de redes sociales como escenario de interactividad grupal e individual, como forma de organización pública y privada, como manifestación unipersonal y colectiva. (Túñez & Sixto, 2011, p. 211).

Y hasta llegar a todo tipo de ámbitos:

Las redes sociales y la filosofía 2.0 se han integrado en todo tipo de organizaciones -con o sin ánimo de lucro, públicas o privadas- de manera que web 2.0 es también empresa 2.0, política 2.0 o Gobierno 2.0. Y las redes son espacio de encuentro, de negocio y de debate. (Túñez & Sixto, 2011, p. 212).

Este artículo se centra en estudiar la presencia de los principales diarios deportivos en las redes sociales, teniendo en cuenta que

los medios usan las redes como nuevas audiencias para sus contenidos en la versión en línea. No hay un modelo único que defina la presencia de diarios en las redes sociales sino que cada uno ha marcado una estrategia diferente en los modos de relacionarse con los internautas. (Túñez, 2012, p. 237).

Objectives and Hypothesis

The main objective was to study the presence of sport newspapers in the social media. Based on this general objective, the specific objectives (SO) were:

- SO1. To identify whether sport newspapers have a social media presence on Facebook and Twitter.
- SO2. To identify the number of followers of the newspapers in the social media and to compare this with their readership.
- SO3. To analyse the interactivity in the social media.

To conduct this study, we started with the following hypotheses:

- H1. All 4 sport newspapers use Facebook and Twitter.
- H2. The social media followers match their printed newspaper readership according to data from the EGM.
- H3. There is low interactivity in all four newspapers.

Method

This study used a quantitative methodology. A table of variables designed ad-hoc was applied.

Content analysis was considered the best option because it is “a method to study and analyse communication in a systematic, objective and quantitative way with the purpose of measuring certain variables” (Wimmer & Dominick, 1996, p. 70), the same thesis upheld by Berelson (1984, p. 18).

Content analysis is characterised by being a replicable technique because it analyses something in a quantifiable and objective way (Riffe, Lacy, & Fico, 1998, p. 20). According to Krippendorff (1990, p. 28), content analysis “is a research technique meant to use certain data to formulate reproducible, valid inferences which can be applied to their context”.

Methodologically, the method used by Túnuez (2012) in his study “Los periódicos en las redes sociales: audiencias, contenido, interactividad y estrategias comerciales” is also used in this study to a certain extent.

Objetivos e hipótesis

El principal objetivo fue realizar un estudio sobre la presencia de los periódicos deportivos en las redes sociales. A partir del objetivo general, se establecieron los objetivos específicos (OE):

- OE1. Identificar si los diarios deportivos tienen presencia en las redes sociales Facebook y Twitter.
- OE2. Identificar el número de seguidores de los diarios en redes sociales y compararlos con su número de lectores.
- OE3. Analizar la interactividad existente en las redes sociales.

Para realizar este estudio se partió de las siguientes hipótesis:

- H1. Los 4 diarios deportivos utilizan Facebook y Twitter.
- H2. Los seguidores en redes sociales se corresponden con su número de lectores en periódico-papel según los datos del EGM.
- H3. En los cuatros diarios existe una baja interactividad.

Metodología

El presente estudio empleó una metodología cuantitativa. Se aplicó una tabla de variables diseñada *ad hoc*.

Se considera que el análisis de contenido es la mejor opción por ser “un método de estudio y análisis de comunicación de forma sistemática, objetiva y cuantitativa, con la finalidad de medir determinadas variables” (Wimmer & Dominick, 1996, p. 70), misma tesis que defiende Berelson (1984, p. 18).

El análisis de contenido se caracteriza por ser una técnica replicable al examinar algo de forma cuantificable y objetiva (Riffe, Lacy, & Fico, 1998, p. 20). Según Krippendorff (1990, p. 28), el análisis de contenido “es una técnica de investigación destinada a formular, a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a su contexto”.

En cierta medida, metodológicamente se sigue el método utilizado por Túnuez (2012) en su trabajo “Los periódicos en las redes sociales: audiencias, contenido, interactividad y estrategias comerciales”.

Likewise, we will use the concept of “Participation rate” (PR) as a measurement, as proposed by Noguera (2010), which comes from a simple formula: the PR is the quotient when taking the number of messages posted (including comments) as the dividend and the number of followers as the divisor. This has been applied to subsequent studies (Herrero, 2011b) when trying to measure this PR.

In this specific case, the following analysis sheet was applied (Table 2).

Table 2
Analysis sheet

Newspaper	Social media	Yes	No	No. of followers
	Facebook			
			No	
	Social media	Yes	No	No. of followers
	Twitter			
			No	
	No. of readers			EGM
Measurement of interactivity				
Facebook				
Posts in the last 24 hours				
Total reactions in the last 24 hours				
Mean no. of followers needed for 1 reaction				
Total comments in the last 24 hours				
Mean no. of followers needed for 1 comment				
Total no. of times shared				
Mean no. of followers needed for 1 shared message				
Twitter				
No. of tweets and retweets in the last 24 hours				
Comments on tweets and retweets				
Mean no. of followers needed for 1 comment				
No. of retweets made by followers				
Mean no. of followers needed for 1 retweet				
No. of FAV				
Mean no. of followers needed for 1 FAV				

Source: Authors.

Results

First, the 4 newspapers were analysed using the analysis sheet designed (Table 3).

Igualmente se tomará como medida el concepto de Índice de participación (IP), propuesto por Noguera (2010) que procede de una sencilla fórmula: el IP es el cociente cuando se toman los mensajes publicados (incluidos comentarios) como dividendo y el número de seguidores como divisor y que se ha aplicado a otros estudios posteriores (Herrero, 2011b) cuando se trataba de medir dicho IP.

En este caso concreto, se aplicó la siguiente ficha de análisis (tabla 2).

Tabla 2
Ficha de análisis

Periódico	Red social	Sí	No	Nº de seguidores
	Facebook			
			No	
	Red social	Sí	No	Nº de seguidores
	Twitter			
			No	
	Nº lectores			EGM
Medición de la interactividad				
Facebook				
Publicaciones en las últimas 24 horas				
Total de reacciones en las últimas 24 horas				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 reacción				
Total de comentarios en las últimas 24 horas				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 comentario				
Nº total de veces compartido				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 mensaje compartido				
Twitter				
Nº de tuits y RT realizados en las últimas 24 horas				
Comentarios a los tuits y RT				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un comentario				
Nº de RT que realizan seguidores				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un RT				
Nº de FAV				
Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un FAV				

Fuente: Autores.

Resultados

En primer lugar, se analizaron los 4 diarios siguiendo la ficha de análisis diseñada (tabla 3).

Table 3
Measurement of interactivity

Tabla 3
Medición de la interactividad

	<i>Marca</i>	<i>As</i>	<i>Mundo Deportivo</i>	<i>Sport</i>
Facebook				
Facebook followers Seguidores Facebook	4 469 172	2 053 709	3 469 161	1 664 070
Posts in the last 24 hours Publicaciones en las últimas 24 horas	29	59	39	39
Total reactions in the last 24 hours Total de reacciones en las últimas 24 horas	52 696	45 364	81 600	58 293
Mean no. of followers needed for 1 reaction Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 reacción	85	45	42	28
Total comments in the last 24 hours Total de comentarios en las últimas 24 horas	2154	2992	1535	1430
Mean no. of followers needed for 1 comment Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 comentario	2075	686	2260	1164
Total no. of times shared Nº total de veces compartido	1943	2126	1236	1149
Mean no. of followers needed for 1 shared message Media: Nº de seguidores necesarios para que haya 1 mensaje compartido	2300	966	2806	1448
Twitter				
Twitter followers Seguidores Twitter	4 718 287	2 333 169	2 356 280	1 412 535
No. of tweets and retweets in the last 24 hours Nº de tuits y RT realizados en las últimas 24 horas	183	133	176	67
Comments on tweets and retweets Comentarios a los tuits y RT	943	328	576	297
Mean no. of followers needed for 1 comment Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un comentario	5003	7113	4091	4756
No. of retweets made by followers Nº de RT que realizan seguidores	5698	1851	2468	1550
Mean no. of followers needed for 1 retweet Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un RT	828	1260	955	911
No. of FAV Nº de FAV	15 864	4985	9534	6640
Mean no. of followers needed for 1 FAV Media: Nº de seguidores necesarios para que haya un FAV	297	468	247	213

Note: Data obtained 26/27 August 2017 by the author from Facebook and Twitter. Prepared by authors.
Nota: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de Facebook y Twitter (26/27 de agosto de 2017).

Discussion of Results

First, these newspapers are present in both Facebook and Twitter. Without a doubt, these are the two leading social media in Spain today.

In addition to being present on these media, all four newspapers use another media (Google +, Instagram, YouTube, etc.), although this aspect was not analysed. In any case, we should note that there is no homogeneity in which other social media they use.

Discusión de resultados

En primer lugar, se puede observar la presencia de estos periódicos tanto en la red social Facebook como en Twitter. Sin dudas, estas son a día de hoy las dos principales redes, “más mediáticas”, en España.

Además de estar presente en estas, los cuatro periódicos utilizan alguna otra red (Google +, Instagram, Youtube, etc.), si bien no se ha entrado a analizar este aspecto; en cualquier caso, cabe destacar que no existe una homogeneidad en el resto de redes sociales en las que tienen presencia.

Table 4
Comparison of readers / Facebook followers / Twitter followers

	Readers (EGM) Lectores (EGM)	%	Facebook	%	Twitter	%
<i>Marca</i>	1 973 000	51.27%	4 469 172	38.34%	4 718 287	43.61%
<i>As</i>	1 056 000	27.44%	2 053 709	17.62%	2 333 169	21.56%
<i>Mundo Deportivo</i>	421 000	10.94%	3 469 161	29.76%	2 356 280	21.78%
<i>Sport</i>	398 000	10.34%	1 664 070	14.28%	1 412 535	13.05%
Total	3 848 000	100%	11 656 112	100%	10 820 271	100%

Source: Prepared by authors based on data from EGM, FB and Twitter.

Fuente: Elaboración propia según datos de EGM, FB y Twitter.

Tabla 4
Comparación de lectores/seguidores Facebook/seguidores Twitter

To analyse the second hypothesis, we chose to calculate it as a percentage, taking as the “whole” the sum of the readers of all four newspapers on the one hand and the sum of the social media followers on the other. This yields the following results (Table 4). As can be seen in this table and in Figure 1, the readership of the newspapers does not correspond to their number of social media followers. Of the 4 newspapers, *Mundo Deportivo* is the most positive, as its number of social media followers is much higher than its readership.

Para analizar la segunda de las hipótesis, se optó por calcularlo de forma porcentual, tomando como el “todo” a la suma de los lectores de los cuatro periódicos, por una parte, y a la suma de los seguidores en redes sociales, por otra parte. De tal manera, se obtienen los siguientes resultados (tabla 4). Y, tal y como se puede apreciar en dicha tabla y también en la figura 1, el número de lectores de los diarios no se corresponde con el número de seguidores en redes sociales. De entre los 4, en el lado más positivo, se puede destacar el diario *Mundo Deportivo*, cuyo número de seguidores en redes sociales es mucho mayor que el número de sus lectores.

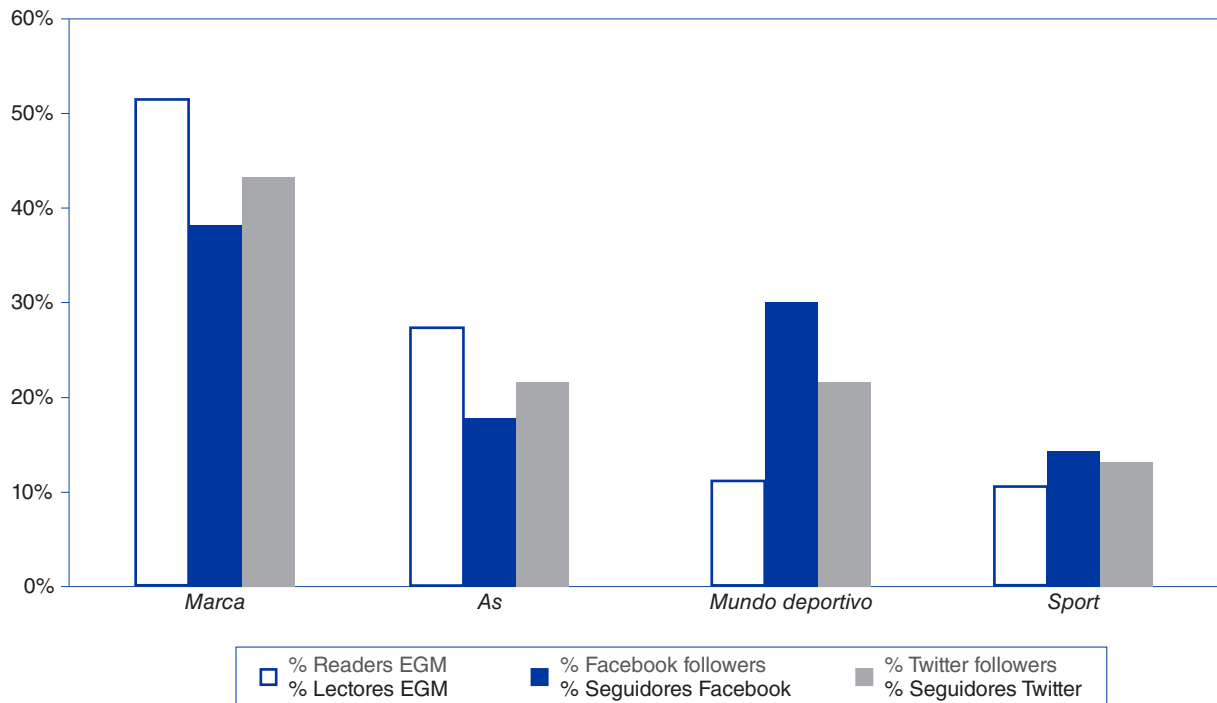


Figura 1. Comparison of Readers / Facebook followers / Twitter followers. Source: Prepared by authors based on data from EGM, FB and Twitter.

Figura 1. Comparación de lectores/seguidores Facebook/seguidores Twitter. Fuente: Elaboración propia según datos de EGM, FB y Twitter.

Based on these results, we can assert that interactivity is not very high. Globally speaking, we found the following in relation to the 4 sport newspapers analysed:

- They post more on Twitter than on Facebook.
- On Facebook, reacting to posts is the most popular interaction, far more than the others (comments and shared posts).
- In all four, on Twitter: No. of FAV > No. of retweets > No. of comments.

Overall in all of them, we can highlight that the newspaper which needs the fewest users to generate a “reaction” on Facebook is *Sport* (1 “reaction” per 28 users); *As* is the newspaper that needs the fewest users to generate a comment on Facebook (1/686); and *As* is also the newspaper that needs the fewest users for one of its posts to be shared (1/966).

On Twitter, *Mundo Deportivo* is the newspaper that needs the fewest users to generate a comment (1/4091); *Marca* is the newspaper that needs the fewest users to generate a retweet of one of its tweets (1/828); and *Sport* is the newspaper that needs the fewest users to generate a FAV (1/213).

Conclusions

The first conclusion is that all four sport newspapers studied (*Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* and *Sport*) have a presence on the social media, and all of them use and update their official profiles on Facebook and Twitter and have a more heterogeneous presence on the other social media. Thus, hypothesis 1 is accepted.

Secondly, we can conclude that the number of social media followers does not correspond to their printed newspaper readership according to data from the EGM. In some cases, always following the formula used in this article, the readership is greater than the number of social media followers, while in others, the opposite holds true. In any event, there is no homogeneity on this point, so hypothesis 2 is rejected.

Finally, the third hypothesis is accepted. Even though it is true that no “threshold” was established to categorise high or low interactivity, having viewed and discussed the results, it can be interpreted that the number of interactions is low. The kind of interaction

A partir de los resultados obtenidos, se puede afirmar que la interactividad no es muy elevada. En términos globales, se observa, en relación con los 4 periódicos deportivos analizados que:

- Realizan más publicaciones en Twitter que en Facebook.
- Que, en Facebook, las reacciones a las publicaciones es la interacción más popular, con mucha diferencia con respecto a las otras dos (comentarios y mensajes compartidos).
- Que, de forma global a los cuatro, en Twitter: N° de FAV > N° de RT > N° de comentarios.

De forma global a todos ellos, se puede destacar que el periódico que menos usuarios necesita para generar una “reacción” en Facebook es el diario *Sport* (1 “reacción” por cada 28 usuarios); *As* es el periódico que menos usuarios necesita para generar un comentario en esta red social (1/686), y también *As* es el diario que menos usuarios necesita para que un mensaje suyo sea compartido (1/966).

En la red social Twitter, *Mundo Deportivo* es el diario que menos usuarios necesita para generar un comentario (1/4091); *Marca* es el periódico que menos seguidores necesita para generar un RT a uno de sus tuits (1/828), y *Sport* el que menos necesita para generar un FAV (1/213).

Conclusiones

La primera conclusión es que los cuatro diarios deportivos estudiados (*Marca*, *As*, *Mundo Deportivo* y *Sport*) tienen presencia en las redes sociales, y todos ellos utilizan y tienen actualizados sus perfiles oficiales en Facebook y Twitter y existe una presencia más heterogénea en las restantes redes sociales virtuales. De esta forma, se acepta la hipótesis 1.

En segundo lugar, se concluye que los seguidores en redes sociales no se corresponden con su número de lectores en periódico-papel según los datos del EGM. En algunos casos, y siempre según la fórmula empleada para elaborar este artículo, el número de lectores es mayor al de seguidores en redes sociales; en otros casos, sucede lo contrario. En cualquier caso, no existe homogeneidad en este aspecto, razón por lo que se rechaza la hipótesis 2.

Por último, se acepta la tercera hipótesis. Aunque es cierto que no se había establecido la “barrera” para hablar de una alta o baja interactividad, vistos y discutidos los resultados, se puede interpretar que el número

that takes place the most often in the social media is the one that causes the user the least “work”: namely reactions on Facebook and FAV on Twitter.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

de interacciones es baja. El tipo de interacción que se produce con más asiduidad en las redes sociales es el que menos “trabajo” lleva al receptor, es decir, generar reacciones en Facebook y FAV en Twitter.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- AIMC. Resumen general – octubre de 2016 a mayo de 2017. Recuperado de <https://www.aimc.es/aimc-c0nt3nt/uploads/2017/05/resumegm117.pdf>
- Alcoba, A. (1987). *Deporte y comunicación*. Madrid: Dirección General de Deportes de la Comunidad Autónoma de Madrid - Caja de Ahorros y Monte Piedad de Madrid.
- Berelson, B. (1984). *Content analysis in communication research*. New York: Hafner Press.
- Cagigal, J. M. (1981). *Deporte: espectáculo y acción*. Barcelona: Salvat.
- Herrero-Gutiérrez, F. J. (2009). Una aproximación para una propuesta metodológica híbrida entre lo cuantitativo y lo cualitativo para el estudio de las retransmisiones deportivas en la radio española. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 15(5), 46-63. Recuperado de <http://www.cafyd.com/REVISTA/01504.pdf>
- Herrero-Gutiérrez, F. J. (2011a). España gana el Mundial 2010 de fútbol. El triunfo visto por la prensa española: aspectos deportivos y extradeportivos. *Comunicación y Hombre*, 7, 159-171. Recuperado de <https://portalderevistas.uv.es/comunicacionyhombre/article/view/129/128>
- Herrero-Gutiérrez, F. J. (2011b). Los programas deportivos de la radio española en la red social Facebook: espacio de promoción, lugar de promoción... ¿medidor de audiencia? *Área Abierta*, 28. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/ARAB/article/viewFile/ARAB1111130003A/4028>
- Jones, D. E., & Baró, J. (1996). La prensa. En D. E. Jones (Ed.), *Esport i mitjans de comunicació a Catalunya* (pp. 19-54). Barcelona:

Referencias

- Centre d'Investigació de la Comunicació, Centre d'Estudis Olímpics i de l'Esport, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica*. Madrid: Planeta.
- Noguera Vivo, J. M. (2010). Redes sociales como paradigma periodístico. Medios españoles en Facebook. *Revista Latina de Comunicación Social*, 65, 176-186. doi:10.4185/RLCS-65-2010-891-176-186
- Riffe, D., Lacy, S., & Fico, F. G. (1998). Analyzing media messages: Using quantitative content analysis in research. *Journal of Advertising*, 29(2), 79-80. doi:10.1080/00913367.2000.10673611
- Romero Bejarano, H. J., Simancas González, E., Silva Robles, C., & Herrero Gutiérrez, F. J. (2014). La triple corona de la selección española de fútbol (2008, 2010 y 2012): los anunciantes y el fortalecimiento de marca en los principales diarios deportivos españoles. *Revista FSA*, 11(3), 178-207. Recuperado de <http://www4.fsanet.com.br/revista/index.php/fsa/article/view/596/353>
- Túñez López, M. (2012). Los periódicos en las redes sociales: audiencias, contenido, interactividad y estrategias comerciales. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 18, (1), 221-239. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/ESMP/article/viewFile/39367/37913>
- Túñez, M., & Sixto, J. (2011). Redes sociales, política y compromiso 2.0: la comunicación de los diputados españoles en Facebook. *Revista Latina de Comunicación Social*, 66, 210-246. doi:10.4185/RLCS-66-2011-930-210-246
- Wimmer, R. D., & Dominick, J. R. (1996). *La investigación científica de los medios de comunicación*. Barcelona: Bosch.

Creation and Validation of a Questionnaire on Sport Habits and Injuries in Skateboarding

Adrián Rodríguez-Rivadulla^{1*}

Miguel Saavedra-García²

Rafael Arriaza-Loureda²

¹Department of Physical Education and Sport,
University of La Coruña (Spain).

²Research Group in Sport Sciences (INCIDE),
University of La Coruña (Spain).

Creación y validación de un cuestionario sobre hábitos deportivos y lesiones en el Skateboarding

Adrián Rodríguez-Rivadulla^{1*}

Miguel Saavedra-García²

Rafael Arriaza-Loureda²

¹Departamento de Educación Física y Deportiva,
Universidad de La Coruña (España).

²Grupo de Investigación en Ciencias del Deporte (INCIDE),
Universidad de La Coruña (España).

Abstract

Skateboarding has gained great popularity in the past few decades and has recently been declared an Olympic sport for Tokyo 2020. Although attempts to describe the most common injuries in this sport have been made, there is consensus on the need of a tool for the standardized collection of sport habits and skateboarding injury data from skateboarders. The purpose of this study was to create and validate the “Questionnaire of Sport Habits and Injury Record in Skateboarding” through the 3-round modified Delphi method. The steering group was assembled by the authors of the present study. A panel of 20 experts meeting the following criteria was gathered: Sport and Exercise Science graduates with experience in completing original research using questionnaires or previous participation in questionnaire validation studies; and/or skateboarding coaches or professional skateboarders with more than 10 years of experience. The steering group designed a first questionnaire that was reviewed, modified and rated using a Likert scale (1 to 5) by the experts in each round. Items were excluded when the median of the experts’ scores was lower than 3. Consensus was reached after the completion of the 3 rounds. The accepted 15 items that form the questionnaire are grouped into the following dimensions: Personal Data, Sport Habits, Skateboarding Practice Habits and Injury Record.

Keywords: epidemiology, skateboarders, olympic sport

Resumen

El Skateboarding ha alcanzado gran popularidad en las últimas décadas y ha sido recientemente incluido entre los deportes de los Juegos Olímpicos de Tokio 2020. Existe consenso acerca de la necesidad de crear una herramienta para el registro estandarizado de información relativa a los hábitos deportivos y las lesiones más comunes de los patinadores. El objetivo de este estudio fue crear y validar el Cuestionario de hábitos deportivos e historial de lesiones en el Skateboarding mediante el método Delphi modificado de tres rondas. El grupo director formado por los autores de este estudio constituyó un panel de 20 expertos que cumplían los criterios de inclusión: licenciados o graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte con experiencia en la realización de investigación original la participación previa en estudios de validación de cuestionarios; y/o entrenadores o patinadores con más de 10 años de experiencia en el Skateboarding. El grupo director construyó un primer cuestionario que fue revisado, modificado y valorado utilizando una escala Likert (1 a 5) por los expertos en cada ronda. Se adoptaron 15 ítems que se agrupan en las siguientes dimensiones: datos personales, hábitos deportivos, hábitos de práctica de Skateboarding e historial de lesiones.

Palabras clave: epidemiología, patinadores, deporte olímpico

* Correspondence:
Adrián Rodríguez-Rivadulla (arr43@bath.ac.uk).

* Correspondencia:
Adrián Rodríguez-Rivadulla (arr43@bath.ac.uk).

Introduction

Started in the United States in the 1960, skateboarding has enjoyed intermittent popularity throughout its history (Shuman & Meyers, 2015). Some authors have highlighted the introduction of the polyurethane wheel in the 1970s as a turning point in attracting skateboarding fans (Forsman & Eriksson, 2001; Zalavras, Nikolopoulou, Essin, Manjra, & Zions, 2002). It is estimated that, in this period, skateboarding reached 20 million participants in the United States and 2 million in the United Kingdom (Shuman & Meyers, 2015). As a result, there was also an increase in the number of injuries among skateboarders which alarmed the authorities and sparked the interest of researchers in the field of health (Tominaga, Schaffer, Dandan, & Kraus, 2013). Skateboarding was banned in many places due to the number and seriousness of the injuries related to this activity, which led to a steep drop in the number of skateboarders (Forsman & Eriksson, 2001). However, in recent decades there has been a huge increase in the number of skateboarding fans (Shuman & Meyers, 2015). Just like in the other Western countries, the number of skateboarding practitioners in Spain has increased considerably. The Sports Statistics Yearbook from 2017 (Ministry of Education, Culture and Sport, 2017) reflects almost 300% growth in the number of skateboarders between 2010 and 2015, especially among youths aged 15 to 24. Furthermore, the International Olympic Committee's recent inclusion of skateboarding in the forthcoming 2020 Tokyo Olympics officially consolidates this sport.

Given the increasing interest in this sport in recent years, the number of injuries is also expected to rise. Previous studies have stressed the high prevalence of sprained ligaments, bone fractures and bruises among skateboarders (Feiler & Frank, 2000; Forsman & Eriksson, 2001; Keilani et al., 2010). These injuries tend to affect the lower limbs (Keays & Dumas, 2014; Keilani et al., 2010), although they are also found in the upper limbs, especially the wrists (Forsman & Eriksson, 2001) and the head (Tominaga et al., 2015, 2013). The majority of studies performed to date have described the most common injuries using emergency services records. Even though this does provide a detailed description of the injury, it runs the risk of ignoring minor injuries which did not require medical care.

Introducción

Nacido en Estados Unidos durante la década de los 60 del siglo XX, el Skateboarding ha gozado de intermitente popularidad a lo largo de su historia (Shuman & Meyers, 2015). La introducción de la rueda de poliuretano en la década de los 70 ha sido destacada por algunos autores como un punto de inflexión en la captación de aficionados a esta práctica (Forsman & Eriksson, 2001; Zalavras, Nikolopoulou, Essin, Manjra, & Zions, 2002). Se estima que en esta época el Skateboarding llegó a los 20 millones de participantes en los Estados Unidos o a los 2 millones en Reino Unido (Shuman & Meyers, 2015). A consecuencia de estos hechos, se observó también un incremento en el número de lesiones entre los patinadores (*skaters* o *skateboarders*, en inglés) que alarmó a las autoridades y despertó el interés de los investigadores del ámbito de la salud (Tominaga, Schaffer, Dandan, & Kraus, 2013). El Skateboarding fue prohibido en muchos lugares debido a la cantidad y gravedad de las lesiones relacionadas con esta actividad, lo que conllevó a una fuerte caída en el número de patinadores (Forsman & Eriksson, 2001). Sin embargo, en las últimas décadas se ha producido un gran aumento en el número de aficionados a esta práctica hasta nuestros días (Shuman & Meyers, 2015). Al igual que en los demás países occidentales, el número de practicantes de Skateboarding en España se ha incrementado notablemente. El anuario de Estadísticas Deportivas del año 2017 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017) refleja un crecimiento cercano al 300% en el número de patinadores entre 2010 y 2015, especialmente entre jóvenes de entre 15 y 24 años. Además, su reciente inclusión por parte del Comité Olímpico Internacional en los próximos Juegos Olímpicos de Tokio 2020, lo consolida oficialmente.

Dado el creciente interés por este deporte en los últimos años, se espera que el número de lesiones también aumente. Estudios previos han destacado la alta prevalencia de esguinces de ligamentos, fracturas óseas y contusiones en su práctica (Feiler & Frank, 2000; Forsman & Eriksson, 2001; Keilani et al., 2010). Estas lesiones suelen afectar a los miembros inferiores (Keays & Dumas, 2014; Keilani et al., 2010), aunque también se observan lesiones en los miembros superiores, especialmente la muñeca (Forsman & Eriksson, 2001) y la cabeza (Tominaga et al., 2015, 2013). La mayoría de los estudios realizados hasta la fecha han descrito sus lesiones más comunes mediante el uso de registros de los servicios de emergencias. Aunque esto permite una detallada descripción de la lesión, se corre el riesgo de obviar lesiones menores que no recibieron asistencia médica.

Questionnaires are tools that are widely used in sports epidemiology (Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2013). For example, the Injury Surveillance System (ISS), a questionnaire of the US National Collegiate Athletic Association (NCAA), contains the most extensive database of college sport injuries in the world (Dick, Agel, & Marshall, 2007). This tool is targeted at group sports like football, American football and hockey. Unfortunately, there is currently no validated tool of this kind to apply to skateboarding. Given the increasing popularity of this sport and the lack of information on the sport habits and most common injuries of its practitioners, there is consensus on the need to create a new tool that enables this information to be collected in a standardized fashion (Shuman & Meyers, 2015).

The purpose of this study was to create and validate the Questionnaire of Sport Habits and Skateboarding Injuries using the modified Delphi method. This method has been deemed appropriate for constructing and validating questionnaires when the goal is to examine specific behaviors, contexts or questions (Okoli & Pawlowski, 2004), and it has been widely used in the physical activity and sport sciences (Castillo, Abad, Giménez, & Robles, 2012; Gutiérrez-Aguilar, Saavedra-García, & Fernández-Romero, 2012; Majewski-schrage, Evans, & Ragan, 2014). The creation of this tool will allow for it to be applied to collect data and establish a database on the sport habits of skateboarders and their most common injuries, which currently does not exist in Spain.

Method

Design

In this study, the 3-round modified Delphi method was used to reach a final consensus on the questions that should be included and their wording on the Questionnaire of Sport Habits and Injury Record (CHDHL) in skateboarding. Given that the literature consulted is scarce, the modified method was used instead of the classic one following the recommendations of Hsu and Sandford (2007) for these cases.

Participants

The steering group contacted 24 candidates to be part of the expert panel, who were invited to participate

El cuestionario es una herramienta ampliamente utilizada en epidemiología deportiva (Clarsen, Myklebust, & Bahr, 2013). Por ejemplo, el Injury Surveillance System (ISS), cuestionario del National Collegiate Athletic Association (NCAA) americano, conforma la base de datos de lesiones más extensa de deporte colegial del mundo (Dick, Agel, & Marshall, 2007). Esta herramienta está dirigida a deportes colectivos tales como fútbol, fútbol americano o hockey. Desafortunadamente no existe en la actualidad una herramienta validada de estas características aplicada al Skateboarding. Dada la creciente proyección de este deporte y las circunstancias de escasa información sobre los hábitos deportivos de sus usuarios/as y sus lesiones más comunes, existe consenso acerca de la necesidad de crear una nueva herramienta que permita reunir esta información de manera estandarizada (Shuman & Meyers, 2015).

El objetivo de este estudio fue crear y validar el Cuestionario de hábitos deportivos e historial de lesiones en el Skateboarding usando el método Delphi modificado. Este método ha sido señalado como apropiado para la construcción y validación de cuestionarios cuando se pretenden abordar conductas, contextos o cuestiones específicas (Okoli & Pawlowski, 2004) y ha sido ampliamente empleado en las ciencias de la actividad física y del deporte (Castillo, Abad, Giménez, & Robles, 2012; Gutiérrez-Aguilar, Saavedra-García, & Fernández-Romero, 2012; Majewski-schrage, Evans, & Ragan, 2014). La creación de esta herramienta permitirá su aplicación en la recogida y constitución de una base de datos acerca de los hábitos deportivos de los *skaters* y sus lesiones más comunes, actualmente inexistente en España.

Metodología

Diseño

En este estudio se utilizó el protocolo Delphi modificado de tres rondas para determinar un consenso final sobre las preguntas que debían ser incluidas y su redacción en el Cuestionario de hábitos deportivos e historial de lesiones (CHDHL) en el Skateboarding. Dado que la bibliografía a consultar es escasa y siguiendo las recomendaciones de Hsu & Sandford (2007) para estos casos, se utilizó el método modificado en lugar del clásico.

Participantes

El grupo coordinador contactó con 24 candidatos para formar el panel de expertos, que fueron invitados por correo

by email. In this first round of contact, the study and its rationale were introduced, along with the reasons the addressees were considered suitable candidates to be part of the panel. Four people refused to commit for a variety of reasons, leaving a final panel of 20 experts with two distinct profiles. The panelists in each group were contacted if they met the following inclusion criteria:

- Graduates in Physical Activity and Sport Sciences ($n = 10$) with experience in leading original research through the use of questionnaires or with experience in performing studies to validate questionnaires.
- Skateboarders with more than 10 years of experience ($n = 10$), including professional skaters, directors of skateboarding schools, team managers and championship judges.

Procedure

The Delphi method is an effective, systematic process (Linstone & Turoff, 1975) which consists in collecting expert opinions on a particular topic as the foundation for the development of a questionnaire. Its principle characteristics are as follows (Lee, 2009): 1) An iterative process, in which communication is held several times so the expert can share their opinion and then reflect on and/or reconsider their stances; by the end, the opinions tend to converge, since this is the ultimate goal of the method. 2) Anonymity, since the experts are unaware of the responses of each member of the panel, thus assuring each of the participating experts' freedom and protection from coercion. (Gilson et al., 2009). 3) Controlled feedback, assured by the interaction that takes place between the different rounds, since all the experts are always told the group's general position before the next round. 4) Statistical response of the group.

Two different groups participate in this method: a steering or coordinating group, which is in charge of designing the tasks in all the phases (Lee, 2009) and of choosing the members of the second group: the expert panel. For this study, the steering group was made up of the authors of this study: two teaching PhDs from the Faculty of Physical Activity and Sport Sciences at the University of La Coruña, and one graduate from this same degree program with more than 10 years of experience in skateboarding.

electrónico a participar. En esta primera toma de contacto se presentó el estudio, los motivos de este y las razones por las que se consideraba al candidato como adecuado para formar parte del panel. Cuatro personas rechazaron el compromiso por motivos diversos, resultando un panel final de 20 expertos con dos perfiles diferenciados. Los panelistas de uno y otro grupo fueron contactados para comprobar si cumplían los siguientes criterios de inclusión:

- Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte ($n = 10$) con experiencia en la dirección de investigación original mediante el uso de cuestionarios o experiencia en la realización de estudios de validación de cuestionarios.
- Patinadores con más de 10 años de experiencia ($n = 10$), incluyendo *skaters* profesionales, directores de escuelas de Skateboarding, *team managers*, y jueces de campeonatos.

Procedimiento

El método Delphi es un proceso eficaz y sistemático (Linstone & Turoff, 1975), que consiste en la recopilación de opiniones de expertos sobre un tema en particular para fundamentar la configuración de un cuestionario. Cuenta con las siguientes características principales (Lee, 2009): 1) Proceso iterativo, en el que se mantiene una comunicación, emitiendo su opinión el experto en varias ocasiones, pudiendo reflexionar y/o reconsiderar su postura. Al final las opiniones tienden a converger, ya que este es el objetivo último del método. 2) Anonimato, ya que los expertos no conocen las respuestas que corresponden a cada miembro del panel, asegurando así la libertad y la no coacción de cada uno de los expertos participantes (Gilson et al., 2009). 3) Retroalimentación controlada, asegurada por la interacción que se produce entre las diferentes rondas, ya que se comunica a todos los expertos la posición general del grupo siempre antes de la siguiente. 4) Respuesta estadística del grupo.

En este método participan dos grupos diferenciados: un grupo director o coordinador, responsable del diseño de las tareas en todas sus fases (Lee, 2009) y asimismo de escoger a los integrantes del segundo grupo: el panel de expertos. Para este estudio, el grupo director estuvo formado por los autores de este estudio: dos doctores docentes de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, de la Universidad de la Coruña y un graduado en esta misma titulación con más de 10 años de experiencia en el Skateboarding.

Round 1. In this first round, an initial questionnaire was sent to introduce the different information dimensions along with a group of items related to each of them based on an exhaustive literature review. The experts used a 5-point Likert scale (with 1 = “totally disagree” and 5 = “totally agree”) to evaluate each of the different items. They were also given the option of forwarding comments and suggestions on the wording of the items.

Round 2. The items on the questionnaire were rewritten bearing in mind the considerations sent by the experts in the first round. The statistical results of the first round were sent to the panelists, and they were given the option of reconsidering their responses (Hsu & Sandford, 2007). The sending and expert assessment process was the same.

Round 3. Once again, the results of the previous round were shared and the final questionnaire was presented, asking the experts to approve it.

The experts were asked for the documents that had previously been sent by the steering group to be returned in a non-modifiable format (Adobe Reader pdf) to ensure that the assessments of each of the panelists would not be manipulated.

Statistical analysis

After each of the rounds, the experts' assessments were statistically analyzed. Given the qualitative nature of the scale used, the median (M_e) of all the assessments for each item was calculated as a central tendency statistic and the inter-quartile range (QR) was calculated as a measurement of dispersion. Any items with a median under 3 ($M_e < 3$) were excluded from the questionnaire (Hsu & Sandford, 2007).

Results

After completing the 3 rounds of the Delphi process, the inclusion of a total of 15 items was approved. These items are classified into a series of information areas or dimensions, as presented below.

Personal Data Dimension

This dimension is demographic (Table 1). The questions included aim to identify the subject by

Ronda 1. En esta primera ronda, se envió un primer cuestionario introduciendo las diferentes dimensiones de información y un grupo de ítems relacionados a cada una de éstas basados en una exhaustiva revisión de la bibliografía. Los expertos valoraron mediante una escala tipo Likert de 1 a 5 (siendo 1 “nada de acuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”) cada uno de los diferentes ítems. Se dio la posibilidad de enviar también comentarios y sugerencias para la redacción de los ítems.

Ronda 2. Los ítems del cuestionario fueron redactados de nuevo atendiendo a las consideraciones enviadas por los expertos en la primera ronda. Los resultados estadísticos de la primera ronda fueron enviados a los panelistas y se les dio la opción de reconsiderar sus respuestas (Hsu & Sandford, 2007). El proceso de envío y valoración de los expertos fue el mismo.

Ronda 3. De nuevo se dio a conocer los resultados de la ronda anterior y se presentó el cuestionario final solicitando el visto bueno de los expertos.

Se pidió a los expertos que los documentos que habían sido enviados previamente por el grupo director fuesen devueltos en formato no modificable (pdf de Adobe Reader), asegurando la no manipulación de las valoraciones de cada uno de los panelistas.

Análisis estadístico

Tras cada una de las rondas, se procedió al análisis estadístico de las valoraciones de los expertos. Dada la naturaleza cualitativa de la escala empleada, se calculó la mediana (M_e) de todas las valoraciones para cada ítem como estadístico de tendencia central y el rango intercuartílico (RQ) como medida de dispersión. Aquellos ítems con mediana inferior a 3 ($M_e < 3$) fueron excluidos del cuestionario (Hsu & Sandford, 2007).

Resultados

Tras completar las 3 rondas del proceso Delphi, se aprobó la inclusión de un total de 15 ítems. Estos ítems son clasificados en una serie de ámbitos o dimensiones de información que se presentan a continuación.

Dimensión Datos personales

Esta dimensión tiene carácter demográfico (tabla 1). Las preguntas incluidas pretenden identificar al sujeto,

Table 1
Personal Data Dimension. Items and their possible values

Items	M_e	QR
Gender (Male, Female)	5	1
Age (numerical value)	5	1
Stance (Regular, Goofy)	5	0

providing information on their gender ($M_e = 5$; $QR = 1$), age ($M_e = 5$; $QR = 1$) and stance ($M_e = 5$; $QR = 0$). The responses established for the questions on gender (Male, Female) and stance (Regular, Goofy) are dichotomous. The response to the Age question is numerical.

Sport Habits Dimension

This dimension is made up of a total of 6 items (Table 2): Years skating ($M_e = 4$; $QR = 2$), Sessions per week ($M_e = 4$; $QR = 0$), Hours each session ($M_e = 4$; $QR = 1$), Do you follow any physical preparation plan for skateboarding? ($M_e = 4$; $QR = 1$), Do you practice any other sport? ($M_e = 4$; $QR = 1.25$) and If so, do you follow any physical preparation plan for that sport? ($M_e = 4$; $QR = 0.25$). The responses for the first three are numerical, while for the second three they are dichotomous (Yes, No).

Skateboarding Practice Habits Dimension

This dimension tries to get information on what the skateboarding sessions are like, whether or not the skater participates in competitions, and whether this entails any specific physical preparation. This series completes the information on

Table 2
Sport Habits Dimension. Items and their possible values

Items	M_e	QR
Years skating (Numerical value)	4	2
Sessions per week (Numerical value)	4	0
Hours each session (Numerical value)	4	1
Do you follow any physical preparation plan for skateboarding? (Yes, No)	4	1
Do you practice any other sport? (Yes, No)	4	1.25
If so, do you follow any physical preparation plan for that sport? (Yes, No)	4	0.25

Tabla 1
Dimensión Datos personales. Ítems y sus posibles valores

Ítems	M_e	QR
Género (Hombre, Mujer)	5	1
Edad (Valor numérico)	5	1
Stance (Regular, Goofy)	5	0

aportando información en cuanto a Género ($M_e = 5$; $RQ = 1$), Edad ($M_e = 5$; $RQ = 1$) y Stance ($M_e = 5$; $RQ = 0$). Las respuestas establecidas para las preguntas Género (Hombre, Mujer) y Stance (Regular, Goofy) son de naturaleza nominal dicotómica. La respuesta a la pregunta Edad es numérica.

Dimensión Hábitos deportivos

Esta dimensión la forman un total de 6 ítems (tabla 2): Años patinando ($M_e = 4$; $RQ = 2$), Sesiones por semana ($M_e = 4$; $RQ = 0$), Horas de cada sesión ($M_e = 4$; $RQ = 1$), ¿Sigues algún plan de preparación física para el Skateboarding? ($M_e = 4$; $RQ = 1$), ¿Practicas algún otro deporte? ($M_e = 4$; $RQ = 1.25$) y en caso afirmativo, ¿sigues algún plan de preparación física para este? ($M_e = 4$; $RQ = 0.25$). Las respuestas para las tres primeras preguntas son de carácter numérico. Las respuestas establecidas para las tres segundas son de naturaleza nominal dicotómica (sí, no).

Dimensión Hábitos de práctica de Skateboarding

Se procura información de cómo son las sesiones, la participación o no en competiciones y si esto implica alguna preparación física específica. Esta serie viene a completar la información acerca del perfil deportivo de

Tabla 2
Dimensión Hábitos deportivos. Ítems y sus posibles valores

Ítems	M_e	RQ
Años patinando (Valor numérico)	4	2
Sesiones por semana (Valor numérico)	4	0
Horas de cada sesión (Valor numérico)	4	1
¿Sigues algún plan de preparación física para el Skateboarding? (Sí, No)	4	1
¿Practicas algún otro deporte? (Sí, No)	4	1.25
De ser afirmativo, ¿sigues algún plan de preparación física para este? (sí, no)	4	0.25

Table 3
Skateboarding Practice Habits Dimension. Items and their values

Items	M_e	QR
Do you do any warm-up before your sessions? (Yes, No)	4	1.25
Do you do any kind of cool-down (stretching, etc.) after your sessions? (Yes, No)	4	1
Do you compete? (Yes, No)	3	1
If so, do you do any special preparation before competitions? (Yes, No)	3	1

the skateboarders' sport profile (Table 3): Do you do any warm-up before your sessions? ($M_e = 4$; $QR = 1.25$), Do you do any kind of cool-down (stretching, etc.) after your sessions? ($M_e = 4$; $QR = 1$), Do you compete? ($M_e = 3$; $QR = 1$) and If so, do you do any special preparation before competitions? ($M_e = 3$; $QR = 1$). The responses for these questions are dichotomous (Yes, No).

Injury Record Dimension

This dimension is one of the ones that garnered the most interest and approval among the experts. It is made up of two questions (Table 4), the last one comprised of different sections (variables): Have you ever had an injury during your years skating? ($M_e = 4$; $QR = 1$) and We want to learn about the injuries which forced to you give up your usual practice. To do so, please list them and then respond to the questions related to each injury (up to a maximum of 10) ($M_e = 5$; $QR = 0$).

The second question: "We want to learn about the injuries which forced to you give up your usual practice. To do so, please list them and then respond to the questions related to each injury (up to

Table 4
Injury Record Dimension. Items and their possible statistic values on expert evaluations

Items	M_e	QR
Have you ever had an injury during your years skating? (Yes, No)	4	1
We want to learn about the injuries which forced to you give up your usual practice. To do so, please list them and then respond to the questions related to each injury (up to a maximum of 10).	5	0

Tabla 3
Dimensión Hábitos de práctica de Skateboarding. Ítems y sus valores

Ítems	M_e	RQ
¿Realizas algún calentamiento previo a las sesiones? (Sí, No)	4	1.25
¿Realizas algún tipo de vuelta a la calma (estiramientos...) después de tus sesiones? (Sí, No)	4	1
¿Compites? (Sí, No)	3	1
De ser afirmativo, ¿realizas alguna preparación especial previa a los campeonatos? (Sí, No)	3	1

los patinadores (tabla 3): ¿Realizas algún calentamiento previo a las sesiones? ($M_e = 4$; $RQ = 1.25$), ¿Realizas algún tipo de vuelta a la calma (estiramientos...) después de tus sesiones? ($M_e = 4$; $RQ = 1$), ¿Compites? ($M_e = 3$; $RQ = 1$) y en caso afirmativo, ¿realizas alguna preparación especial previa a los campeonatos? ($M_e = 3$; $RQ = 1$). Las respuestas establecidas a estas preguntas son de carácter nominal dicotómico (sí, no).

Dimensión Historial de lesiones

Esta dimensión es una de las que mayor interés y aprobación encontró entre los expertos. Está formada por dos preguntas (tabla 4), con una última compuesta por diversos apartados (variables): ¿Has tenido alguna lesión a lo largo de tus años patinando? ($M_e = 4$; $RQ = 1$) y Queremos conocer las lesiones que te obligaron a detener tu práctica habitual. Para esto, enumera y responde a las cuestiones relacionadas con cada lesión (hasta un máximo de 10). ($M_e = 5$; $RQ = 0$).

La segunda pregunta: "Queremos conocer las lesiones que te obligaron a detener tu práctica habitual. Para esto, enumera y responde a las cuestiones relacionadas con cada lesión (hasta un máximo de 10)" cuenta con

Tabla 4
Dimensión Historial de lesiones. Ítems y sus posibles valores estadísticos de las valoraciones de los expertos

Ítems	M_e	RQ
¿Has tenido alguna lesión a lo largo de tus años patinando? (Sí, No)	4	1
Queremos conocer las lesiones que te obligaron a detener tu práctica habitual. Para esto, enumera y responde a las cuestiones relacionadas con cada lesión (hasta un máximo de 10).	5	0

Table 5
Variables associated with the injury and their possible values

Variable	Possible values
Year	Numerical value
Kind of injury ^a	Bruise, laceration, bone fracture, sprained ligaments, broken ligaments, muscle injury, tendon injury, dislocation (partial or complete), torn cartilage, other
Anatomical location	Head/neck, shoulder, arm (upper), elbow, forearm/wrist, hand/fingers, front trunk, back, hip, buttocks, upper leg (thigh), knee, lower part of leg, ankle, foot/toes, other
Limb	Right, left, axial
Module	Flat, Ledge, Hubba, Manual pad, Rail, Down rail, Pyramid, Bank, Gap/stairs/kicker..., Ramp, Other
Amount of time out	1 to 7 days, 8 to 21 days, more than 21 days, Permanent
Type of treatment	Medical, physical therapy, massage, none, other
Physical re-adaptation programme ^b	Yes, No
Has there been a recurrence?	Yes, No
If so, how long afterward?	Numerical value

^aA series of possible injuries or twinned tissue-injuries are offered. ^bAthlete functional recovery program and re-adaptation to the motor needs of strength, endurance, speed, coordination, etc. prior to the injury (Lalín, 2009).

Tabla 5
Variables asociadas a la lesión y sus posibles valores

Variable	Posibles valores
Año	Valor numérico
Tipo de lesión ^a	Contusión, laceración, fractura ósea, esguince de ligamentos, rotura de ligamentos, lesión muscular, lesión tendinosa, dislocación (parcial o completa), desgarro de cartilago, hemorragia, otra
Lugar anatómico	Cabeza/cuello, hombro, brazo (superior), codo, antebrazo/muñeca, mano/dedos, tronco anterior, espalda, cadera, glúteos, parte superior de la pierna (muslo), rodilla, parte inferior de la pierna, tobillo, pie/dedos del pie, otro
Miembro	Derecho, izquierdo, axial
Módulo	Flat, Ledge, Hubba, Manual pad, Rail, Down rail, Pyramid, Bank, Gap/stairs/kicker..., Ramp, Otro
Tiempo parado	De 1 a 7 días, De 8 a 21 días, Más de 21 días, Permanente
Tipo de tratamiento seguido	Médico, fisioterapeuta, masajista, ninguno, otro
Programa de readaptación física ^b	Sí, no
¿Se repitió?	Sí, no
Si se repitió, ¿cuánto tiempo después?	Valor numérico

^aSe ofrece una serie de posibles lesiones o binomio tejido-lesión. ^bPrograma de recuperación de las funciones del deportista y readaptación a las necesidades motoras de fuerza, resistencia, rapidez, coordinación, etc. previas a la lesión (Lalín, 2009).

a maximum of 10)", has a series of variables associated with the injury, which are shown in Table 5.

Discussion

Through the Delphi method, it was possible to create and validate the CHDHL in Skateboarding. After three rounds of the process, it was agreed to include 15 items, which are classified into the following information dimensions: Personal Data, Sport Habits, Skateboarding Practice Habits and Injury Record. This questionnaire was designed to be self-administered by users. It is a tool to provide a standardized record of information on the sport habits and injuries suffered by practitioners of skateboarding.

una serie de variables asociadas a la lesión que se pueden consultar en la tabla 5.

Discusión

A través del método Delphi ha sido posible crear y validar el CHDHL en el Skateboarding. Tras las tres rondas del proceso, se llegó al acuerdo de incluir 15 ítems que se clasifican en las siguientes dimensiones de información: Datos personales, Hábitos deportivos, Hábitos de práctica de Skateboarding e Historial de lesiones. Este cuestionario ha sido diseñado de modo que puede ser autoadministrado por los usuarios. Representa una herramienta para el registro estandarizado de información acerca de los hábitos deportivos y lesiones sufridas por los practicantes de Skateboarding.

The first dimension, “Personal Data”, is a common denominator in the majority of questionnaires (Dick et al., 2007; Lee, Macfarlane, Lam, & Stewart, 2011) with the goal of identifying the different subjects and their profiles in terms of gender and age, although it also includes the variable *stance*, an important identifying piece of information in skateboarding and other similar sports. A skateboarder’s stance refers to their innate preference to place one leg or the other on the front of the skateboard (Nathanson, Haynes, & Galanis, 2003). Thus, two types of stances can be distinguished: regular, or the left leg forward, and goofy, or the right leg forward (Wijedicks et al., 2014). This question makes it possible to study the prevalence of injuries on either limb depending on the skater’s stance.

With regard to the “Sport Habits” and “Skateboarding Practice Habits” dimensions, just as in other sport questionnaires (Castillo et al., 2012; Lee et al., 2011) we can conclude that the most important factor is knowing the number of sessions and hours of practice per week, bearing in mind that the exposure to injuries is defined as participation in a training session or competition (Dick et al., 2007; Ingram, Fields, Yard, & Comstock, 2008). Skateboarding is commonly practiced in a free, unorganized fashion, so unlike other sports, it is difficult to control the load of each session (Shuman & Meyers, 2015). It was also decided to bear in mind the number of years skating in the search for information on the skateboarders’ experience. This item has been used in previous studies related to skateboarding with the same objective (Keilani et al., 2010). The experts also stressed the importance of warm-up and cool-down in the sessions, the engagement in physical preparation programs, with high scores, as well as participation in competitions and in other sports.

The last dimension of the questionnaire, “Injury Record”, was the one whose wording presented the most complications, but ultimately it achieved a high degree of acceptance among the experts. To facilitate the subsequent application of the questionnaire, it was decided to include just one question per injury, with different associated variables, and to include up to a maximum of ten possible injuries. The recommendations of Fuller et al. (2006) were borne in mind when classifying the injuries by kind of injury, anatomical location, limb where it happened and severity. It was decided to use a severity scale from the field of sport (Dick et al., 2007), unlike previous studies which used scales to classify automobile accidents (Forsman & Eriksson, 2001). Since we were unable to identify the mechanism of the injury (Dick et al., 2007; Fuller et al., 2006), it was agreed to

La primera dimensión, “Datos personales” es un denominador común a la mayoría de los cuestionarios (Dick et al., 2007; Lee, Macfarlane, Lam, & Stewart, 2011) con el objetivo de identificar a los diferentes sujetos y sus perfiles en cuanto a género y edad. Si bien, se incluye la variable *stance*, dato identificativo de relevancia en el Skateboarding y otros deportes similares. El *stance* de un patinador hace referencia a la preferencia innata por una pierna u otra para situarla en la parte delantera de la tabla (Nathanson, Haynes, & Galanis, 2003). Así, se distinguen dos tipos de *stance*: *regular*, o pierna izquierda delante; y *goofy*, o pierna derecha delante (Wijedicks et al., 2014). Esta cuestión posibilitará el estudio de la prevalencia de lesiones en un miembro u otro dependiendo del *stance*.

En cuanto a las dimensiones “Hábitos deportivos” y “Hábitos de práctica de Skateboarding” se concluye como en otros cuestionarios deportivos (Castillo et al., 2012; Lee et al., 2011) que lo importante es conocer el número de sesiones y horas de práctica por semana, teniendo en cuenta que la exposición a lesiones es definida como una participación en un entrenamiento o competición (Dick et al., 2007; Ingram, Fields, Yard, & Comstock, 2008). El Skateboarding es comúnmente practicado de manera libre y no organizada por lo que, a diferencia de otros deportes, es difícil tener un control sobre la carga de cada sesión (Shuman & Meyers, 2015). Se decidió tener en cuenta, también, los años patinando, en busca de información relativa a la experiencia de los patinadores. Este ítem ha sido utilizado en investigaciones previas relacionadas con el Skateboarding con el mismo objetivo (Keilani et al., 2010). Se destaca también la importancia de un calentamiento y una vuelta a la calma en las sesiones, la realización de programas de preparación física, encontrando altas puntuaciones entre los expertos; así como la participación en competiciones, y en otros deportes.

La última dimensión del cuestionario “Historial de lesiones” fue la que más complicaciones presentó en la redacción pero finalmente se consiguió un alto grado de aceptación entre los expertos. Para facilitar la posterior aplicación del cuestionario, se decidió incluir una sola pregunta para cada lesión, con diferentes variables asociadas, e incluir hasta un máximo de diez lesiones posibles. Las recomendaciones de Fuller et al. (2006) fueron tenidas en cuenta a la hora de clasificar las lesiones por el tipo de lesión, lugar anatómico, miembro en el que se produce y su severidad. Se decidió emplear una escala de severidad utilizada en el ámbito deportivo (Dick et al., 2007) a diferencia de estudios anteriores que utilizaron escalas para clasificar accidentes automovilísticos (Forsman & Eriksson, 2001). Al no poder

ask about the type of obstacle (module) which they were skating on when the injury took place. Whether or not there was a recurrence of the injury was also included (Fuller et al., 2006). On the other hand, unlike it being the case with the questionnaires found in the literature (Dick et al., 2007; Keilani et al., 2010; Nathanson et al., 2003; Yamauchi et al., 2010), it was agreed to also include the type of treatment after the injury and whether or not the skater participated in physical re-adaptation programs because of their importance in recurrences (Lalín, 2009). This was deemed important to get a better description of the injuries and to establish relations between the type of treatment (or not) and the recurrence of injuries. In order to facilitate the subsequent analysis of the results of applying the questionnaire, it was agreed to limit the type of response and possible response values for each question. However, the considerations of Dick et al. (2007) led to the inclusion of the option "Other" in the sections where the selection of options may not meet the particular needs of each subject in order to not miss records of the less frequent injuries.

It should be noted that the results of a Delphi study are specific to a given expert panel and may differ with the opinions of another group (Bulger & Housner, 2007). The exact number of panelists for a Delphi study is the topic of discussion in the literature. Some authors recommend that it not be fewer than 10 nor more than 30 (Bulger & Housner, 2007), since the margin of improvement is minimized after 20 experts and the increase in cost and effort is not offset (Landeta, 1999). Despite this, the number of panelists in this study and their different provenances ensures a high degree of competence (Bulger & Housner, 2007).

Likewise, the processing of the results of the panelists' assessments (parametric and non-parametric) is broadly discussed in the literature. Even though other authors have performed parametric analyses of the results using the mean and standard deviation of the experts' assessments (Castillo et al., 2012), non-parametric analyses were used in this study. This is the option with the most backing in the literature, using the mean of the responses as a central tendency statistic to avoid excessive representation of the extreme responses and inter-quartile range as an indicator of the level of consensus (Hsu & Sandford, 2007; Landeta, 1999; Thangaratnam & Redman, 2005). Furthermore, the assessment scale used in this study has a qualitative component (1 = totally disagree, 5 = totally agree), so non-parametric analyses were considered the most appropriate.

identificar el mecanismo de la lesión (Dick et al., 2007; Fuller et al., 2006), se acordó preguntar sobre el tipo de obstáculo (módulo) que se patinaba cuando se produjo la lesión. Se incluyó también la recaída o no en la lesión (Fuller et al., 2006). Por otra parte y a diferencia de cuestionarios presentes en la literatura (Dick et al., 2007; Keilani et al., 2010; Nathanson et al., 2003; Yamauchi et al., 2010), se acordó incluir también el tipo de tratamiento seguido tras la lesión y la adhesión o no a programas de readaptación física por su relevancia en posibles recaídas (Lalín, 2009). Se consideró de importancia para una mayor caracterización de las lesiones y para intentar establecer relaciones entre el tipo de tratamiento seguido (o no) y la recaída de lesiones. Para facilitar el posterior análisis de los resultados de la aplicación del cuestionario, se acordó acotar el tipo de respuesta y los posibles valores de esta a cada pregunta. Sin embargo, siguiendo las consideraciones de Dick et al. (2007) se decidió incluir una opción "Otro/a" en aquellos apartados en los que la selección de opciones no pudiese dar respuesta a las particularidades de cada sujeto con el fin de no perder registros de lesiones menos frecuentes.

Cabe destacar que los resultados de un estudio Delphi son específicos de un panel de expertos y pueden diferir con las opiniones de otro grupo (Bulger & Housner, 2007). El número exacto de panelistas para un estudio Delphi es objeto de discusión en la literatura. Algunos autores recomiendan que éste no sea inferior a 10 ni superior a 30 (Bulger & Housner, 2007) ya que el margen de mejora se minimiza a partir de 20 expertos y no compensa el incremento en coste y trabajo (Landeta, 1999). A pesar de ello, el número de panelistas en este estudio y sus diversos perfiles de procedencia asegura un alto grado de competencia (Bulger & Housner, 2007).

Del mismo modo, el tratamiento de los resultados de las valoraciones de los panelistas (vía paramétrica o no paramétrica) es ampliamente discutido en la literatura. Aunque otros autores han realizado análisis paramétricos de los resultados utilizando la media y desviación típica de las valoraciones de los expertos (Castillo et al., 2012), análisis no paramétricos fueron utilizados en este estudio. Esta es la opción más respaldada en la literatura, utilizando la mediana de las respuestas como estadístico de tendencia central para evitar la representación excesiva de las respuestas extremas y el rango intercuartílico como indicador del nivel de consenso (Hsu & Sandford, 2007; Landeta, 1999; Thangaratnam & Redman, 2005). Además, la escala de valoración utilizada en este estudio tiene un componente cualitativo (1 = nada de acuerdo, 5 = completamente de acuerdo), por lo que la vía no paramétrica se consideró la más adecuada.

Limitations and Future Recommendations

Even though the process of validating the questionnaire using the modified Delphi method can be considered satisfactory, we should highlight a series of limitations. First, it should be borne in mind that there is currently no national body that accredits training in teaching skateboarding, which rendered it impossible to use this kind of qualification as an inclusion/exclusion criterion for the experts. In these cases, it has been recommended to use other factors which can be quantified, such as the candidates' years of experience in the area of interest (Avella, 2016). The professionalization of skateboarding will lead to the establishment of a federation and the regulation of training in this sport, so more specific criteria can be applied in the future. Likewise, the questionnaire was designed to be applied in Spain, so the different experts recruited were chosen from different places around Spain. Future validation studies performed by experts from other countries may consolidate the validity of this tool, ensuring its applicability to populations in other locations. On the other hand, following the example of Nathanson et al. (2003), the questionnaire was written to be self-administered online, so the advantages and limitations of this format were taken into consideration (Van Gelder, Bretveld, & Roeleveld, 2010).

Conclusions

The objective of this study was to create and validate the CHDHL in skateboarding using the modified Delphi method. After the three rounds in the process, agreement was reached in the expert panel to include 15 items which could be divided into four information dimensions: Personal Data, Sport Habits, Skateboarding Practice Habits and Injury Record. This questionnaire is the first validated self-administered tool for the standardized collection of information on the sport habits and injuries of skateboarders. The use of this questionnaire will enable epidemiological studies of this sport to be performed, which until now have been non-existent in Spain.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Limitaciones y recomendaciones futuras

Aun dando por satisfactorio el proceso de validación del cuestionario mediante el método Delphi modificado, cabe destacar una serie de limitaciones. En primer lugar, se debe tener en cuenta que no existe actualmente ningún organismo a nivel nacional que acredite la formación en didáctica del Skateboarding, lo que imposibilitó el uso de este tipo de cualificación como criterio de inclusión/exclusión de los expertos. Ante estos casos, se ha recomendado el uso de otras cualidades que puedan ser cuantificadas como los años de experiencia de los candidatos en el ámbito de interés (Avella, 2016). La profesionalización del Skateboarding conllevará la constitución de una Federación y la regulación de la formación en este deporte, por lo que criterios más específicos podrán ser utilizados en un futuro. Asimismo, el cuestionario fue diseñado para ser aplicado en España, por lo que los diferentes expertos reclutados fueron escogidos de diferentes puntos de la geografía española. Futuros estudios de validación realizados por expertos de otros países podrán consolidar la validez de la presente herramienta, asegurando su aplicabilidad a poblaciones en otros lugares. Por otra parte, siguiendo el ejemplo de Nathanson et al. (2003) el cuestionario fue redactado para ser autoadministrado en línea por lo que se tuvieron en consideración las ventajas y limitaciones de este formato (Van Gelder, Bretveld, & Roeleveld, 2010).

Conclusiones

El objetivo de este estudio fue crear y validar el CHDHL en el Skateboarding utilizando el método Delphi modificado. Tras las tres rondas del proceso, se llegó a un acuerdo entre el panel de expertos para la inclusión de 15 ítems que pueden ser divididos en cuatro dimensiones de información: Datos personales, Hábitos deportivos, Hábitos de práctica de Skateboarding e Historial de lesiones. Este cuestionario representa la primera herramienta validada para la recogida estandarizada de información sobre los hábitos deportivos y las lesiones sufridas por los *skateboarders* de forma autoadministrada. El uso de este cuestionario permitirá la realización de estudios epidemiológicos sobre este deporte, hasta ahora inexistentes en España.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References | Referencias

- Avella, J. R. (2016). Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. *International Journal of Doctoral Studies*, 11, 305-321. doi:org/10.28945/3561
- Bulger, S. M., & Housner, L. D. (2007). Modified Delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(1), 57-80. doi:org/10.1123/jtpe.26.1.57
- Castillo, E., Abad, M., Giménez, F., & Robles, J. (2012). Diseño de un cuestionario sobre hábitos de actividad física y estilo de vida a partir del método Delphi. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(1), 51-66. Recuperado de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/92>
- Clarsen, B., Myklebust, G., & Bahr, R. (2013). Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: The Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) Overuse Injury Questionnaire. *British Journal of Sports Medicine*, 47(8), 495-502. doi:org/10.1136/bjsports-2012-091524
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2017). *Anuario de estadísticas deportivas 2017*.
- Dick, R., Agel, J., & Marshall, S. W. (2007). National Collegiate Athletic Association injury surveillance system commentaries: Introduction and methods. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 173-182.
- Feiler, S., & Frank, M. (2000). Pattern of injuries and risk of injury in skateboarding. *Sportverletzung Sportschaden*, 14(2), 59-64. doi:org/10.1055/s-2000-7397
- Forsman, L., & Eriksson, A. (2001). Skateboarding injuries of today. *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 325-328. doi:org/10.1136/bjism.35.5.325
- Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193-202. doi:org/10.1136/bjism.2005.025270
- Gilson, N., Brown, W. J., Faulkner, G., McKenna, J., Murphy, M., Pringle, A., ... Stathi, A. (2009). The international universities walking project: Development of a framework for workplace intervention using the Delphi technique. *Journal of Physical Activity & Health*, 6(4), 520-528. doi:org/10.1123/jpah.6.4.520
- Gutiérrez-Aguilar, O., Saavedra-García, M., & Fernández-Romero, J. (2012). Validación del cuestionario "Focos de atención en los entrenadores de balonmano en los análisis con vídeo." *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 171-180.
- Hsu, C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: Making sense of consensus. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 12(10), 1-8.
- Ingram, J. G., Fields, S. K., Yard, E. E., & Comstock, R. D. (2008). Epidemiology of knee injuries among boys and girls in US high school athletics. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(6), 1116-1122. doi:org/10.1177/0363546508314400
- Keays, G. & Dumas, A. (2014). Longboard and skateboard injuries. *Injury*, 45(8), 1215-1219. doi:org/10.1016/j.injury.2014.03.010
- Keilani, M., Krall, C., Lipowec, L., Posch, M., Komanadj, T. S., & Crevenna, R. (2010). Skateboarding injuries in Vienna: Location, frequency and severity. *PM & R Journal*, 2(7), 619-624. doi:org/10.1016/j.pmrj.2010.04.022
- Lalín, C. (2009, noviembre). 15 dies de baixa? I mentre què fem?
- Léntrenament coadjuntant. 22 *Jornades de medicina de l'esport del Bages*, Manresa.
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi. Una técnica de previsión para la incertidumbre*. Barcelona, España: Ariel.
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(115), 1-11. doi:org/10.1186/1479-5868-8-115
- Lee, Y. (2009). Competencies needed by Korean HRD master's graduates: A comparison between the ASTD WLP competency model and the Korean study. *Human Resource Development Quarterly*, 20(1), 107-133. doi:org/10.1002/hrdq.20010
- Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975). *The Delphi method. Techniques and applications*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Majewski-schrage, T., Evans, T. A., & Ragan, B. (2014). Development of a Core-stability model: A Delphi approach. *Journal of Sport Rehabilitation*, 23(2), 95-106. doi:org/10.1123/JSR.2013-0001
- Nathanson, A., Haynes, P., & Galanis, D. (2003). Surfing injuries. *The American Journal of Emergency Medicine*, 20(3), 155-160. doi:org/10.1053/ajem.2002.32650
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29. doi:org/10.1016/j.im.2003.11.002
- Shuman, K. M. & Meyers, M. C. (2015). Skateboarding injuries: An updated review skateboarding injuries. *The Physician and Sportsmedicine*, 43(3), 317-323. doi:org/10.1080/00913847.2015.1050953
- Thangaratnam, S., & Redman, C. W. E. (2005). The Delphi technique. *The Obstetrician & Gynaecologist*, 7, 120-125. doi:org/10.1576/toag.7.2.120.27071
- Tominaga, G. T., Schaffer, K. B., Dandan, I. S., Coufal, F. J., & Kraus, F. (2015). Head Injuries in hospital-admitted adolescents and adults with skateboard-related trauma. *Brain Injury*, 29(9), 1044-50. doi:org/10.3109/02699052.2014.989404
- Tominaga, G. T., Schaffer, K. B., Dandan, I. S., & Kraus, J. F. (2013). Epidemiological and clinical features of an older high-risk population of skateboarders. *Injury*, 44(5), 645-649. doi:org/10.1016/j.injury.2012.01.022
- Van Gelder, M. M. H. J., Bretveld, R., & Roeleveld, N. (2010). Web-based questionnaires: The future in epidemiology? *American Journal of Epidemiology*, 172(11), 1292-1298. doi:org/10.1093/aje/kwq291
- Wijedicks, C. A., Rosenbach, B. S., Flanagan, T. R., Bower, G. E., Newman, K. E., Clanton, T. O., ... Hackett, T. R. (2014). Injuries in elite and recreational snowboarders. *British Journal of Sports Medicine*, 48(1), 11-17. doi:org/10.1136/bjsports-2013-093019
- Yamauchi, K., Wakahara, K., Fukuta, M., Matsumoto, K., Sumi, H., & Shimizu, K. (2010). Characteristics of upper extremity injuries sustained by falling during snowboarding: A study of 1918 cases. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(7), 1468-74. doi:org/10.1177/0363546509361190
- Zalavras, C., Nikolopoulou, G., Essin, D., Manjra, N., & Zions, L. E. (2002). Pediatric fractures during skateboarding, roller skating and scooter riding. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 568-573. doi:org/10.1177/0363546504269256

Injuries to Physical Education Teachers in Catalonia: Analysis of Ergonomic Perception in their Workplace

Francisco Gómez Montón¹
José Luis López del Amo^{2,3*}

¹ Ministry of Education in the Government of Catalonia (Spain).

² University of Vic (Spain).

³ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC) (Spain).

Abstract

Physical education (PE) teachers are exposed to a number of physical hazards in their workplace. Appropriate adaptation of the environment, machines and people will enhance their health. This study was aimed to verify the injuries sustained by PE teachers in Catalonia in their workplace, the anatomical areas injured, their impact on sick leave, risk factors and how ergonomics can impact teaching staff. A descriptive epidemiological study has been used with 769 teachers (men=431, women=337, 1 NR) divided by age, regional service or teaching area, educational stage, qualification and number of hours spent in the school (working day). Data was gathered using a self-administered questionnaire. 43.86% of the sample has sustained an injury in the workplace at some time. The most common injuries are muscular (31.6%) and joint (21.1%). The most affected anatomical areas were knee (18.65%), back (18.35%) and ankle (14.98%). Temperature (12.8%) and noise (12.5%) are the worst rated factors along with recognition of PE as a subject (12.5%). 67.23% of PE teachers have no training in injury prevention, postural habits and ergonomics in the workplace and 89.46% think future training would be useful. It would be constructive to run rehabilitation courses for PE teachers as is already done in other countries together with more training in injury prevention, risk factors and ergonomics in the workplace to ensure better health for these teachers.

Keywords: injury, physical education teachers, ergonomics, workplace

Lesiones en docentes de educación física en Cataluña: análisis de la percepción ergonómica en su puesto de trabajo

Francisco Gómez Montón¹
José Luis López del Amo^{2,3*}

¹ Departamento de Enseñanza de la Generalidad de Cataluña (España).

² Universidad de Vic (España).

³ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC) (España).

Resumen

Los docentes de educación física (EF) se exponen a una serie de riesgos físicos en su puesto de trabajo. Una correcta adecuación del entorno, máquinas y personas favorecerán su salud. Este estudio se planteó los objetivos de comprobar las lesiones que afectan a los docentes de EF de Cataluña en su puesto de trabajo, las zonas anatómicas lesionadas, sus efectos en las bajas laborales, los factores de riesgo y cómo puede influenciar la ergonomía en el personal docente. Se empleó un estudio epidemiológico descriptivo con 769 docentes (hombres: 431; mujeres: 337; 1 N/C), diferenciados por edad, servicio territorial o zona de trabajo de enseñanza, etapa de enseñanza, titulación y número de horas de dedicación al centro escolar (jornada laboral). La recogida de datos se hizo con un cuestionario autorrellenado. El 43.86% de la muestra sufrió alguna vez una lesión en el puesto de trabajo. Las lesiones más comunes son musculares (31.6%) y articulares (21.1%). Las zonas anatómicas más afectadas fueron: rodilla (18.65%), espalda (18.35%) y tobillo (14.98%). La temperatura (12.8%) y el ruido (12.5%) eran los elementos peor valorados, junto con el reconocimiento del área de EF (12.5%). El 67.23% de los docentes de EF no tenía ninguna formación en prevención de lesiones, hábitos posturales y ergonomía en el puesto de trabajo y el 89.46% consideraría interesante una futura formación. Sería interesante proponer cursos de rehabilitación para docentes de EF, como ya se hace en otros países, y más formación en prevención de lesiones, factores de riesgo y ergonomía en el puesto de trabajo para garantizar una mejor salud de estos docentes.

Palabras clave: lesión, docentes de educación física, ergonomía, puesto de trabajo

* Correspondence:
José Luis López del Amo (jillopez@gencat.cat).

* Correspondencia:
José Luis López del Amo (jillopez@gencat.cat).

Introduction

Teaching is a tough profession which calls for dealing with people and entails constant adaptation to new needs in a changing society (Rabadá & Artazcoz, 2002).

The two fundamental factors governing the subject of Physical Education (PE) are the body and movement (Royal Decree 116/2004, of 23 January, implementing the regulation and setting the lower secondary curriculum; Official State Gazette no. 35, of 02/10/2004). In addition, PE is taught in a different environment from other subjects (gym, track) and with specific material (mattresses, gym benches, sports equipment). Consequently, this may lead to a series of physical risks which probably do not exist in other subjects. The PE teaching profession includes a number of tasks involving mental and physical burn-out which together with exposure to weather conditions and the variability of a class full of students means that such teaching is by no means easy. By way of example, when a teacher has to make preparations for a class, they may have to move heavy equipment such as portable baskets, gym benches or a vaulting box. This may result in ongoing physical burnout for teaching staff which, combined with the deterioration of this equipment (due to use by students, weather conditions or simply over the course of time), may negatively impact the teacher's health. Here Bridger (1995) suggests the term "ergosystem" as "a series of interrelationships, sometimes complex, between machines, people and the environment. The school needs to operate as a healthy ergosystem in which interactions between the environment, machines and people take place in an educationally productive way and in particular are based on the principle of safety".

In 1948 the WHO defined health as "a state of complete physical, mental and social wellbeing and not merely the absence of disease or infirmity". Lorente (2000) argues that work is not consistent with the WHO's definition of health since it is a pathogenic element. As for the term "injury", the WHO says it is "unintentional or intentional damage to the body resulting from acute exposure to thermal, mechanical, electrical or chemical energy or from the absence of such essentials as heat or oxygen which leads to temporary or permanent bodily or mental damage and may or may not be fatal".

Section 40.2 of the 1978 Spanish Constitution notes "the public authorities shall promote a policy

Introducción

La docencia es una profesión dura que exige tratar con personas e implica la adaptación constante a nuevas necesidades en una sociedad de cambio (Rabadá & Artazcoz, 2002).

Los dos ejes fundamentales que rigen el área de educación física (EF) son el cuerpo y el movimiento (Real decreto 116/2004, de 23 de enero, por el que se desarrolla la ordenación y se establece el currículo de ESO; BOE núm. 35, de 10.2.2004). Además, cabe destacar que la EF se realiza en un entorno diferente de las demás áreas (gimnasio, pista) y con un material específico (colchones, bancos suecos, material deportivo), lo que puede producir una serie de riesgos físicos que probablemente no presentan otras áreas. La profesión de docente de EF incluye diferentes tareas de desgaste mental y físico que, junto con la exposición a las condiciones climatológicas y con la variabilidad de una clase llena de alumnos, harán que esta tarea docente no sea nada fácil. Para poner algunos ejemplos, cuando el profesorado tiene que preparar la sesión, puede mover material pesado como canastas portátiles, bancos suecos o plinto, lo que puede conllevar un desgaste físico continuo por parte del profesorado; a veces el deterioro de este material, ya sea por el uso de los alumnos, por condiciones climatológicas o simplemente por el paso de los años, puede influir negativamente en la salud del docente. En este mismo sentido, Bridger (1995), propuso el término "ergosistema" como "una serie de interrelaciones, algunas veces complejas, entre las máquinas, las personas y el entorno. El centro escolar debe funcionar como un ergosistema saludable donde las interacciones entre el entorno, las máquinas y las personas se desarrollen de manera fructífera pedagógicamente y, sobre todo, que se basen en el criterio de seguridad".

Según la definición de la OMS de 1948, se entiende por salud "el completo bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad". Pues bien, según Lorente (2000), si se tiene en cuenta la definición de salud de la OMS, el trabajo no es coherente con la definición, considerándolo como un elemento patógeno. Con respecto al término "lesión", la OMS considera que se trata de "cualquier daño, intencional o no intencional, en el cuerpo a causa de la exposición aguda a energía térmica, mecánica, eléctrica o química; o a causa de la ausencia de calor u oxígeno que conlleve un daño corporal o psíquico temporal o permanente y que puede ser o no fatal".

La Constitución española de 1978, en el artículo 40.2, destaca: "Los poderes públicos fomentarán una

guaranteeing professional training and retraining; they shall ensure labor safety and hygiene...” while Section 43 also states “it is incumbent upon the public authorities to organize and watch over public health by means of preventive measures and the necessary benefits and services”. To comply with these requirements, the Occupational Health and Safety Act 31/1995, of 8 November, was passed, which specifically ensures the protection of workers who are especially exposed to work-related hazards and specifies that minimum measures are to be included in the Act’s statutory implementation.

High work capacity is accompanied by a longer and more active working life and associated with lower costs for the national social system (Hasselhorn, Tackenberg, & Müller, 2003). Thus if this means an improvement in the teacher’s health and a benefit for the government, then the teacher’s work environment conditions should be as appropriate as possible for the roles they perform. This is where the term “ergonomics” emerges, defined by the International Ergonomics Association (IEA) as

the multidisciplinary scientific discipline concerned with the relations between humans, the activity they perform and the other elements of a system in which they function with the purpose of diminishing the individual’s physical, mental and psychic burdens and tailoring products, systems, jobs and environments to the characteristics, limitations and needs of their users while seeking to optimize their efficiency, safety, comfort and overall system performance.

The objectives of this study were: a) to verify the injuries that most impact PE teachers in Catalonia in their workplace in terms of sex, age, the regional service or area where they work, the educational stage in which they do their teaching, their working day or number of teaching and non-teaching hours they do at the school, their qualifications and sick leave; b) to examine the main location of the anatomical areas affected by the injuries; risk factors, injury mechanisms and harmful actions; measures proposed for better prevention of occupational hazards and enhancing teachers’ health; and c) to assess the ergonomic perception of the PE teacher’s workplace.

política que garantice la formación y readaptación de profesionales; velarán por la seguridad e higiene en el trabajo...” y en el artículo 43, además, “reconoce el deber de los poderes públicos de velar por la salud de los ciudadanos a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios”. Para tal efecto, se creó la Ley de prevención de riesgos laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre). La citada disposición garantiza de manera específica la protección de los trabajadores que sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo y delega en las normas de desarrollo reglamentario la fijación de las medidas mínimas.

Cabe destacar que una alta capacidad de trabajo se acompaña de una vida de trabajo más larga y activa y se asocia con un menor coste para el sistema social nacional (Hasselhorn, Tackenberg, & Müller, 2003). Por lo tanto, si eso supone una mejor salud para el docente y un beneficio para la administración, se tendrá que proponer que las condiciones del docente en su entorno de trabajo sean las más adecuadas posibles de acuerdo con las funciones que desarrolla. Es aquí donde aparece el término “ergonomía”, definido por The International Ergonomics Association (IEA) como

la disciplina científica de carácter multidisciplinar que estudia las relaciones entre el ser humano, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se encuentra inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema.

Los objetivos de este estudio fueron: a) comprobar las lesiones que afectan más a los docentes de EF en Cataluña en su puesto de trabajo en relación con el sexo, la edad, el servicio territorial o zona territorial donde trabaja, la etapa educativa donde realiza la docencia, la jornada laboral de trabajo o número de horas de trabajo lectivas y no lectivas que realiza en el centro, su titulación y las bajas laborales; b) observar la localización principal de las zonas anatómicas afectadas por las lesiones; los factores de riesgo, mecanismo lesional y acciones lesivas; medidas propuestas para una mayor prevención de riesgos laborales y salud del docente; c) valorar la percepción ergonómica del puesto de trabajo del docente de EF.

Method

Description of the Sample

The sample universe (n) consisted of PE teachers from Catalonia who had been teaching during the 2015-2016 school year in state, grant-maintained and private primary, secondary and upper secondary schools reporting to the Catalan Ministry of Education. The questionnaire was emailed to the schools for the PE teachers to fill in. The number of PE teachers who answered (814) was reduced to a total of 769 (n) because some did not meet the requirements. Of the 769 people who answered, 431 were men (56%) and 337 women (43.8%), while 1 teacher did not specify their sex (0.1%). (Table 1).

Metodología

Participantes

El universo de la muestra (n) estuvo formado por docentes de EF de Cataluña que habían impartido clase durante el curso 2015-2016 en centros escolares públicos (concertados y privados) de primaria, secundaria y bachillerato dependientes del Departamento de Enseñanza de la Generalidad de Cataluña. El cuestionario se envió por correo electrónico a los centros para que los docentes de EF lo rellenaran. El número de docentes de EF que contestó (814) quedó reducido a un total de 769 (n) porque algunos no cumplían los requisitos. De los 769 personas que respondieron, 431 eran hombres (56%) y 337 mujeres (43.8%), mientras que 1 docente no dijo su sexo (0.1%). (Tabla 1)

Table 1
Characteristics of the sample by sexes

Characteristics	Men (%)	Women (%)
n	431 (56%)	337 (43.8%)
Age	Aged 21-29. 44 (5.8%) Aged 30-39. 170 (22.1%) Aged 40-49. 105 (13.6%) Aged 50-59. 109 (14.2%) Over 60. 3 (0.4%)	Aged 21-29. 21 (2.8%) Aged 30-39. 139 (18.1%) Aged 40-49. 115 (15%) Aged 50-59. 60 (7.8%) Over 60. 1 (0.1%)
Regional service	Barcelona Educational Consortium: 45 (5.9%) Catalunya Central: 38 (4.9%) Barcelona Comarques: 59 (7.7%) Baix Llobregat: 47 (6.1%) Girona: 62 (8.1%) Lleida: 39 (5.1%) Tarragona: 40 (5.2%) Terres de l'Ebre: 17 (2.2%) Vallès Occidental: 47 (6.1%) Maresme-Vallès Oriental: 36 (4.7%)	Barcelona Educational Consortium: 27 (3.5%) Catalunya Central: 35 (4.6%) Barcelona Comarques: 33 (4.3%) Baix Llobregat: 36 (4.6%) Girona: 55 (7.2%) Lleida: 28 (3.6%) Tarragona: 36 (4.7%) Terres de l'Ebre: 10 (1.3%) Vallès Occidental: 38 (4.9%) Maresme-Vallès Oriental: 40 (5.2%)
Stage	Early childhood: 68 (6.6%) Primary: 254 (24.5%) Lower second: 172 (16.6%) Upper second: 80 (7.7%)	Early childhood: 72 (7%) Primary: 210 (20.3%) Lower second: 122 (11.8%) Upper second: 57 (5.5%)
Working day	Full day: 358 (47%) Between half day and full day: 45 (5.9%) < half day: 24 (3.2%)	Full day: 243 (31.9%) Between half day and full day: 76 (10%) < half day: 15 (2%)
Qualification	PET: 214 (28.5%) PASS: 163 (21.7%) PASS-PET: 41 (5.5%) Other: 6 (0.8%)	PET: 178 (23.7%) PASS: 115 (15.3%) PASS-PET: 24 (3.2%) Other: 10 (1.3%)

Source: Prepared by authors.

Tabla 1
Características de la muestra por sexos

Características	Hombres (%)	Mujeres (%)
n	431 (56%)	337 (43.8%)
Edad	Entre 21-29 años: 44 (5.8%) Entre 30-39 años: 170 (22.1%) Entre 40-49 años: 105 (13.6%) Entre 50-59 años: 109 (14.2%) + de 60 años: 3 (0.4%)	Entre 21-29 años: 21 (2.8%) Entre 30-39 años: 139 (18.1%) Entre 40-49 años: 115 (15%) Entre 50-59 años: 60 (7.8%) + de 60 años: 1 (0.1%)
Servicio territorial	Consorcio de Educación de Barcelona: 45 (5.9%) Cataluña Central: 38 (4.9%) Barcelona Comarcas: 59 (7.7%) Baix Llobregat: 47 (6.1%) Girona: 62 (8.1%) Lleida: 39 (5.1%) Tarragona: 40 (5.2%) Terres de l'Ebre: 17 (2.2%) Vallès Occidental: 47 (6.1%) Maresme-Vallès Oriental: 36 (4.7%)	Consorcio de Educación de Barcelona: 27 (3.5%) Cataluña Central: 35 (4.6%) Barcelona Comarcas: 33 (4.3%) Baix Llobregat: 36 (4.6%) Girona: 55 (7.2%) Lleida: 28 (3.6%) Tarragona: 36 (4.7%) Terres de l'Ebre: 10 (1.3%) Vallès Occidental: 38 (4.9%) Maresme-Vallès Oriental: 40 (5.2%)
Etapas	Infantil: 68 (6.6%) Primaria: 254 (24.5%) Secundaria: 172 (16.6%) Bachillerato: 80 (7.7%)	Infantil: 72 (7%) Primaria: 210 (20.3%) Secundaria: 122 (11.8%) Bachillerato: 57 (5.5%)
Jornada	Jornada entera: 358 (47%) Entre media jornada y jornada entera: 45 (5.9%) < media jornada: 24 (3.2%)	Jornada entera: 243 (31.9%) Entre media jornada y jornada entera: 76 (10%) < media jornada: 15 (2%)
Titulación	MEF: 214 (28.5%) CAFD: 163 (21.7%) CAFD-MEF: 41 (5.5%) Otros: 6 (0.8%)	MEF: 178 (23.7%) CAFD: 115 (15.3%) CAFD-MEF: 24 (3.2%) Otros: 10 (1.3%)

Fuente: Elaboración propia.

Data Gathering Instrument

The data gathering questionnaire was drawn up using the Google Forms app with a total of 38 single answer and multiple choice questions. It was devised ad hoc because the variables to be observed differed from other studies and also since there were not many questionnaires related to the subject of the study. The variables to be addressed and the possible answers were:

Socio-demographic variables:

1. Sex: male/female.
2. Age: 21-29/30-39/40-49/50-59/over 60.
3. Marital status: married, single, widowed/widower, separated, divorced.

Anthropometric variables:

4. Weight: ≤ 55 kg/56-65 kg/66-75 kg/76-85 kg/ > 85 kg.
5. Height: ≤ 1.50 m/1.51-1.60 m/1.61-1.70 m/1.71-1.80 m/1.81-1.90 m/ > 1.90 m.

Instrumento

El cuestionario para la recogida de datos se creó con el programa Google Forms con un total de 38 preguntas unirrespuesta y de respuesta múltiple. Se hizo *ad hoc* porque las variables a observar eran diferentes con respecto a otros estudios, aparte del hecho que tampoco existían muchos cuestionarios en relación con el tema del estudio. Las variables a tratar y las posibles respuestas fueron:

Variables sociodemográficas:

1. Sexo: Masculino/Femenino.
2. Edad: entre 21-29 años/entre 30-39 años/entre 40-49 años/entre 50-59 años/+ de 60 años.
3. Estado civil: Casado/a, Soltero/a, Viudo/viuda, Separado/a, Divorciado/a.

Variables antropométricas:

4. Peso: ≤ 55 kg/entre 56-65 kg/entre 66-75 kg/entre 76-85 kg/ > 85 kg.
5. Altura: ≤ 1.50 m/1.51-1.60 m/1.61-1.70 m/1.71-1.80 m/1.81-1.90 m/ > 1.90 m.

Employment variables:

6. Teaching qualification.
7. Regional service to which they belong as a teacher: Baix Llobregat/Barcelona Comarques/Catalunya Central/Barcelona Education Consortium/Girona/Lleida/Maresme-Vallès Oriental/Tarragona/Terres de l'Ebre/Vallès Occidental.
8. Current employment situation: career public employee/temporary/supply.
9. Currently teaches physical education: Yes/No.
10. Hours per week teaching PE: 2/2-8/8-16/over 16.
11. Educational stage at which they teach: early childhood/primary/lower secondary/upper secondary.
12. Type of working day: full day/between half day and full day/ < half day.
13. Employment experience: < 1 year/1-3 years/3-5 years/5-10 years/ > 10 years.

Leisure and free time variables (discarded due to little relevance to the study; questions 14 to 16).

Variables related to injuries during teaching activity and sick leave:

17. Injury sustained while teaching: Yes/No. (If the answer is "No", go to question 28.)
18. Same injury as during leisure activity (discarded).
19. Sick leave due to an injury sustained while teaching: Yes/No.
20. Time off as a result of the injury: no days/1-15 days/15-30 days/1-2 months/ > 2 months.
21. Time when the injury occurred: in PE class/at playtime/on excursions or outings with the group/doing the school's extracurricular activities/at another time when teaching.
22. Trigger of the injury: own fault/student/another person/facility defect/defect in PE material/the injury did not occur during PE/bad luck/other.
23. Physical condition after the injury: same as before the injury/worse.
24. Impact of the injury on subsequent teaching work: I teach PE as I did before/I have adapted my teaching due to my injury/I have stopped teaching PE classes due to the injury.

Variables relacionadas con la situación laboral:

6. Titulación para impartir docencia.
7. Servicio territorial al que pertenece como docente: Baix Llobregat/Barcelona Comarques/Cataluña Central/Consorcio de Educación de Barcelona/Girona/Lleida/ Maresme-Vallès Oriental/Tarragona/Terres de l'Ebre/Vallès Occidental.
8. Situación laboral actual: Funcionario/Interino/Sustituto.
9. Impartición actual de docencia de educación física: Sí/No.
10. Horas semanales de impartición de docencia de EF: 2 horas/entre 2-8 horas/entre 8-16 horas/más de 16 horas.
11. Etapa de enseñanza de la docencia: Infantil/Primaria/Secundaria/Bachillerato.
12. Tipo de jornada laboral: jornada entera/entre media jornada y jornada entera/ < a media jornada.
13. Tiempo de experiencia laboral: < a 1 año/entre 1-3 años/entre 3-5 años/entre 5-10 años/ > a 10 años.

Variables relacionadas con ocio y tiempo de ocio (descartadas por poca relevancia para el estudio; de la pregunta 14 a la 16).

Variables relacionadas con lesiones durante la actividad docente y bajas laborales:

17. Padecimiento de lesión durante la actividad docente: Sí/No. (Si la respuesta es "No", se pasa a la pregunta número 28).
18. Misma lesión que durante la actividad de ocio (descartada).
19. Presentación de la baja laboral a causa de alguna lesión durante la actividad docente: Sí/No.
20. Tiempo de baja como consecuencia de la lesión: ningún día/1-15 días/15-30 días/1-2 meses/ > de 2 meses.
21. Momento en que se produjo la lesión: En clase de EF/En la hora del patio/En excursiones o salidas del grupo/En actividades extraescolares del centro/En otro momento de la actividad docente.
22. Desencadenante de la lesión: propia culpa/El estudiante/Otra persona/Defecto de instalaciones/Defecto del material de EF/La lesión no ocurrió durante la EF/Mala Suerte/Otros.
23. Nivel físico después de la lesión: Igual que antes de la lesión/Peor.
24. Efecto de la lesión en el trabajo docente posterior: realizo la enseñanza de EF igual que la efectuaba antes/he adaptado la enseñanza a causa de la lesión/he dejado de hacer clases de EF a causa de la lesión.

Variables related to the anatomical location of injuries during teaching activity:

25. Anatomical area the teacher injured: head/neck/chest/back/abdominal area/PC muscle/shoulder/arm/elbow/forearm/wrist/hand/buttocks/thigh/knee/leg/calf/ankle/foot.
26. Types of injuries sustained while teaching: muscle/bone/joint/tendon/ligament/skin/nerves.
27. Name of the injury or injuries you have sustained throughout your career as a PE teacher.
28. Anatomical areas of the body (the same as in question 25) where you have had any of these sensations: stiffness, cramp, strain, contractures (*they could mark more than one option*).
29. Specialist you visit when you have musculoskeletal discomfort: general practitioner/traumatologist/acupuncturist/chiropractor/physiotherapist/osteopath/no one.

Variables related to risk factors, injury mechanism and harmful actions at work:

30. Most influential risk factors for sustaining an injury when teaching: sudden changes in temperature/stress/incorrect and forced postural habits/sedentary behavior/lack of general check-ups with the doctor/inadequate work space and equipment/handling and transporting heavy equipment/demonstrations with repetitive movements/voice disorders/poor lighting/exposure to noise/contagion from students to teachers/forced maintenance of standing posture/excessive pupil-teacher ratio in the classroom (*mark 3*).
31. Injury mechanism that caused the injury: walking/running/jumping/turning/dancing/doing sport/handling objects/other (*if you did not injure yourself, do not answer this question and go on to the next one*).
32. Actions that have greater impact on sustaining an injury in PE class: standing up/remaining in an awkward or forced posture/staying in the same posture/lifting heavy objects and/or people/performing repetitive movements/performing explosive or abrupt movements/making considerable physical effort/handling very small items/bending trunk/twisting trunk and neck. (*Each action had to be rated (1) hardly at all, (2) not a lot, (3) quite a lot, (4) very.*)
33. Physical loads that make sustaining an injury more likely: pulling/pushing/placing/lifting/holding.

Variables relacionadas con la localización anatómica de las lesiones durante la actividad docente:

25. Zona anatómica que se lesionó el docente: cabeza/cuello/pecho/espalda/zona abdominal/zona pubocoxígea/hombro/brazo/codo/antebrazo/muñeca/mano/nalgas/muslo/rodilla/pierna/pantorrilla/tobillo/pie.
26. Tipos de lesiones que han sufrido durante la actividad docente: Musculares/Óseas/Articulares/Tendinosas/Ligamentosas/Cutáneas/Nerviosas.
27. Nombre de la lesión o las lesiones que ha sufrido a lo largo de su vida como docente de EF.
28. Zonas anatómicas del cuerpo (las mismas que la pregunta 25) donde haya tenido alguna de estas sensaciones: agujetas, calambres, sobrecargas, contracturas (se podían marcar diferentes opciones).
29. Especialista que visita cuando se nota una molestia musculoesquelética: Médico de cabecera/Traumatólogo/Acupuntor/Quiropráctico/Fisioterapeuta/Osteópata/Ninguno.

Variables relacionadas con factores de riesgo, mecanismo lesional y acciones lesivas al trabajo:

30. Factores de riesgo más influyentes para sufrir una lesión en la práctica docente: Cambios bruscos de temperatura/Estrés/Hábitos posturales incorrectos y forzados/Sedentarismo/Falta de revisiones generales al médico/Espacio y material de trabajo inadecuado/Manejo y transporte de material pesado/Demostraciones con movimientos repetitivos/Trastornos de la voz/Falta de iluminación/Exposición al ruido/Contagio de alumnos a maestros-profesores/Mantenimiento forzado de la postura en bipedestación/Excesiva ratio por aula (*marcar 3*).
31. Mecanismo lesional que originó la lesión: Andar/Correr/Saltar/Girar/Bailar/Gesto deportivo/Manipular objetos/Otra (*si no se lesionó, no contesta y pasa a la siguiente pregunta*).
32. Acciones que influyen más en el padecimiento de una lesión en clase de EF: Permanecer de pie/Permanecer en posición incómoda o forzada/Permanecer en la misma postura/Levantar objetos pesados y/o personas/Realizar movimientos repetitivos/Realizar movimientos explosivos o bruscos/Realizar esfuerzo físico considerable/Manipular piezas muy pequeñas/Movimientos de inclinación de tronco/Giros de tronco y cuello. (*Valorar cada acción entre: (1) nunca, (2) poco, (3) bastante, (4) mucho.*)
33. Cargas físicas que favorecen padecer una lesión: Tracciones/Impulsos/Colocaciones/Levantamientos/Sujeciones.

Variables related to occupational health and safety, ergonomic perception of work and promoting the health of physical education teachers:

34. Measures that will enhance occupational health and safety and promotion of the health of PE teachers in their workplace: improve initial and continuous teacher training/improve the academic and social recognition of the profession/improve organization at work/take part in ergonomic education programs for carrying loads and postural maintenance/organize timetables to avoid teaching overload/reduce the pupil-teacher ratio/decrease working hours per working day/improve the safety of sports equipment/improve sound in facilities/provide indoor facilities/provide mechanical devices for carrying heavy loads/provide seasonal sports clothing/improve air conditioning, lighting and ventilation of indoor facilities (*mark 3*).
35. Main ergonomic problem associated with the use of equipment and materials in teaching practice: little space for teaching/obstacles in the store-room that mean forced postures have to be adopted/very high shelves or heavy items stored at inappropriate heights/insufficient soundproofing/difficulty in accessing the performance area/poor lighting/unsafe architectural barriers/variability in the placement of PE material in the storeroom due to other teachers.
36. Rating of ergonomic and social factors in relation to your workplace: workspace/lighting/ventilation/temperature/noise/physical effort in transport of materials and objects/abuse of standing/social and academic recognition of the subject/good information and decision time for the activities/satisfaction with the teaching profession/social relationship with colleagues/remuneration for work/level of supervision of students/level of supervision of the safety of the class. (*Respondents had to rate from 1 (minimum) - 5 (maximum)*).
37. You have been trained in injury prevention, postural habits and ergonomics in the workplace: Yes /No.
38. Interest in future training in injury prevention, postural habits and ergonomics to improve health while teaching: Yes /No.

Variables relacionadas con la prevención de riesgos laborales, percepción ergonómica del trabajo y promoción de la salud del docente de EF:

34. Medidas que favorecerán mayor prevención de riesgos laborales y promoción de la salud del docente de EF en su puesto de trabajo: Mejorar la formación inicial y continua del profesorado/Mejorar el reconocimiento académico y social de la profesión/Mejorar la organización en el trabajo/Participar en programas de educación ergonómica para el transporte de cargas y mantenimiento postural/Organizar el horario para evitar sobrecarga lectiva/Disminuir la ratio profesorado-alumnado/Disminuir horas de trabajo por jornada laboral/Mejorar la seguridad del material deportivo/Mejorar la sonorización de las instalaciones/Dotación de instalaciones cubiertas/ Disponer de dispositivos mecánicos para el transporte de cargas pesadas/Dotación de indumentaria deportiva estacional/Mejorar la climatización, la iluminación y la ventilación de las instalaciones cubiertas. (*marcar 3*)
35. Principal problema ergonómico asociado al uso del equipamiento y materiales en la práctica docente: Espacio reducido para desarrollar la práctica/Obstáculos en el almacén que obligan a realizar posturas forzadas/ estanterías muy altas o elementos pesados almacenados en alturas inadecuadas/Insuficiente aislamiento acústico/Dificultad para acceder a la zona de práctica/Iluminación deficiente/Barreras arquitectónicas peligrosas/variabilidad en la colocación del material de EF en el almacén a causa de la práctica de otro docente.
36. Valoración de elementos ergonómicos y sociales en relación con su puesto de trabajo: Espacio de trabajo/ Iluminación/Ventilación/Temperatura/Ruido/Esfuerzo físico en transporte de materiales y objetos/Abuso de la bipedestación/Reconocimiento social y académico del área/Confort del tiempo información-decisión de las actividades/Satisfacción de la profesión docente/ Relaciones sociales con los compañeros/Remuneración del trabajo/Nivel de vigilancia hacia el alumnado/Nivel de vigilancia hacia la seguridad de la clase. (*Valorarlos todos: entre 1 (mínimo) - 5 (máximo)*.)
37. Posesión sobre formación en prevención de lesiones, hábitos posturales y ergonomía en el puesto de trabajo: Sí/No.
38. Interés en futura formación en prevención de lesiones, hábitos posturales y ergonomía para mejorar la salud durante la práctica docente: Sí/No.

Protocol and Timescale

The steps for carrying out the study are described in Figure 1.

Procedimiento

Los pasos para llevar a cabo el estudio están descritos en la figura 1.

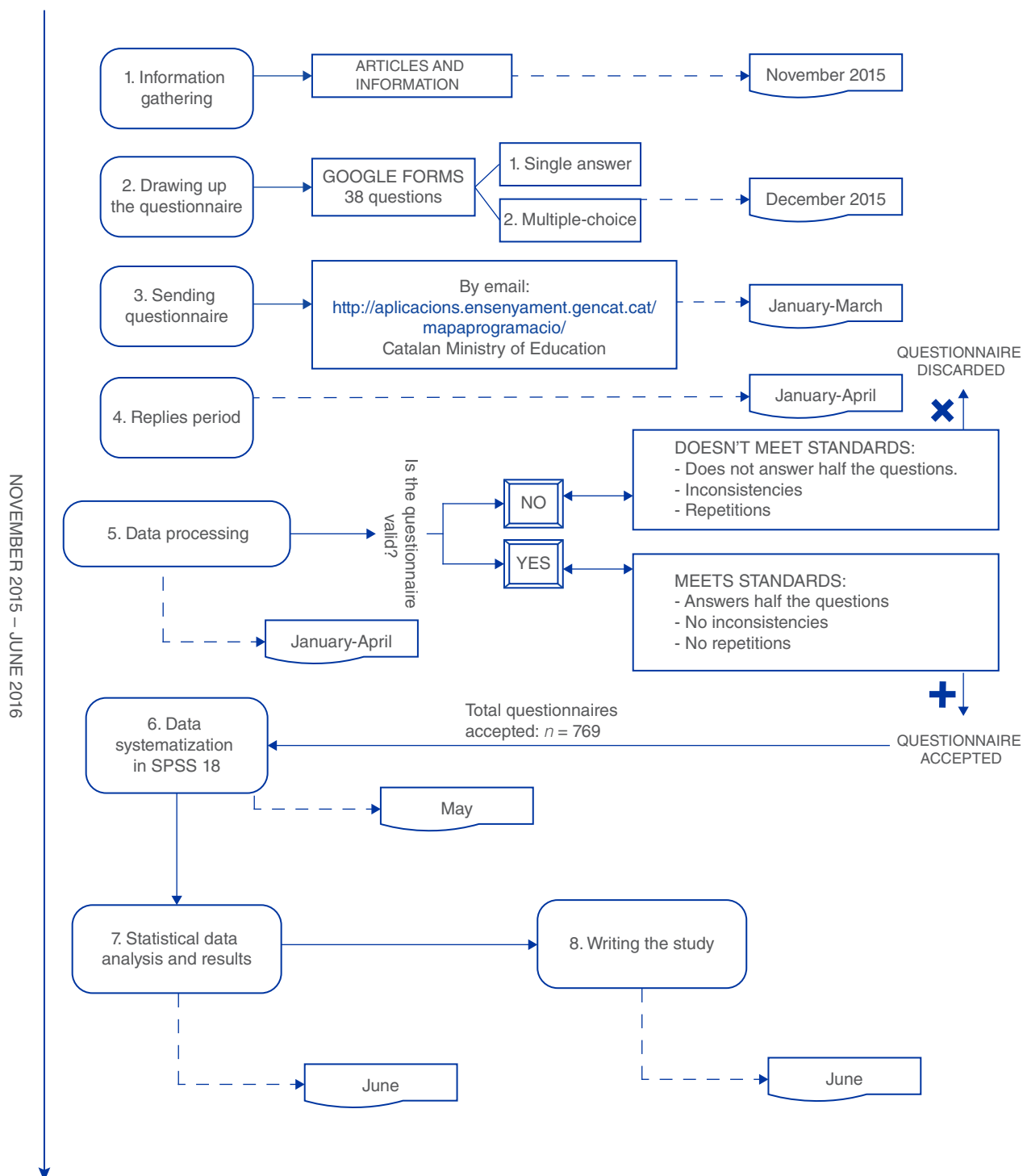


Figure 1. Study protocol and timescale.

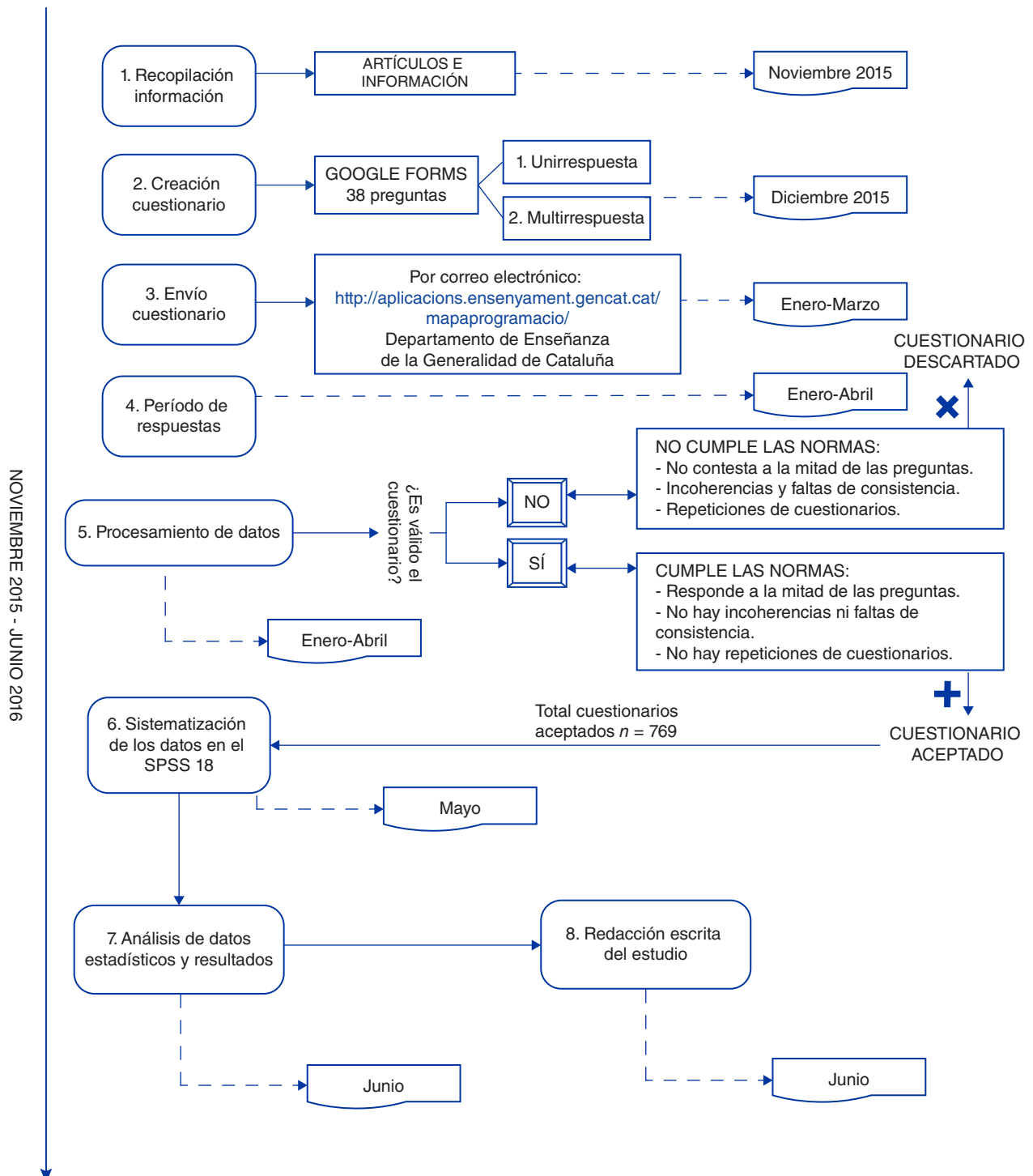


Figura 1. Protocolo y temporización del estudio.

Data Processing

This descriptive epidemiological study consists of qualitative variables. The chi-square test has been used to compare them and learn about their potential dependence or independence. Statistical significance was set at $p < .05$. The level of association between two dependent variables has been analyzed with Phi and Cramer's V (between 0 and 1).

Results

Injuries while Teaching and Sick Leave

Out of the total of 769 teachers surveyed, 43.86% have sustained some kind of injury while teaching. Men (23.25%) are more affected than women (20.61%). The age populations most affected by injury while teaching are the ones aged 50-59 (15.5% of the total) and 40-49 (15.3% of the total). 28.4% of the total who are in the 30-39 years old age bracket said that they have never sustained any injury while teaching.

Working day and injury in the workplace are variables which present statistically significant dependence ($\chi^2 = 20.972$, $p < .05$) and a significant positive level of association between them ($\Phi = 0.166$; $p < .05$).

The percentage of teachers who have sustained an injury has also been observed using the employment experience variable divided into groups by years of work: < 1 year (3.6%), between 1-3 years (5.3%), between 3-5 years (3.9%), between 5-10 years (22.7%) and > 10 years (64.5%). These two variables show statistically significant dependence ($\chi^2 = 89.055$, $p < .05$) and a significant positive level of association ($\Phi = 0.344$; $p < .05$).

31.9% of the total of the sample has taken sick leave while teaching due to an injury sustained in this teaching, although equally 68.1% has not. The injury while teaching and sick leave due to injury in the school variables present statistically significant dependence (χ^2 correction for continuity = 360.791, $p < .05$) and a significant positive level of association ($\Phi = 0.693$). In the case of people answering "Yes" to the 'have you taken sick leave' question, the total time off work is presented differentiated by sexes ($n = 233$). (Figure 2)

35.6% considered that the main trigger of their injury was bad luck, 30.7% other unspecified triggers, followed by their own fault (10%), defective facilities

Análisis de los datos

Este estudio epidemiológico descriptivo analizó variables de tipo cualitativo. Para compararlas, y conocer su posible dependencia o independencia entre ellas, se utilizó el test de ji cuadrado. Se estableció la significación estadística en $p < .05$. El nivel de asociación entre dos variables dependientes se analizó con Φ y V de Cramer (entre 0 y 1).

Resultados

Lesiones durante la actividad docente y bajas laborales

Del total de las 769 personas docentes encuestadas, el 43.86% sufrió algún tipo de lesión durante su actividad docente. Los hombres (23.25%) se mostraron más afectados que las mujeres (20.61%). Las poblaciones de edad más afectadas por alguna lesión durante la actividad docente fueron las que comprenden entre los 50-59 años (15.5% del total) y 40-49 años (15.3% del total). El 28.4% del total, que corresponde a la edad entre 30-39 años, respondió que nunca habían sufrido una lesión durante la actividad docente.

El tiempo de jornada laboral y lesión en el centro de trabajo son variables que presentan dependencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 20.972$; $p < .05$) y un nivel de asociación entre ellas positivo significativo ($\Phi = 0.166$; $p < .05$).

También se observó el porcentaje de los docentes que habían sufrido alguna lesión con la variable experiencia laboral diferenciados por grupos de años de trabajo: < a 1 año (3.6%), entre 1-3 años (5.3%), entre 3-5 años (3.9%), entre 5-10 (22.7%) y > de 10 años (64.5%). Estas dos variables muestran dependencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 89.055$, $p < .05$) y un nivel de asociación positivo significativo ($\Phi = 0.344$; $p < .05$).

El 31.9% del total de la muestra presentó la baja laboral durante su práctica docente debido a alguna lesión durante esta; en cambio, el 68.1%, no. Las variables lesión durante la actividad docente y baja laboral a causa de lesión en el centro presentan dependencia estadísticamente significativa (χ^2 corrección por continuidad = 360.791; $p < .05$) y un nivel de asociación positivo significativo ($\Phi = 0.693$). A los sujetos que "Sí" han presentado la baja, el tiempo total de baja se marca diferenciado por sexos ($n = 233$). (Figura 2)

Como desencadenante principal de la lesión, el 35.6%, consideró que fue la mala suerte, el 30.7% otros desencadenantes no especificados, seguido de la propia culpa

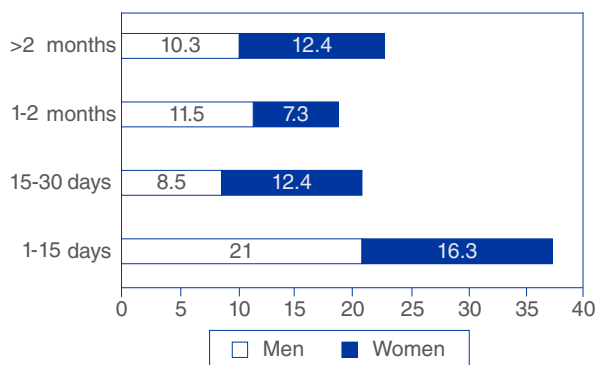


Figure 2. Percentage (%) of PE teacher time off work by sex.

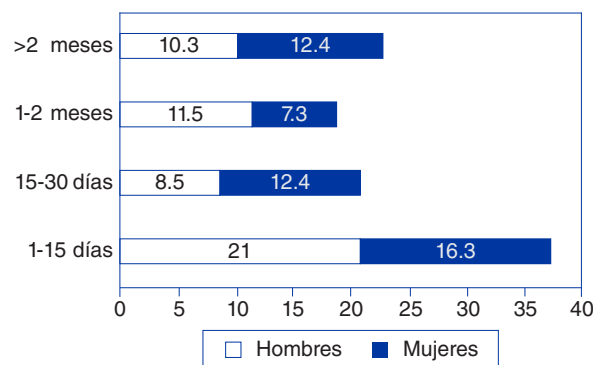


Figura 2. Porcentaje (%) del tiempo de baja laboral de los docentes de EF clasificados por sexo.

(8.2%), students (7.6%), the injury did not occur when doing PA (5.8%), another person (1.8%) and defective PE equipment (0.3%).

As for physical condition after the injury ($n = 332$), 69.7% think it is the same as before the injury. By contrast, 30.3% believe that their condition has worsened.

73.3% teach PE as they did before the injury, 26.4% have adapted their teaching due to their injury and 0.3% has stopped doing PE classes.

Anatomical Location of Injuries during Teaching

The type of injuries with greatest frequency in subjects who have sustained an injury ($n = 332$) are: muscle (31.6%), joint (21.1%), ligaments (15.8%), tendons (12%), bones (10.5%), nerves (4%), cartilage (3.3%) and skin (1.6%).

Anatomical areas with the highest frequency of injuries in injured PE teachers are knees (18.6%) and back (18.3%) followed by ankles (14.9%). Behind them are other areas as shown in Figure 3.

The most common musculoskeletal injuries in PE teachers in Catalonia in their workplace are ankle sprain (17.4%) followed by contractures (10.7%), lower back pain (7.6%), fibrillar tears (7%) and sprains in other anatomical areas (not ankle; 6.7%). The rest are shown in table 2.

Pain perceived in different anatomical areas of the body over the previous 12 months has also been observed in relation to muscle pain (stiffness, cramps, strains and contractures) in all the subjects surveyed ($n = 769$). Of the four types of muscle pain described

(10%), defecto de instalaciones (8.2%), el estudiante (7.6%), la lesión no ocurrió en la práctica de EF (5.8%), otra persona (1.8%) y defecto del material de EF (0.3%).

Con respecto a la condición física después de la lesión ($n = 332$), el 69.7% consideraba que tenía la misma que antes de esta. En cambio, el 30.3% pensaba que su forma había empeorado.

El 73.3% hacía la enseñanza de EF como la realizaba antes de la lesión, el 26.4% la había adaptado a causa de la lesión y un 0.3% había dejado de dar clases de EF.

Localización anatómica de las lesiones durante la actividad docente

La tipología de lesiones que aparecieron con más frecuencia en los sujetos que sufrieron alguna ($n = 332$) fueron: musculares (31.6%), articulares (21.1%), ligamentosas (15.8%), tendinosas (12%), óseas (10.5%), nerviosas (4%), cartilaginosas (3.3%) y cutáneas (1.6%).

Las zonas anatómicas con mayor frecuencia de lesiones en los docentes de EF fueron: la rodilla (18.6%) y la espalda (18.3%), seguidas por el tobillo (14.9%). A más distancia se observan otras zonas especificadas en la figura 3.

Las lesiones musculoesqueléticas más comunes en los docentes de EF de Cataluña en su puesto de trabajo fueron los esguinces de tobillo (17.4%), seguidas por contracturas (10.7%), lumbalgias (7.6%), roturas fibrilares (7%) y esguinces en otras zonas anatómicas (no tobillo; 6.7%). El resto quedan especificadas en la tabla 2.

También se observó el dolor percibido en diferentes zonas anatómicas del cuerpo durante los últimos 12 meses en relación con dolores musculares (agujetas, calambres, sobrecargas y contracturas) en todos los sujetos encuestados ($n = 769$). De los 4 tipos de dolores musculares

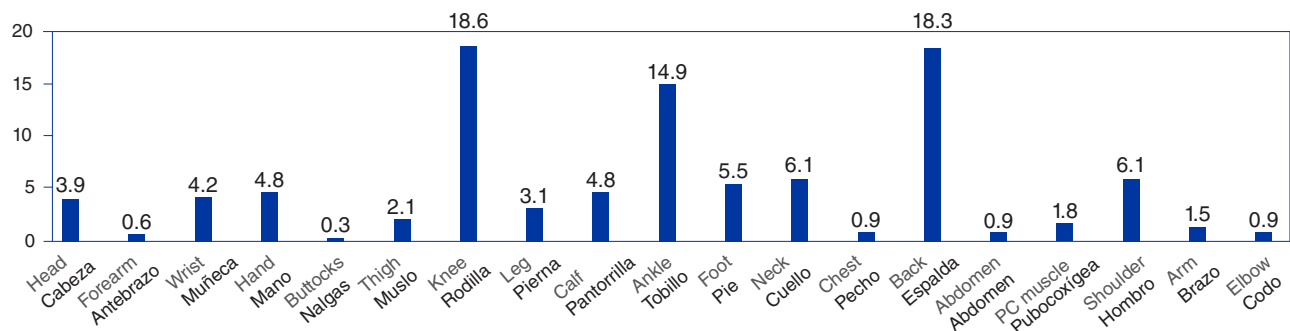


Figure 3. Percentage (%) of the most injured anatomical areas in PE teachers in their workplace.

Figura 3. Porcentaje (%) de las zonas anatómicas más lesionadas en los docentes de EF en su puesto de trabajo.

Table 2

Most common musculoskeletal injuries in PE teachers

Musculoskeletal injuries	n	%
Ankle sprain	57	17.4
Groin disruption	1	0.3
Meniscus tear	17	5.2
Cruciate ligament rupture	16	4.9
Lower back pain	25	7.6
Contractures	35	10.7
Hernias	12	3.7
Fractures	13	4.0
Fibrillar tear	23	7.0
Bruises	15	4.6
Sciatica	3	0.9
Nodules	3	0.9
Plantar fasciitis	3	0.9
Dislocations	5	1.5
Breaks	11	3.4
Sprains (other)	22	6.7
Tendonitis	20	6.1
Ligament distension	13	4.0
Bursitis	2	0.6
Tenosynovitis	1	0.3
Spinal stenosis	2	0.6
Torn ligaments (others)	4	1.2
Achilles tendon rupture	3	0.9
Disc protrusion	3	0.9
Hyperextension of knee	1	0.3
Muscle strain	4	1.2
Carpal tunnel syndrome	1	0.3
Capsulitis	4	1.2
Hallux valgus	1	0.3
Strains	1	0.3
Calcaneal spur	1	0.3
Micro capillary effusion (not LME)	1	0.3
Osteochondritis	1	0.3
Golfer's elbow	1	0.3
Epicondylitis	2	0.6
Total	327	100.0

Source: Prepared by authors.

Tabla 2

Lesiones musculoesqueléticas más comunes en docentes de EF

Lesiones musculoesqueléticas	n	%
Esguince de tobillo	57	17.4
Pubalgia	1	0.3
Rotura de menisco	17	5.2
Rotura de ligamento cruzado	16	4.9
Lumbalgia	25	7.6
Contracturas	35	10.7
Hernias	12	3.7
Fracturas	13	4.0
Rotura fibrilar	23	7.0
Contusiones	15	4.6
Ciática	3	0.9
Nódulos	3	0.9
Fascitis plantar	3	0.9
Luxaciones	5	1.5
Fisuras	11	3.4
Esguince (otros)	22	6.7
Tendinitis	20	6.1
Distensión de ligamentos	13	4.0
Bursitis	2	0.6
Tenosinovitis	1	0.3
Estenosis vertebral	2	0.6
Rotura de ligamentos (otros)	4	1.2
Rotura de tendón de Aquiles	3	0.9
Protrusión discal	3	0.9
Hiperextensión de rodilla	1	0.3
Distensión muscular	4	1.2
Síndrome del túnel carpiano	1	0.3
Capsulitis	4	1.2
Hallux valgus	1	0.3
Sobrecargas	1	0.3
Espolón de calcáneo	1	0.3
Microderrame de capilares (No LME)	1	0.3
Osteocondritis	1	0.3
Epitrocleitis	1	0.3
Epicondilitis	2	0.6
Total	327	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Table 3
Count and percentage of perceived pain in different anatomical areas

Anatomical areas Zonas anatómicas		Stiffness Agujetas		Cramp Calambres		Strains Sobrecargas		Contractures Contracturas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Head	Cabeza	13	2.7	4	2.4	19	2.1	22	2.9
Neck	Cuello	30	6.3	11	6.6	106	11.9	224	29.1
Chest	Pecho	20	4.2	5	3.0	22	2.5	11	1.4
Back	Espalda	40	8.4	8	4.8	156	17.4	251	32.6
Abdomen	Abdominal	28	5.9	3	1.8	15	1.7	11	1.4
PC muscle	Pubocoxígea	11	2.3	1	0.6	32	3.6	13	1.7
Shoulder	Hombro	42	8.8	8	4.8	84	9.4	91	11.8
Arm	Brazo	25	5.3	16	9.6	34	3.8	11	1.4
Elbow	Codo	6	1.3	7	4.2	33	3.7	7	0.9
Forearm	Antebrazo	11	2.3	5	3.0	20	2.2	8	1.0
Wrist	Muñeca	9	1.9	10	6.0	30	3.4	13	1.7
Hand	Mano	12	2.5	12	7.2	10	1.1	7	0.9
Buttocks	Nalgas	26	5.5	3	1.8	11	1.2	7	0.9
Thigh	Muslo	44	9.2	8	4.8	47	5.3	16	2.1
Knee	Rodilla	68	14.3	8	4.8	116	13.0	13	1.7
Leg	Pierna	31	6.5	18	10.8	45	5.0	21	2.7
Calf	Pantorrilla	16	3.4	12	7.2	34	3.8	16	2.1
Ankle	Tobillo	35	7.4	7	4.2	32	3.6	19	2.5
Foot	Pie	9	1.9	21	12.6	48	5.4	10	1.3
Total	Total	476	100.0	167	100.0	894	100.0	771	100.0

Source: Prepared by authors. | Fuente: Elaboración propia.

above, more subjects have perceived it in strains (894 replies), contractures (771 replies), stiffness (476 replies) and cramps (167 replies). However, it is observed how more pain has been perceived in contractures in the back (32.6%) and neck (29.1%). In addition, if the percentage of all the perceived pain of each area is added together (accumulated percentage), it is observed how the back (63.2%) and the neck (53.9%) are the most affected areas, followed some distance behind by the shoulder (34.8%) and knee (33.8%). (Table 3)

33% of the people in the sample see a physiotherapist when they have a musculoskeletal injury, 27.5% an orthopedic surgeon, 14.7% their GP, 11.2% an osteopath, 3% a chiropractor, 1.1% an acupuncturist and 9.7% no one.

Risk Factors, Injury Mechanism and Harmful Actions

The people surveyed say voice disorders are the primary risk factor for sustaining a potential teacher

Tabla 3
Recuento y porcentaje del dolor percibido en diferentes zonas anatómicas

descritos anteriormente, fueron las sobrecargas donde más sujetos percibieron dolor (894 respuestas), seguidas de las contracturas (771 respuestas), agujetas (476 respuestas) y calambres (167 respuestas). No obstante, se observa que fue en las contracturas focalizadas en espalda (32.6%) y cuello (29.1%) donde se percibió más. Además, si se suma el porcentaje de todos los dolores percibidos de cada zona (porcentaje acumulado), se observa como eran la espalda (63.2%) y el cuello (53.9%) las zonas más perjudicadas, seguidas con amplia diferencia por hombro (34.8%) y rodilla (33.8%). (Tabla 3)

El 33% de la muestra acudía al fisioterapeuta cuando notaba una lesión musculoesquelética, el 27.5% al traumatólogo, el 14.7% al médico de cabecera, el 11.2% al osteópata, el 3% al quiropráctico y el 1.1% al acupuntor y el 9.7%, a ninguno.

Factores de riesgo, mecanismo de lesión y acciones lesivas

Según las consideraciones de las personas encuestadas, los trastornos de la voz se consideraron como los primeros

injury at 18.2% followed by stress (14.4%), sudden changes in temperature (13.9%), incorrect and forced postural habits (12.5%), handling and transport of heavy material (10.3%), forced maintenance of standing posture (6.9%), demonstrations with repetitive movements (5.5%), excessive pupil-teacher ratio per classroom (4%), contagion from student to teachers (3.9%), sedentary behavior (3.7%), inadequate work space and material (2.7%), noise exposure (2.5%), lack of general medical check-ups (1.5%) and poor lighting (0.1%). Both men (17.5%) and women (19%) agree with their own sex that voice disorders are the main risk factor for suffering an injury followed by “incorrect and forced postural habits” in men (14.5%) and “changes in temperature” in women (15.5%).

As for the injury mechanism, 29.81% of injuries occurred when doing sport, 16.77% when handling objects, 15.22% when jumping, 12.73% when running, 4.34% when turning, 2.48% when walking and 1.55% when dancing. 17.8% answered in other ways.

Meanwhile 28.7% consider that lifting objects and/or people (28.7%) and abrupt and painful movements (25%) are very harmful actions. 34.3% consider that handling very small items is not very harmful (Table 4)

In relation to physical loads, 67.1% of the sample says that lifting is the physical load which can produce greatest injury followed by pushing (13.6), pulling (12.2%), holding (4.8%) and placing (2.3%).

factores de riesgo para sufrir una posible lesión docente con el 18.2%, seguido del estrés (14.4%), los cambios bruscos de temperatura (13.9%), hábitos posturales incorrectos y forzados (12.5%), manejo y transporte de material pesado (10.3%), mantenimiento forzado de la postura en bipedestación (6.9%), demostraciones con movimientos repetitivos (5.5%), excesiva ratio por aula (4%), contagio de alumnado a maestros y a profesorado (3.9%), sedentarismo (3.7%), espacio y material de trabajo inadecuado (2.7%), exposición al ruido (2.5%), falta de revisiones médicas (1.5%) y la falta de iluminación (0.1%). Tanto hombres (17.5%) como mujeres (19%) coincidían, dentro de su propio sexo, en otorgar a los trastornos de voz el principal factor de riesgo para sufrir una lesión; seguido por los “hábitos posturales incorrectos y forzados” en hombres (14.5%) y “cambios de temperatura en mujeres” (15.5%).

En cuanto al mecanismo lesional, el 29.81% del personal docente de EF se produjo la lesión realizando un gesto deportivo, el 16.77% en la manipulación de objetos, el 15.22% en un salto, el 12.73% durante la carrera, el 4.35% en un giro, el 2.48% andando y el 1.55% en la ejecución de un baile. El 17.08% contestó que de otra forma.

Por otra parte, el 28.7% considera que levantar objetos y/o personas (28.7%) y realizar movimientos bruscos y dolorosos (25%) eran unas acciones muy lesivas. El 34.3% consideraba que manipular piezas muy pequeñas será muy poco lesivo. (Tabla 4)

En relación con las cargas físicas, el 67.1% de la muestra ha opinado que los levantamientos son la carga física que puede producir una mayor lesionabilidad, seguidos de los impulsos (13.6), las tracciones (12.2%),

Table 4
Count and percentage of most harmful actions in PE classes

Harmful actions in PE classes Acciones lesivas en clase de EF		Hardly at all Muy poco		Not a lot Poco		Quite a lot Bastante		Very Mucho	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1. Standing	1. Permanecer de pie	214	14.7	261	11.1	166	8.2	60	5.5
2. Staying in a forced position	2. Permanecer en posición forzada	73	5.0	208	8.9	268	13.2	143	13.2
3. Staying in the same position	3. Permanecer en la misma postura	123	8.5	296	12.6	213	10.5	50	4.6
4. Lifting heavy objects and/or people	4. Levantar objetos pesados y/o personas	38	2.6	102	4.4	264	13.0	311	28.7
5. Performing repetitive movements	5. Realizar movimientos repetitivos	103	7.1	293	12.5	240	11.8	66	6.1
6. Performing sudden movements	6. Realizar movimientos bruscos	57	3.9	130	5.6	243	12.0	271	25.0
7. Making considerable physical effort	7. Realizar esfuerzo físico considerable	139	9.6	305	13.0	176	8.7	58	5.4
8. Handling very small items	8. Manipular piezas muy pequeñas	497	34.3	154	6.6	10	0.5	3	0.3
9. Bending trunk	9. Movimientos de inclinación de tronco	121	8.3	293	12.5	209	10.3	61	5.6
10. Twisting trunk and neck	10. Giros de tronco y cuello	86	5.9	299	12.8	241	11.9	60	5.5
Total	Total	1451	100.0	2341	100.0	2030	100.0	1083	100.0

Source: Prepared by authors. | Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4
Recuento y porcentaje de las acciones más lesivas en clase de EF

The injury while teaching and physical load variables show statistically significant dependence ($\chi^2 = 9.855$, $p < .05$) and a positive association level ($Phi = 0.116$; $p < .05$).

Occupational Health and Safety, Ergonomic Perception of Work and Promotion of PE Teachers' Health

The respondents had to mark three out of the 13 measures proposed in relation to occupational health and safety and improving teachers' health (Table 5). The most popular measure was taking part in ergonomic education programs for carrying loads and postural maintenance (13.4% of the total).

The respondents think that the obstacles in the equipment storeroom which require them to adopt forced postures (31.7%) are the most serious ergonomic problems associated with equipment and use of PE

las sujeciones (4.8%) y las colocaciones (2.3%). Las variables lesión durante la actividad docente y cargas físicas presentan dependencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 9.855$; $p < .05$) y un nivel de asociación positivo ($Phi = 0.116$; $p < .05$).

Prevención de riesgos laborales, percepción ergonómica del trabajo y promoción de la salud del docente de EF

Las y los docentes encuestados debían marcar 3 de las 13 medidas propuestas en relación con la prevención de riesgos y mejora de la salud del docente (tabla 5). La medida más demandada fue participar en programas de educación ergonómica para el transporte de cargas y mantenimiento (13.4% del total).

Se considera que los obstáculos en el almacén de material que obligan a realizar posturas forzadas (31.7%) eran el mayor problema ergonómico asociado al equipamiento y el uso del material de EF. Les seguían el

Table 5
Measures for occupational health and safety and improving teachers' health

Measures for occupational health and safety and improving teachers' health	n	%
Improve initial and continuous teacher training.	213	11.2
Improve organization at work	96	5.0
Improve the academic and social recognition of the profession.	97	5.1
Take part in ergonomic education programs for carrying loads and postural maintenance.	256	13.4
Organize timetables to avoid teaching overload.	228	12.0
Reduce the pupil-teacher ratio.	199	10.4
Decrease working hours per working day.	129	6.8
Improve the safety of sports equipment.	95	5.0
Improve sound of facilities.	109	5.7
Provide indoor facilities.	214	11.2
Provide mechanical devices for carrying heavy loads.	161	8.5
Provide seasonal sports clothing (sunglasses, hat, gloves, etc.).	75	3.9
Improve air conditioning, lighting and ventilation of indoor facilities.	33	1.7
Total	1905	100.0

Source: Prepared by authors

Tabla 5
Medidas de prevención de riesgos laborales y mejora de la salud del docente

Medidas de prevención de riesgos y mejora de la salud del docente	n	%
Mejorar la formación inicial y continua del profesorado.	213	11.2
Mejorar la organización en el trabajo	96	5.0
Mejorar el reconocimiento académico y social de la profesión.	97	5.1
Participar en programas de educación ergonómica para el transporte de cargas y mantenimiento postural.	256	13.4
Organizar el horario para no producir una sobrecarga lectiva.	228	12.0
Disminuir la ratio profesorado/alumnado.	199	10.4
Disminuir las horas de trabajo por jornada laboral.	129	6.8
Mejorar la seguridad del material deportivo.	95	5.0
Mejorar la sonorización de las instalaciones.	109	5.7
Dotación de instalaciones cubiertas.	214	11.2
Disponer de dispositivos mecánicos para el transporte de cargas pesadas.	161	8.5
Dotación de indumentaria deportiva estacional (gafas de sol, gorra, guantes...).	75	3.9
Mejorar la climatización, iluminación y ventilación de instalaciones cubiertas.	33	1.7
Total	1905	100.0

Fuente: Elaboración propia.

material. This is followed by little space for teaching (15.4%), unsafe architectural barriers (14.3%), insufficient soundproofing (13.6%), variability in the placement of the material due to other teachers (11.3%), very high shelves or heavy items stored at inappropriate heights (10.6%), difficulty in accessing the performance area (2.3%) and poor lighting (0.5%).

Turning to the personal and ergonomic rating of the school by each teacher (Table 6), points had to be rated as “very poor”, “poor”, “OK”, “good” and “very good”. It has been observed that temperature (12.8%), noise (12.6%) and the social and academic recognition of the subject (12.5%) are the worst factors considered. Lighting (12.7%) and the social

espacio reducido para desarrollar la práctica docente (15.4%), barreras arquitectónicas peligrosas (14.3%), insuficiente aislamiento acústico (13.6%), variabilidad en la colocación del material a causa de otros docentes (11.3%), estanterías muy altas o elementos pesados en alturas inadecuadas (10.6%), dificultad por acceder a la zona de práctica (2.3%) e iluminación deficiente (0.5%).

En cuanto a la valoración personal y ergonómica del centro por parte de cada docente (tabla 6), se tenían que valorar unos elementos en “muy deficiente”, “deficiente”, “aceptable”, “bien” y “muy bien”. Se observó que la temperatura (12.8%), el ruido (12.6%) y el reconocimiento social y académico del área (12.5%) son los elementos que se han considerado peor. Como elementos con valoración

Table 6
Social and ergonomic rating of points in the workplace
(n and %)

	Very poor Muy deficiente		Poor Deficiente		OK Aceptable		Good Bien		Very good Muy bien	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1. Workspace 1. Espacio de trabajo	64	7.1	120	6.7	206	6.3	206	7.5	135	9.3
2. Lighting 2. Iluminación	36	4.0	72	4.0	183	5.6	258	9.4	184	12.7
3. Ventilation 3. Ventilación	47	5.2	118	6.6	193	5.9	227	8.2	147	10.1
4. Temperature 4. Temperatura	116	12.8	164	9.2	238	7.3	156	5.7	64	4.4
5. Noise 5. Ruido	114	12.6	184	10.3	205	6.3	152	5.5	74	5.1
6. Physical effort in transport of objects 6. Esfuerzo físico en transporte de objetos	72	8.0	193	10.8	249	7.6	157	5.7	66	4.5
7. Abuse of standing 7. Abuso de la bipedestación	89	9.8	185	10.3	223	6.8	138	5.0	94	6.5
8. Social and academic recognition of the subject 8. Reconocimiento social y académico del área	113	12.5	191	10.7	234	7.1	134	4.9	54	3.7
9. Convenience of activity times 9. Confort del tiempo de las actividades	61	6.7	178	9.9	337	10.3	120	4.4	20	1.4
10. Satisfaction with the teaching profession 10. Satisfacción de la profesión de docente	43	4.8	91	5.1	259	7.9	236	8.6	98	6.7
11. Social relationship with colleagues 11. Relaciones sociales con compañeros	42	4.6	69	3.9	194	5.9	240	8.7	177	12.2
12. Remuneration for work 12. Trabajo remunerado	52	5.8	100	5.6	293	8.9	217	7.9	56	3.9
13. Level of supervision of students 13. Nivel de vigilancia hacia el alumnado	30	3.3	66	3.7	234	7.1	265	9.6	125	8.6
14. Level of supervision of the safety of the class 14. Nivel de vigilancia hacia la seguridad de la clase	25	2.8	60	3.4	228	7.0	252	9.1	160	11.0
Total Total	904	100.0	1791	100.0	3276	100.0	2758	100.0	1454	100.0

Source: Prepared by authors. | Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6
Valoración social y ergonómica de elementos del centro de
trabajo (n y %)

relationship with colleagues (12.2%) are rated as “very good”.

As for training in injury prevention, postural habits and ergonomics at work, 67.2% have none while the other 32.8% have some. When asked “Do you think this training would be useful to improve your health when teaching?”, 89.5% answered “yes” and 10.5% “no”.

Discussion

With respect to the anatomical area injured, the most affected parts in the study by Ceballos and Santos (2015) are the shoulder, lower back, neck and ankle. It should be noted that this study was conducted with miscellaneous early childhood and primary education teachers in all subjects which is perhaps why it does not include the area most affected in our case, the knee. Other more specific studies of PE teachers show that the most affected areas are the ankle, foot and knee areas (Kovač, Leskošek, Hadžić, & Jurak, 2013a), the knee (Sandmark, 2000) and the knee and back (Mäkelä & Hirvensalo, 2015).

As for musculoskeletal injuries of PE teachers in their workplace, the study by Carrasco, Vaquero and Espino (2009b) about pathologies in PE teachers in their workplace in Jaén province confirms that ankle sprains and lower back pain are the injuries which most affect these teachers. This means there is a match with respect to this study since they are two of the three most common pathologies among our PE teachers in Catalonia.

Another study by Kovač, Leskošek, Hadžić and Jurak (2013b) found that the main health problem for primary school PE teachers is lower back pain, the second most injured area in the teachers in this study.

Mäkelä and Hirvensalo (2015) see musculoskeletal disorders as the most common work capacity problem in PE teachers. Future research should be more geared towards exploring the reasons for these disorders. In Finland the first specific rehabilitation courses for PE teachers were run in 2014 as part of a new training approach concerning work strategies to minimize the risks of sustaining an injury while teaching.

With regard to risk factors, voice disorders are the main one cited in terms of sustaining potential injuries and although they are not musculoskeletal injuries, misuse of the voice may lead to serious

“muy bien” hay la iluminación (12.7%) y la relación social con los compañeros (12.2%).

Con respecto a la formación en prevención de lesiones, hábitos posturales y ergonomía en el trabajo, el 67.2% no disponía de ninguna formación; pero sí que la tenía el 32.8%. A la pregunta: “¿cree que sería interesante esta formación para mejorar su salud durante la práctica docente?”, el 89.5% contestó que “sí”, por un 10.5% que “no”.

Discusión

Este trabajo estudió las lesiones de los docentes de EF en Cataluña. Respecto a la zona anatómica lesionada, el estudio de Ceballos y Santos (2015) mostró que las partes más afectadas eran el hombro, la parte baja de la espalda, el cuello y el tobillo. Hay que destacar que este estudio se hizo a diferentes maestros de educación infantil y primaria de todas las áreas, quizás por eso no se incluyó la primera zona más afectada en el área estudiada como es la rodilla. Otros estudios más específicos de los docentes de EF muestran que son el tobillo, el pie y la rodilla las zonas más afectadas (Kovač, Leskošek, Hadžić, & Jurak, 2013a); la rodilla (Sandmark, 2000) y la rodilla y la espalda (Mäkelä & Hirvensalo, 2015).

En relación con las lesiones musculoesqueléticas de los docentes de EF en su puesto de trabajo, el estudio de Carrasco, Vaquero y Espino (2009b) sobre patologías en profesores de EF en su puesto de trabajo en la provincia de Jaén, confirma que son los esguinces de tobillo y las lumbalgias las patologías que más afectan a estos docentes. Por lo tanto, existe una coincidencia con respecto a este estudio, ya que son dos patologías de las tres más comunes entre los docentes de EF en Cataluña.

Otro estudio de Kovač, Leskošek, Hadžić y Jurak (2013b), considera que el principal problema de salud entre los maestros de primaria de EF es la zona lumbar (*low back pain*), la segunda más lesionada en los docentes de este estudio.

Mäkelä e Hirvensalo (2015), consideran los trastornos musculoesqueléticos como el problema de capacidad de trabajo más común en docentes de EF. En el futuro, la investigación se tiene que dirigir más a explorar las razones de estos trastornos. En Finlandia, los primeros cursos de rehabilitación específicos para docentes de EF fueron realizados en el 2014. Se trata de una nueva perspectiva formativa de estrategias de trabajo para minimizar los riesgos de padecer una lesión durante la práctica docente.

En cuanto a los diferentes factores de riesgo, deben destacarse los trastornos de voz como el principal factor

disorders and work disability. In addition and as suggested by Preciado, Pérez, Calzada and Preciado (2005), excessive noise may be related to voice disorders.

Turning to the measures proposed by teachers to improve occupational health and safety, two of the three most highly rated ones concern teacher training (taking part in ergonomic education programs for carrying loads and postural maintenance and improving continuous teacher training). This would suggest that better and more motivating training for these teachers would be recommended (Kovač et al., 2013b), since on some occasions these contents are not covered by the teaching qualification program.

Meanwhile the main injury trigger rated in first place is bad luck. By contrast, in the study by Kovač et al. (2013a) own fault is seen as the main injury trigger. In this study own fault has been rated as the third trigger.

As a result this paper finds that 70.3% of respondents continue teaching as they did before the injury. However, in the study by Kovač et al. (2013a) 61.1% have adapted their teaching.

As for the social and ergonomic assessment of the workplace, temperature and noise are the two factors that most negatively affect the performance of the class. This matches other studies such as the one by Carrasco, Vaquero and Espino (2009a) where abrupt changes in temperature at 84% and excessive noise at 54% are the points which most impact these secondary school teachers. Poor lighting is seen as the least significant risk factor for injuries, coinciding with the study by Preciado et al. (2005) of secondary school PE teachers.

Conclusions

Musculoskeletal injuries may be more common in PE teachers compared to other teachers due to the extremely practical nature of their subject. The most common injuries when teaching PE are muscular (31.6%) and joint (21.1%) and the most affected anatomical areas are the knee (18.7%), back (18.3%) and ankle (15%). The musculoskeletal injury that most affects these teachers is an ankle sprain (17.4%). In addition, there are number of injury mechanisms and harmful actions which

considerado para padecer posibles lesiones; y aunque no sean lesiones musculoesqueléticas, una mala utilización de esta podrá conducir a posibles trastornos graves e incapacidad laboral. Además, tal como proponen Preciado, Pérez, Calzada y Preciado (2005), el excesivo ruido puede estar relacionado con los trastornos de voz.

Con respecto a las medidas propuestas por los docentes para una mejora en la prevención de riesgos y favorecer una mejor salud laboral, dos de las tres medidas más valoradas están relacionadas con la formación del docente (participar en programas de educación ergonómica para el transporte de cargas y mantenimiento postural y mejorar la formación continua del profesorado. Con este resultado, se puede deducir que sería recomendable una mayor y motivante formación para estos docentes (Kovač et al., 2013b), ya que en ciertas ocasiones estos contenidos no son tratados en la titulación.

Por otra parte, el desencadenante principal de la lesión, en primer lugar, consideran que ha sido la mala suerte. En cambio, en el estudio de Kovač et al. (2013a), se considera la propia culpa como el principal desencadenante de la lesión. En este estudio, la propia culpa ha sido valorada como el tercer desencadenante.

Como consecuencia de esta opinión, el 70.3% sigue enseñando como lo hacía antes de la lesión. Por el contrario, en el estudio de Kovač et al. (2013a), el 61.1% ha adaptado su enseñanza.

En cuanto a la valoración social y ergonómica del centro de trabajo, se observa que son sobre todo la temperatura y el ruido los dos elementos que afectan de manera más negativa al desarrollo de la clase. Existe una coincidencia con otros estudios realizados como el de Carrasco, Vaquero y Espino (2009a) donde los cambios bruscos de temperatura con el 84% y el ruido excesivo con el 54% representan los elementos que más afectan a estos docentes de secundaria. La falta de iluminación ha sido considerado el factor de menos riesgo influyente para sufrir una lesión, coincidiendo con el estudio de Preciado et al. (2005) en profesores de EF de secundaria.

Conclusiones

Las lesiones musculoesqueléticas pueden ser más comunes en docentes de EF en comparación con el resto de docentes por el carácter eminentemente práctico del área. Durante la práctica docente de EF, las lesiones más comunes son las musculares (31.6%) y articulares (21.1%); y las zonas anatómicas más afectadas son la rodilla (18.7%), la espalda (18.3%) y el tobillo (15%). Las lesiones musculoesqueléticas que más afectan a estos docentes son los esguinces

together with a series of risk factors particular to doing PE and ergonomic elements in the workplace (environment, machines and people) will influence PE teachers' comfort and health. Accordingly, we find that musculoskeletal lesions in PE teachers should be studied in depth including setting up programs to prevent injuries and improve postural habits and ergonomics in the workplace as is done in other countries. Better training of teaching staff in this field could also promote their health and quality of life.

Acknowledgements

We would like to thank the PE teachers of Catalonia for taking part in this study.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

de tobillo (17.4%). Además, podemos encontrar diferentes mecanismos y acciones lesivas, que junto con una serie de factores de riesgo particulares de la práctica de EF y unos elementos ergonómicos en el puesto de trabajo (entorno, máquinas y personas), influirán en el confort y salud del docente de EF. Como resultado, se tendría que profundizar en el estudio de lesiones musculoesqueléticas en docentes de EF, con la creación de programas en prevención de lesiones, hábitos posturales y ergonomía en el puesto de trabajo como se hace en otros países. Una mejor formación del personal docente en este ámbito también podría favorecer una mejor salud y calidad de vida.

Agradecimientos

Agradecemos la participación en el estudio de personal docente de EF de Cataluña.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Bridger, R. (1995). *Introduction to ergonomics* (3.^a ed., 2003). London: Taylor & Francis.
- Carrasco, M., Vaquero, M., & Espino, A. (2009a). Percepción de los riesgos físicos a los que se exponen los profesores de Educación Física de ESO de la provincia de Jaén en su lugar de trabajo. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 16(2), 115-117.
- Carrasco, M., Vaquero, M., & Espino, A. (2009b). Patologías físicas sufridas por los profesores de educación física de ESO de la provincia de Jaén en su lugar de trabajo. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 16(2), 118-121.
- Ceballos, A., & Santos, G. (2015). Factors associated with musculoskeletal pain among teachers: Sociodemographic aspects, general health and well-being at work. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 18(3), 702-715. doi:10.1590/1980-5497201500030015
- Constitución española de 1978; BOE núm. 311, de 29.12.1978.
- Hasselhorn, H. M., Tackenberg, P., & Müller, B. H. (2003). Premature departure from nursing in Germany as a growing problem for the health care system: A review. *Gesundheitswesen*, 65(1), 40-46. doi:10.1055/s-2003-36918
- Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V., & Jurak, G. (2013a). Injuries among Slovenian physical education teachers: A cross-sectional study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 19(1), 87-95. doi:10.1080/10803548.2013.11076968

Referencias

- Kovač, M., Leskošek, B., Hadžić, V., & Jurak, G. (2013b). Occupational health problems among Slovenian physical education teachers. *Kinesiology*, 45(1), 92-100.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; BOE núm. 269, de 1.11.1995.
- Lorente, J. S. (2000). *Salud laboral y prevención de riesgos laborales*. Granada: Tadel Ediciones.
- Mäkelä, K., & Hirvensalo, M. (2015). Work ability of Finnish physical education teachers. *The Physical Educator*, 72 (Número especial), 379-393.
- Preciado, J., Pérez, C., Calzada, M., & Preciado, P. (2005). Incidencia y prevalencia de los trastornos de la voz en el personal docente de La Rioja. Estudio clínico: cuestionario, examen de la función vocal, análisis acústico y videolaringoscopia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 56, 202-210. doi:10.1016/S0001-6519(05)78601-5
- Rabadá, I., & Artazcoz, L. (2002). Identificación de los factores de riesgo laboral en docentes: un estudio Delphi. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 5(2), 53-61.
- Real decreto 116/2004, 23 de enero, por el que se desarrolla la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria; BOE núm. 35, de 10.2.2014.
- Sandmark, H. (2000). Musculoskeletal dysfunction in physical education teachers. *Occupational & Environmental Medicine*, 57(10), 673-677. doi:10.1136/oem.57.10.673

Validation of Test Studies for the Analysis of Aerobic Power in Tetraplegic Athletes

Luiz Felipe Castelli Correia de Campos¹
Luiz Marcelo Ribeiro da Luz¹
Cristian Eduardo Duarte Rocha²
Claudio Diehl Nogueira³
Víctor Labrador Roca^{4*}
José Irineu Gorla⁵

¹ Faculty of Education and Humanities, Physical Education Teaching, University of Bio-Bio (Chile).

² Faculty of Education Sciences, San Sebastián University (Chile).

³ Universidade Castelo Branco (Rio de Janeiro, Brazil).

⁴ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), Centre de Barcelona, University of Barcelona (Spain).

⁵ Faculdade de Educação Física-DEAFA, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP (Campinas, Brazil).

Validación de pruebas para el análisis de la potencia aeróbica en atletas tetrapléjicos

Luiz Felipe Castelli Correia de Campos¹
Luiz Marcelo Ribeiro da Luz¹
Cristian Eduardo Duarte Rocha²
Claudio Diehl Nogueira³
Víctor Labrador Roca^{4*}
José Irineu Gorla⁵

¹ Facultad de Educación y Humanidades, Pedagogía en Educación Física, Universidad del Bio-Bio (Chile).

² Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad San Sebastián (Chile).

³ Universidad Castelo Branco (Rio de Janeiro, Brasil).

⁴ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC), Centro de Barcelona, Universidad de Barcelona (España).

⁵ Facultad de Educación Física-DEAFA, Universidad Estatal de Campinas-UNICAMP (Campinas, Brasil).

Abstract

The following study presents a review of the literature from 1980 to 2011 that aims to find original methodologies to evaluate aerobic power in athletes with tetraplegia, to describe the methodological procedures used and to present the possible methodological errors analysed so that other studies can develop more reliable and adequate protocols for this population. The databases *ScienceDirect*, *Scopus*, *Pubmed* and *Medline* were searched using the keywords “Wheelchair Users”, “Spinal Cord Injury”, “Field Test”, “Validation” and “Peak Oxygen Consumption”. After an in-depth analysis of the manuscripts, 10 articles were selected, all with international authors. It can be concluded that the use of these resources is an important area of interest in the field of paraspport performance, although there are some restrictions due to the types of disability, the difficulty of obtaining homogeneous samples and the difficulty of obtaining sufficient sample groups to perform statistical procedures. Despite the evolution in evaluation processes in the field of sport, more studies should be proposed so that the field protocols become more reliable and adequate for this population.

Keywords: aerobic power, disability, test validation, peak oxygen consumption

Resumen

El siguiente estudio presenta una revisión de textos, entre los años 1980 y 2011, cuyos objetivos son encontrar metodologías originales para la evaluación de la potencia aeróbica en atletas con tetraplejía, describir los procedimientos metodológicos utilizados y presentar los posibles errores metodológicos analizados para que otras investigaciones incidan en el desarrollo de protocolos más fidedignos y adecuados para dicha población. Se han consultado las bases de datos *ScienceDirect*, *Scopus*, *Pubmed* y *Medline* utilizando las palabras clave “Wheelchair Users”, “Spinal Cord Injury”, “Field Test”, “Validation” y “Peak Oxygen Consumption”. Tras el análisis en profundidad de los manuscritos, se seleccionaron 10 artículos de autorías internacionales. Se puede concluir que la utilización de estos recursos es una importante área de interés en el campo del rendimiento paradesportivo, aunque se presentan algunas restricciones a causa de los tipos de discapacidad, la dificultad de conseguir muestras homogéneas y la dificultad de obtener grupos de muestra en números considerados suficientes para la realización de procedimientos estadísticos. A pesar de la evolución de los procesos de evaluación en el ámbito paradesportivo, se deberían proponer más estudios para que los protocolos de campo se vuelvan más fidedignos y adecuados para esta población.

Palabras clave: potencia aeróbica, discapacidad, validación de pruebas, pico de consumo de oxígeno

* Correspondence:
Víctor Labrador Roca (vilaroca86@gmail.com).

* Correspondencia:
Víctor Labrador Roca (vilaroca86@gmail.com).

Introduction

To maximise the results in high-performance competitions, it is essential to prescribe exercises with the right volume and intensities, as well as to conduct periodic monitoring and evaluations that make it possible for the athlete's performance to improve.

The evaluation of aerobic power in athletes with spinal cord injuries (henceforth SCI), as an indicator of the upper tolerance limit in aerobic exercise, is of significant interest in the field of parasport performance (Vanlandewijck, Vliet, Verellen, & Theisen, 2006). These evaluations are usually conducted via laboratory protocols or field tests. With regard to laboratory procedures, the most common instruments are the arm ergometer (Goosey-Tolfrey, Castle, & Webborn, 2006; Lewis, Nash, Hamm, Martins, & Groah, 2007), the wheelchair ergometer (Dallmeijer, Hopman, Van As, & Van der Woude, 1996; Janssen, Dallmeijer, Veegeer, & Van der Woude, 2002), and the wheelchair belt (Janssen, Dallmeijer, & Van der Woude, 2001; Schrieks, Barnes, & Hodges, 2011).

On the one hand, laboratory measurements are more precise in measuring $\dot{V}O_{2peak}$, but access to instruments is restricted because of their high cost. On the other hand, coaches look for practical and easy-to-use tools, which can be applied quickly and efficiently in the development of their athletes (Goosey-Tolfrey et al., 2006; Laskin, Slivka, & Frogley, 2004; Vanlandewijck et al., 2006).

Thus, the use of field tests emerges as an alternative, not only as an easily accessible and easy-to-use tool but also because of similarities in terms of development and activity, regarding competitive events. (Laskin et al., 2004; Vinet et al., 1996).

Evaluations of aerobic power via field tests in individuals without functional diversity are conducted and used successfully (Poulain, Vinet, Bernard, & Varray, 1999; Vanlandewijck et al., 2006; Vinet et al., 1996). However, when the same tests with similar equations are used in athletes with different kinds of physical disability, the results yield erroneous information on these individuals' real condition.

In the case of tetraplegia, the athletes have a dysfunction of the sympathetic autonomic nervous system, which can be aggravated by the type and level of injury; thus, the more affected the athlete is, the lower their possibilities of achieving high heart rate and oxygen consumption levels. This justifies the need to

Introducción

Para la maximización de los resultados en competiciones de alto rendimiento, es imprescindible la prescripción de ejercicios con volumen e intensidades adecuadas, así como la realización de un seguimiento y unas evaluaciones periódicas que hagan posible la mejora en el rendimiento del deportista.

La evaluación de la potencia aeróbica en atletas con lesión de la médula espinal (en adelante LME), como indicador de límite máximo de tolerancia al ejercicio aeróbico, es un área de interés importante en el campo de rendimiento paradesportivo (Vanlandewijck, Vliet, Verellen, & Theisen, 2006). Habitualmente se realizan a través de protocolos de laboratorio o con pruebas de campo. Con relación a los procedimientos de laboratorio, los instrumentos más comunes son el ergómetro de brazo (Goosey-Tolfrey, Castle, & Webborn, 2006; Lewis, Nash, Hamm, Martins, & Groah, 2007), el ergómetro de silla de ruedas (Dallmeijer, Hopman, Van As, & Van der Woude, 1996; Janssen, Dallmeijer, Veegeer, & Van der Woude, 2002), y la cinta para silla de ruedas (Janssen, Dallmeijer, & Van der Woude, 2001; Schrieks, Barnes, & Hodges, 2011).

Por un lado, la medición de laboratorio presenta una mejor precisión en la medición del $\dot{V}O_{2pico}$, pero el acceso a los instrumentos es restringido por su elevado coste que presentan. Por otro lado, los entrenadores buscan herramientas prácticas y de fácil ejecución para utilizar en el desarrollo de sus atletas de forma rápida y eficiente (Goosey-Tolfrey et al., 2006; Laskin, Slivka, & Frogley, 2004; Vanlandewijck et al., 2006).

De esta forma, surgen como alternativa la utilización de pruebas de campo, no solo como herramientas de fácil acceso y de ejecución sencilla, sino por presentar similitudes en términos de desarrollo y actividad, en relación con los eventos competitivos (Laskin et al., 2004; Vinet et al., 1996).

Las evaluaciones de la potencia aeróbica a través de pruebas de campo en individuos sin diversidad funcional se desarrollan y se utilizan con éxito (Poulain, Vinet, Bernard, & Varray, 1999; Vanlandewijck et al., 2006; Vinet et al., 1996). Sin embargo, cuando las mismas pruebas con ecuaciones similares son utilizadas en atletas con diferentes tipos de discapacidad física, los resultados generan informaciones erróneas en relación con la condición real de esos individuos.

En el caso de la tetraplejía, los atletas presentan una disfunción del sistema autonómico simpático, lo que puede ser agravado por el tipo y el nivel de la lesión, siendo así la relación que cuanto más afectado esté el atleta menores serán las posibilidades de alcanzar niveles elevados

create specific equations for this kind of population (Goosey-Tolfrey et al., 2006).

In view of these possibilities, several research teams have presented validated equations to measure aerobic power in athletes with physical disabilities, despite a number of restrictions due to the different deficiencies, with the difficulty of obtaining homogeneous samples and the frequently small sample groups.

Franklin et al. (1990) correlated the values of $\dot{V}O_{2peak}$ obtained via the arm ergometer and found a moderate correlation ($r = 0.84$). Years later, Vinet et al. (2002) correlated the values of $\dot{V}O_{2peak}$ obtained via the ALBT (Adapted Leger and Boucher Test for athletes dependent on a wheelchair) test on a Tartan track with the values obtained in the portable ergospirometer and identified a moderate correlation ($r^2 = 0.81$). On the other hand, studies like those by Vanderthomenn et al. (2002), Vanlandewijck et al. (2006) and Vinet et al. (1996) showed smaller correlations than $r = 0.69$ when measuring $\dot{V}O_{2peak}$ in field tests, which means that evaluators should be careful when interpreting the results in order to avoid overestimating the real aerobic power of athletes with tetraplegia, given that they are evaluated and included in sample groups with amputees, subjects with the sequelae of poliomyelitis, paraplegics or even individuals with no disability (Goosey-Tolfrey et al., 2006; Vanlandewijck et al., 2006).

In the studies cited above, athletes with tetraplegia are found in the samples; however, there is still a need to develop protocols that are capable of reliably measuring the cardiorespiratory condition of athletes with tetraplegia on the track, given that the leading protocols developed in the population are on a Tartan track. The validation of the protocols on the track will not only allow for greater proximity in competitions held on a track but may also offer coaches the possibility of more precisely analysing the cardiorespiratory parameter.

Therefore, the objective of this study was to find original methodologies in the literature to evaluate the aerobic power of athletes with tetraplegia, to describe the methodological procedures used, and to present the possible methodological errors analysed so that other studies can develop more reliable and adequate protocols for this population.

de frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno. Este hecho justifica la necesidad de crear ecuaciones específicas para este tipo de población (Goosey-Tolfrey et al., 2006).

Ante estas posibilidades, varios equipos de investigación presentaron ecuaciones validadas para medir la potencia aeróbica en atletas con discapacidad física, a pesar de la cantidad de restricciones presentadas a causa de las diferentes deficiencias, con la dificultad de obtener muestras homogéneas y muchas veces, disponer de grupos pequeños de muestreo.

Franklin et al. (1990) correlacionaron los valores de $\dot{V}O_{2pico}$ obtenidos a través del ergómetro de brazo y encontraron correlación moderada ($r = 0.84$). Años más tarde, Vinet et al. (2002) correlacionaron los valores de $\dot{V}O_{2pico}$ obtenidos en la prueba ALBT (Adapted Leger and Boucher Test para atletas dependientes con silla de ruedas) en la pista de tartán con los valores obtenidos en el ergoespirómetro portátil e identificaron correlación moderada de ($r^2 = 0.81$). Por otro lado, estudios como los de Vanderthomenn et al. (2002); Vanlandewijck et al. (2006); Vinet et al. (1996) presentaron correlaciones más pequeñas que $r = 0.69$ en la medición de $\dot{V}O_{2pico}$ en pruebas de campo, lo que requiere tener por parte de los evaluadores cierto cuidado en la interpretación de los resultados para no sobreestimar la real potencia aeróbica de los atletas con tetraplejía, dado que son evaluados e insertados en grupos de muestreo con sujetos amputados, con secuelas de poliomielitis, parapléjicos o incluso individuos sin discapacidad (Goosey-Tolfrey et al., 2006; Vanlandewijck et al., 2006).

En los estudios anteriormente citados, se observa la presencia de atletas con tetraplejía en el muestreo, sin embargo, existe aún la necesidad del desarrollo de protocolos que sean capaces de medir de forma fehaciente la condición cardiorrespiratoria de atletas con tetraplejía en pista, dado que los principales protocolos desarrollados en la población son en pista de tartán. La validación de los protocolos en pista, además de permitir una mayor proximidad en modalidades de disputa en pista, podrá ofrecer a los entrenadores la posibilidad de un análisis más preciso del parámetro cardiorrespiratorio.

Por lo tanto, el estudio tuvo como objetivo encontrar en la literatura metodologías originales para la evaluación de la potencia aeróbica en atletas con tetraplejía, describir los procedimientos utilizados y, finalmente, presentar los posibles errores metodológicos analizados para que otras investigaciones busquen desarrollo de protocolos más fidedignos y adecuados para la referida población.

Method

This study can be described as a literature review, which, according to Thomas, Nelson and Silverman (2012), is a type of research whose purpose is to locate and summarise all the relevant literature on a given topic.

To carry it out, a search was conducted in the *SCIVERSE* database, a tool constructed to integrate the scientific and historical contents of the main data used in physical education, such as *ScienceDirect*, *Scopus*, *Pubmed* and *Medline*.

An in-depth search was conducted with the following combinations of keywords: “Wheelchair Users” plus “Spinal Cord Injury”, in order to verify the number of articles, lectures and doctoral theses related to wheelchair users with SCI in general terms. Then we performed a search using the following combinations of terms: “Wheelchair Users”, combined with “Field Test”, “Validation” and “Peak Oxygen Consumption”, to analyse studies related to the construction of field tests to evaluate aerobic power in athletes with physical disabilities.

The research was limited to terms in English, and only studies conducted between 1980 and 2011 were taken into account. After the initial culling of studies (all of which were analysed in detail), a reference list was generated which included 86 manuscripts which might meet the objective of the study. As the inclusion criteria for the review, after reading the title and abstracts, the studies had to have the following characteristics: a) an original methodological proposal to analyse aerobic power in athletes with physical disabilities; b) the sample had to contain athletes with tetraplegia; c) the tests performed had to measure $\dot{V}O_{2\max}$ or peak; and d) clarity in the description of the sample, procedures and results.

After a detailed analysis of the manuscripts considering the inclusion factors, ten articles were chosen, all by international authors (Figure 1).

To carry out the study, each article was outlined in detail with a description of the authors and the year of publication, the sample used in the study and the number of participants according to type of disability, the methodology used in both field tests and laboratory procedures and the main results obtained, and the prediction equation to measure $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ and the correlation levels between the direct and indirect measurements.

Metodología

Este estudio corresponde a una revisión de literatura que, según Thomas, Nelson y Silverman (2012) es un tipo de investigación cuya finalidad es ubicar y sintetizar toda la literatura relevante sobre un determinado tema.

Para el desarrollo del trabajo, se realizó una búsqueda en la base de datos *SCIVERSE*, herramienta construida para la integración de los contenidos científicos e históricos de las principales bases de datos utilizadas en educación física, como *ScienceDirect*, *Scopus*, *Pubmed* y *Medline*.

Se realizó una búsqueda en profundidad con las siguientes combinaciones de palabras clave: “Wheelchair Users” sumado a “Spinal Cord Injury” cuya finalidad era verificar la cantidad de artículos, conferencias y tesis doctorales que estaban relacionadas con los usuarios de silla de ruedas con LME en términos generales. Después se efectuó una búsqueda a través de las siguientes combinaciones terminológicas: “Wheelchair Users”, combinados con “Field Test”, “Validation” y “Peak Oxygen Consumption”, para el análisis de estudios relacionados con la construcción de pruebas de campo para la evaluación de la potencia aeróbica en atletas con discapacidad física.

La investigación se limitó a las terminologías en lengua inglesa y se tuvieron en cuenta estudios realizados en el período 1980-2011. Tras la primera selección de estudios (todos fueron analizados al detalle), se generó un listado de referencia donde fueron incluidos 86 manuscritos con posibilidad de corresponder al objetivo del estudio. Como criterio de inclusión en la revisión, tras la lectura del título y de los resúmenes, los estudios debían presentar las siguientes características: a) propuesta original de metodología para el análisis de la potencia aeróbica en atletas con discapacidad física; b) la muestra debía contener atletas con tetraplejía; c) las pruebas realizadas debían presentar medición de $\dot{V}O_{2\max}$ o pico, y d) claridad en la descripción de la muestra, procedimientos y resultados.

Tras el análisis en detalle de los manuscritos considerando los factores de inclusión, fueron seleccionados 10 artículos, todos de autoría internacional (figura 1).

Para el desarrollo del estudio, cada artículo fue detallado con la descripción de la autoría y el año de publicación; la muestra utilizada en el estudio y el número de participantes de acuerdo con el tipo de discapacidad; la metodología utilizada tanto en las pruebas de campo, como en los procedimientos de laboratorio empleados y los principales resultados obtenidos, así como la ecuación de predicción para la medición de $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ y los niveles de correlación entre las mediciones directas e indirectas.

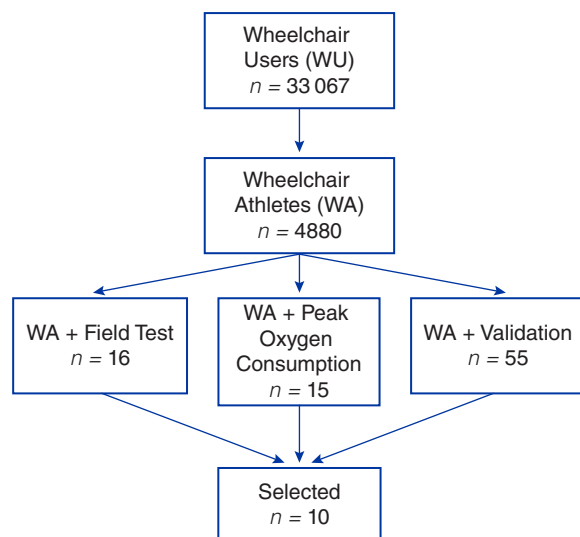


Figure 1. Results obtained from the combinations of terms and searches in the SCIVERSE database.

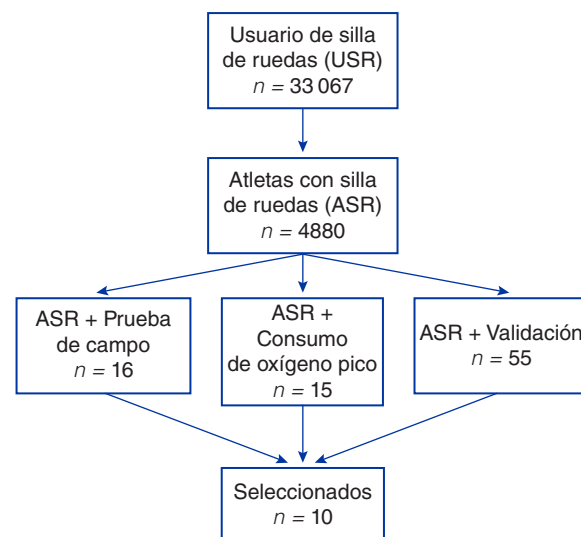


Figura 1. Resultados obtenidos a través de las combinaciones terminológicas y búsquedas en la base de datos SCIVERSE.

Results and Discussion

This research aimed to identify and analyze the methods to evaluate aerobic power in athletes with tetraplegia.

According to Vanlandewijck (1999), the first study to predict the aerobic conditions of wheelchair users in field tests was proposed by Rhodes, McKenzie, Courrs and Rogers (1981). Years later, Franklin et al. (1990) promoted this area of interest which was emerging in the field of paraspport performance.

Rhodes et al. (1981) and Franklin et al. (1990) validated the protocol adapted to the 12-minute race for wheelchair users initially proposed by Cooper (1968) on a 400 m track with a Tartan surface. As an adaptation of the original test, the authors proposed a rectangular route in which the athlete had to go as far as possible in 12 minutes. After correlating the distance travelled and the $\dot{V}O_{2peak}$ measured in the laboratory protocol performed by the arm ergometer, both studies provided indications that this field test provided sound estimates of $\dot{V}O_{2peak}$ in wheelchair users, $r^2 = 0.77$ and $r = 0.84$, respectively.

In addition to the distance travelled, Rhodes et al. (1981) used the correlation of other independent variables like blood pressure, heart rate and the anthropometric characteristics of the subjects, with $\dot{V}O_{2peak}$ as

Resultados y discusión

Esta investigación tuvo como objetivo identificar y analizar los métodos para evaluar la potencia aeróbica en atletas con tetraplejía.

Según Vanlandewijck (1999), el primer estudio para la predicción del acondicionamiento aeróbico de los usuarios de silla de ruedas en pruebas de campo fue propuesto por Rhodes, McKenzie, Courrs y Rogers (1981) y años más tarde, Franklin et al. (1990) pasó a fomentar esta área de interés que viene emergiendo en el campo del desempeño paradesportivo.

Rhodes et al. (1981) y Franklin et al. (1990) validaron el protocolo adaptado de prueba de la carrera de 12 minutos para usuarios en silla de ruedas, propuesto inicialmente por Cooper (1968) en pista de 400 m en superficie de tartán. Como adaptación a la prueba original, los autores propusieron un recorrido rectangular en el cual el atleta debía realizar la distancia más larga posible en 12 minutos. En ambos estudios, tras la correlación entre la distancia recorrida y el $\dot{V}O_{2pico}$ medido en el protocolo de laboratorio realizado con el ergómetro de brazo, proporcionaron indicios de que la referida prueba de campo presentaba buena estimación de $\dot{V}O_{2pico}$ en el usuario en silla de ruedas, $r^2 = 0.77$ y $r = 0.84$, respectivamente.

Además de la distancia recorrida, Rhodes et al. (1981) utilizaron la correlación de otras variables independientes como la tensión arterial, la frecuencia cardiaca y las características antropométricas de los sujetos, como variable

the dependent variable, to increase the prediction in the regression equation, while Franklin et al. (1990) only used the distance travelled.

As a methodological limitation, the studies did not consider the material's resistance and used standard wheelchairs, which could have generated information that compromised the results, given that the resistance of the material on the surface used, as well as the failure to previously check the material, rendered it impossible to analyse the real distance that the athlete could travel given that there was a possible alteration in the information on the $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ level. Nonetheless, the advantage of using this test is the possibility of evaluating several athletes at the same time because it is easy to use and inexpensive.

On the other hand, the disadvantages are that since the test lasts at most 12 minutes, the lack of motivation and inability to maintain a constant pace could alter the desired results. Furthermore, it is a discontinuous test and not very similar to the efforts made during competition.

Vinet et al. (1996) adapted the ALBT Test for wheelchair users and correlated the variables length of the test, % HRmax and $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ with the results obtained on the wheelchair belt test. The ALBT was carried out on a 400-metre Tartan track marked with cones every 50-m; the athlete had to travel the distance following the speed predetermined by audio. The initial speed was 4 km/h and it increased 1 km/h every minute until the athlete reached exhaustion.

The variables analysed and correlated at the end of the tests, length of the test, % HRmax and $\dot{V}O_{2\text{peak}}$, confirmed that the ALBT was a valid test to measure the levels of $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ in athletes in wheelchairs ($r = 0.65$). However, when comparing the results of the equation predetermined by Leger and Boucher (1980) for individuals without disabilities, it did not show validity, thus confirming the need for specific equations for individuals with physical disabilities.

The study had a methodological limitation, not because of the small sample of just 9 paraplegic athletes (28.9 ± 4.2 years old) but because it did not specify the kind of injury, that is, whether the paraplegic is spastic or flaccid, or whether or not they have muscle tone at the level of the injury due to the existence – considered significant – of the

dependiente del $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ para el aumento de la predicción en la ecuación de regresión, mientras que Franklin et al. (1990) utilizó solamente la distancia recorrida.

Como limitación metodológica, los estudios no consideraron la resistencia del material y utilizaron sillas de ruedas estándar, lo que puede haber generado informaciones que comprometen los resultados, dado que la resistencia del material frente a la superficie utilizada, así como el no reconocimiento previo del material, imposibilitan el análisis de la distancia real que podría ser recorrida por el atleta, puesto que se lleva a cabo una posible alteración de las informaciones del nivel de $\dot{V}O_{2\text{pico}}$. Sin embargo, la ventaja de la utilización de esta prueba es la posibilidad de evaluar varios atletas al mismo tiempo, siendo de fácil realización y de bajo coste.

Por otro lado, las desventajas son que, como la prueba examina durante 12 minutos, la falta de motivación y la incapacidad de mantener el ritmo constante podrían alterar los resultados deseados, además de ser una prueba no continua y no representar mucha similitud con los esfuerzos realizados durante la competición.

Vinet et al. (1996) realizaron la adaptación del Test ALBT para personas usuarias de silla de ruedas y correlacionaron las variables: duración de la prueba, %FCmax y $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ con los resultados obtenidos en la prueba de la cinta para la silla de ruedas. El ALBT se efectuó en una pista de tartán de 400 m marcados cada 50 m con conos; el atleta debía efectuar el recorrido de acuerdo con la velocidad preestablecida por audio, siendo la velocidad inicial de 4 km/h con el incremento de 1 km/h cada minuto, hasta la extenuación.

Las variables analizadas y correlacionadas al final de las pruebas, duración de la prueba, %FCmax y $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ confirmaron el ALBT como prueba válida para medir los niveles de $\dot{V}O_{2\text{pico}}$ en atletas usuarios en silla de ruedas ($r = 0.65$). Sin embargo, cuando se han comparado los resultados de la ecuación preestablecida por Leger y Boucher (1980) para individuos sin discapacidad, no han presentado validez, confirmando así la necesidad de ecuaciones específicas para individuos con discapacidad física.

El estudio presentó una limitación metodológica, no por el pequeño número de la muestra de 9 atletas parapléjicos (28.9 ± 4.2 años), pero sí por no categorizar el tipo de lesión, es decir, si la paraplejía es espástica o flácida, o sea si presentan o no tono muscular al nivel de la lesión, debido a la existencia considerada

physiological, metabolic and neuromuscular parameters among athletes with injuries above and below the first lumbar vertebra (L1).

Later, Poulain et al. (1999) analysed whether the ALBT Test could be reproduced for wheelchair users. Eight male athletes with paraplegia were chosen (30.8 ± 5.1 years old). All the subjects performed the test, whose protocol was similar to the one used by Vinet et al. (1996), three times. At the end, the values referring to room temperature (RT), maximum speed (Vmax) in the last leg and maximum heart rate (HRmax) attained during the last minute of the test were collected and analysed.

The conclusion of this study is that there was no significant difference ($p < .05$) between the means of the variables of RT, HRmax and Vmax, so the test was easily reproducible. By chronological series, Vinet et al. (2002) proposed the validation of the equation to predict $\dot{V}O_{2peak}$ in athletes who are wheelchair users via the ALBT Test. Fifty-six wheelchair users of both sexes participated, 36 of them paraplegic, 5 amputees and 12 individuals with sequelae from poliomyelitis.

The first limitation of the study is that no details on the athletes were provided regarding the type and level of injury of the paraplegics, nor on the level of the amputation in the athletes who participated in the study. On the other hand, the athletes were divided into two groups, the first with the purpose of developing the regression equation and the second to analyse the external validity of the equation. Furthermore, the athletes were assigned a coefficient according to the level of the injury. The paraplegics were given a coefficient of 1, while the amputees and those with sequelae from poliomyelitis were given a coefficient of 0. These values were inserted as the dependent variable in the equation to measure $\dot{V}O_{2peak}$.

The independent variables collected in the test were: distance travelled, maximum speed reached in the last minute and number of propulsions, and they were analysed and contributed to developing the equation to predict $\dot{V}O_{2peak}$ ($r^2 = 0.81$). The unique methodological and scientific feature of the study was the use of the wheelchair resistance variable, proposed initially by Vinet et al. (1998), as a component capable of influencing the participant's performance, which should therefore be analysed carefully in tests using wheelchairs.

significativa de los parámetros fisiológicos, metabólicos y neuromusculares entre atletas con lesión por encima y debajo de la primera vértebra lumbar (L1).

Más tarde, Poulain et al. (1999) analizaron la reproducibilidad del Test ALBT para sujetos usuarios de silla de ruedas. Fueron seleccionados 8 atletas del sexo masculino con paraplejia (30.8 ± 5.1 años). Todos los sujetos realizaron tres veces la prueba, cuyo protocolo fue semejante al utilizado por Vinet et al. (1996). Al final de esta se recogieron y analizaron los valores referentes a la temperatura del ambiente (TA), velocidad máxima (Vmax) de la última etapa y el valor de la frecuencia cardíaca máxima (FCmax) alcanzada durante el minuto final de la prueba.

La conclusión del estudio fue que no hubo diferencia significativa ($p < .05$) entre las medias de las variables de TA, FCmax y Vmax, por lo que la prueba presentó buena reproducibilidad. Por la secuencia cronológica, Vinet et al. (2002) propusieron la validación de la ecuación para la predicción de $\dot{V}O_{2pico}$ en atletas usuarios de silla de ruedas, a través del Test ALBT. Participaron 56 usuarios de silla de ruedas de ambos sexos, siendo 36 paraplégicos, 5 amputados y 12 individuos con secuela de poliomiéлитis.

Como primera limitación del estudio, los atletas no fueron detallados en relación con el tipo y el nivel de lesión de los paraplégicos ni tampoco con el nivel de amputación de los atletas que participaron en el estudio. Por otro lado, los atletas fueron divididos en dos grupos, el primero con la propuesta de elaboración de la ecuación de regresión y el segundo para el análisis de validez externa de la ecuación. Además, los atletas recibieron un coeficiente de acuerdo con el nivel de la lesión. Los paraplégicos fueron atribuidos con el coeficiente 1, mientras que los amputados y con secuelas de poliomiéлитis recibieron el coeficiente 0. Estos valores fueron insertados como variable dependiente en la ecuación para medición de $\dot{V}O_{2pico}$.

Las variables independientes recogidas en la prueba fueron: distancia recorrida, velocidad máxima alcanzada en el último minuto y el número de propulsiones, y estas fueron analizadas y contribuyeron a la elaboración de la ecuación de predicción de $\dot{V}O_{2pico}$ ($r^2 = 0.81$). El diferencial metodológico y científico del estudio fue la utilización de la variable resistencia de la silla, propuesto inicialmente por Vinet et al. (1998), como componente capaz de influenciar sobre el rendimiento del participante y que se debe analizar con atención cuando en las pruebas se utiliza silla de ruedas.

Vanderthomenn et al. (2002) held the incremental progressive field test in an octagonal route, with four sides measuring 11-m and four sides measuring 2.83-m and a speed predetermined by the sound signal proposed in the conventional test by Leger and Boucher (1980). Of the variables collected in the study, the stage in which the athlete stopped the test had a greater correlation with $\dot{V}O_{2peak}$ ($r^2 = 0.59$), so the authors proposed the equation to predict $\dot{V}O_{2peak}$ solely considering the stage attained during the test.

However, it is important to highlight that each stage in the test is faster, so each stage has an increase in the number of beeps (minimum 6 beeps and maximum 18 beeps). With this information, the author could have verified the distance travelled as an essential parameter, given that it is more reliable than just the stage reached. Furthermore, the sample was comprised of a heterogeneous group ($n = 2$ tetraplegics, $n = 26$ paraplegics, $n = 5$ with sequelae from poliomyelitis and $n = 4$ amputees), which may have compromised its results given that even though a tetraplegic athlete could have gotten further than an amputee, their metabolic and physiological parameters may have had lower responses than amputees due to their compromised autonomic nervous system.

Laskin et al. (2004) set out to validate two continuous field tests with sub-maximum effort to measure $\dot{V}O_{2peak}$ in athletes with physical disabilities. Test 1 consisted in the athlete travelling along a handball court at a speed of 60 propulsions per minute, and test 2 asked them to travel it at a speed of 80 propulsions per minute; both tests lasted 5 minutes. Compared in the arm ergometer, test 1 and test 2 showed a good correlation for measuring $\dot{V}O_{2peak}$, $r^2 = 0.73$ and $r^2 = 0.74$ respectively. The same was found in relation to the comparison between the tests ($r = 0.87$). However, test 2 was more easily reproducible in the variables of heart rate, subjective perception of effort and distance travelled. The author reached the conclusion that even though test 2 was more easily reproducible, both tests are reliable to measure $\dot{V}O_{2peak}$ in athletes who use wheelchairs.

On the other hand, the efforts in collective wheelchair sports are characterised as intermittent, and since the test is continuous, it is not similar to the efforts made in competitive events, a situation which

Vanderthomenn et al. (2002) desarrollaron la prueba de campo incremental progresiva en el recorrido octagonal, siendo cuatro lados de 11 m y cuatro lados con 2.83 m con velocidad predeterminada por la señal sonora propuesta en la prueba convencional de Leger y Boucher (1980). De las variables recogidas en el estudio, la etapa en la que el atleta ha interrumpido la prueba tuvo mayor correlación con el $\dot{V}O_{2pico}$ ($r^2 = 0.59$), por lo que las autorías propusieron la ecuación para la predicción del $\dot{V}O_{2pico}$ considerando solamente la etapa alcanzada durante la prueba.

Sin embargo, es importante resaltar que la etapa en la prueba tiene incremento en la velocidad, por lo que cada etapa tiene un aumento del número de *beeps* (mínimo 6 *beeps* y máximo 18 *beeps*), información con la que el autor podía haber verificado la distancia recorrida como un parámetro primordial, dado que es más fidedigno que solamente la etapa alcanzada. Además, la muestra fue compuesta por un grupo heterogéneo ($n = 2$ tetrapléjicos, $n = 26$ parapléjicos, $n = 5$ con secuelas de poliomielitis y $n = 4$ amputados) lo que puede haber comprometido sus resultados, dado que, a pesar del atleta con tetraplejía pudiese haberse desplazado con mayor distancia en relación al atleta amputado, posiblemente sus parámetros metabólicos y fisiológicos podrían tener respuestas inferiores a los sujetos amputados debido al comprometimiento del sistema nervioso autónomo simpático.

Laskin et al. (2004) propusieron la validación de dos pruebas de campo continuas con esfuerzo submáximos para la medición de $\dot{V}O_{2pico}$ en atletas con discapacidad física. La prueba 1 consistía en que el atleta recorriese la pista de balonmano con velocidad de 60 propulsiones por minuto, y la prueba 2, que la recorriese con velocidad de 80 propulsiones por minuto, ambas pruebas tuvieron duración de 5 minutos. Comparadas en el ergómetro de brazo, la prueba 1 y la prueba 2 presentaron buena correlación para la medición de $\dot{V}O_{2pico}$, $r^2 = 0.73$ y $r^2 = 0.74$ respectivamente. Lo mismo fue observado en relación con la comparación entre las pruebas ($r = 0.87$). No obstante, la prueba 2 presentó mayor reproductibilidad en las variables de frecuencia cardiaca, percepción subjetiva del esfuerzo y distancia recorrida, concluyendo que, a pesar de que la prueba 2 presentaba mayor reproductibilidad, ambas pruebas son fiables para la medición de $\dot{V}O_{2pico}$ en atletas usuarios de silla de ruedas.

Por otro lado, los esfuerzos en las modalidades colectivas en silla de ruedas se caracterizan como intermitentes, y la prueba, por ser continua, no representa

was verified in the studies by Rhodes et al. (1981) and Franklin et al. (1990).

Vanlandewijck et al. (2006) determined the impact of the ergonomic variables (wheelchair and its respective users) and environmental variables (test surface) in the 25-m Shuttle Run test to optimise the predictability of the $\dot{V}O_{2peak}$. In this case, 11 male subjects were chosen, 7 paraplegics, 1 with cerebral paralysis and 3 individuals with no disability (31 ± 6.62 years old). The methodological limitations were the inclusion of athletes without functional diversity in the study and the failure to report these subjects' level of training in the wheelchair; nor was the level and kind of paraplegia of the athletes described.

The test was adapted from Leger and Lambert's (1982) 25-m Shuttle Run, which consisted in two individuals running back and forth between cones set 25 apart at a speed predetermined by the audio. Of the three stages, at first the subjects performed the test under normal conditions on a Tartan PVC and cement track. After that, an increase in mechanical resistance was introduced (lower calibre of tyres) on a soft and linoleum surface, and thirdly the soft and linoleum surface was used, but with a reduced turning capacity. It was concluded that the $\dot{V}O_{2peak}$ was similar under all three conditions; however, the mechanical resistance, as proposed by Vinet et al. (1998), and the capacity to turn acted significantly to lower performance on the test, primarily on the variable related to the time the field test lasted.

After this, the authors used these dependent variables to calculate the linear regression to predict $\dot{V}O_{2peak}$ ($r = 0.64$). Bearing in mind the ergonomic and environmental information, they noted a regular correlation in the prediction of the $\dot{V}O_{2peak}$, which may be justified by the heterogeneous characteristics and the sample size ($n = 11$).

Goosey-Tolfrey (2008) analysed the validity and reproducibility of the incremental progressive test for wheelchair users based on the protocol initially proposed by Ramsbottom, Brewer and Williams (1988) for individuals with no disability. The purpose of the test was to measure the aerobic capacity of individuals through a 20-m back-and-forth race according to the speed predetermined by the sound signal. Twenty-four highly trained male wheelchair users were

similar to the efforts in competitive events, situation verified in the investigations of Rhodes et al. (1981) and Franklin et al. (1990).

Vanlandewijck et al. (2006) han determinado el impacto de las variables ergonómicas (silla de ruedas y sus respectivos usuarios) y ambientales (superficie de la prueba) en la prueba de campo Shuttle Run 25 m para optimizar la previsibilidad del $\dot{V}O_{2pico}$. En este caso, fueron seleccionados 11 sujetos del sexo masculino, siendo 7 paraplégicos, 1 con parálisis cerebral y 3 individuos sin deficiencia (31 ± 6.62 años). Como limitación metodológica, fue observada la inclusión de atletas sin diversidad funcional en el estudio y no relataron el nivel de entrenamiento en silla de ruedas de esos sujetos, y tampoco se caracterizó el nivel y el tipo de paraplejía de los atletas.

La prueba fue adaptada de Leger y Lambert (1982) – Shuttle Run 25 m que consistía en que dos individuos realizaran la carrera ida y vuelta entre los conos con distancia de 25 m uno del otro con la velocidad preestablecida por el audio. De las tres etapas, en el primer momento, los sujetos realizan la prueba en condiciones normales en pista de tartán, PVC y cemento. En el segundo momento, se introdujo el aumento de la resistencia mecánica (menor calibre de neumáticos) en superficie tierna y de linóleo, y en el tercer momento se utilizó la superficie tierna y linóleo, sin embargo con capacidad de giro reducida. Se concluye que el $\dot{V}O_{2pico}$ fue semejante en los tres momentos, no obstante, la resistencia mecánica, propuesta por Vinet et al. (1998), y la capacidad de giro actuaron de forma significativa para la disminución del rendimiento en la prueba, principalmente en la variable tiempo de duración de la prueba de campo.

A partir de aquí, las autorías utilizaron esas variables dependientes para el cálculo de regresión lineal para la predicción del $\dot{V}O_{2pico}$ ($r = 0.64$). Teniendo en cuenta las informaciones ergonómicas y ambientales, se aprecia una correlación regular en la predicción del $\dot{V}O_{2pico}$ pudiendo ser justificado por las características heterogéneas y el número ($n = 11$) de la muestra.

Goosey-Tolfrey (2008) analizaron la validez y la reproducibilidad de la prueba incremental continua para usuarios con silla de ruedas a partir del protocolo propuesto inicialmente por Ramsbottom, Brewer y Williams (1988) para individuos sin discapacidad. La prueba tenía como finalidad medir la capacidad aeróbica de los individuos a través de la carrera de ida y vuelta en un recorrido de 20 m de acuerdo con la velocidad preestablecida por la señal sonora. Fueron seleccionados 24 sujetos del sexo masculino

chosen to be the subjects; however, these subjects were not described in terms of the kind of physical disability they had.

Initially, they performed the laboratory maximum effort test using the wheelchair ergometer to measure $\dot{V}O_{2peak}$ and HRmax. Then all the subjects were subjected to the field test and retest. It was observed that the field test did not show validity in measuring the aerobic capacity ($\dot{V}O_{2peak}$) in athletes who are wheelchair users. However, there was reproducibility in the variables HRmax and distance travelled.

These results could be conditioned by the type of effort made in the wheelchair, as well as the braking and acceleration during the tests, which could end up altering the original methodological proposal by only observing the increase in speed without the decrease in the pace of the race or propulsion. It is also interesting to note that the subjects chosen for the sample in the study were not clearly described.

Table 1 shows different studies related to the field test validation in participants with physical disabilities. It specifically lists with regard to each test: the author(s) and year of publication, the sample, the method used and the main results obtained.

Final Considerations

The evaluation of aerobic power via $\dot{V}O_{2peak}$ in athletes who are wheelchair users, primarily with tetraplegia, is indispensable given that it is one of the indicators of the upper tolerance limit in aerobic exercise, in addition to providing guidance for prescribing and monitoring training in terms of the intensity of effort required during training sessions and official competitions.

With the development of this study, we can conclude that the use of these resources is an important area of interest within the field of parasport performance, but that there are still restrictions because of the shortcomings, the difficulty of getting homogeneous samples where athletes with tetraplegia are compared to athletes with amputations of lower limbs or with athletes with no disability, which can compromise the results due to both the motor control and the autonomic sympathetic nervous system factors generally observed in tetraplegic athletes.

usuarios de silla de ruedas altamente entrenados, sin embargo, los sujetos no fueron descritos en relación con el tipo de deficiencia física que compuso la muestra.

Inicialmente, realizaron la prueba de laboratorio de esfuerzo máximo a través del ergómetro de silla de ruedas para la medición de $\dot{V}O_{2pico}$ y la FCmax. Seguidamente, todos los sujetos fueron sometidos al test y al retest de campo. Se observa que la prueba de campo no ha presentado validez en relación con la medición de la capacidad aeróbica ($\dot{V}O_{2pico}$) en atletas usuarios de silla de ruedas. Sin embargo, sí ha presentado reproductibilidad en las variables FCmax y en la distancia recorrida.

Los resultados observados podrían estar condicionados por el tipo de esfuerzo realizado en silla de ruedas, como el frenado y la aceleración durante la prueba, por lo que se podría terminar alterando la propuesta metodológica original solamente observando el incremento de la velocidad sin disminución del ritmo de carrera o de propulsión. También es interesante destacar que los sujetos seleccionados para la muestra del estudio no fueron caracterizados de forma clara.

En la tabla 1 se contemplan diversos estudios relacionados en la validación de pruebas de campo en participantes con discapacidad física. De ellos se especifica: los autores y el año de publicación, la muestra, el método utilizado y los principales resultados obtenidos.

Consideraciones finales

La evaluación de la potencia aeróbica a través del $\dot{V}O_{2pico}$ en atletas usuarios de silla de ruedas, principalmente con tetraplejía, se vuelve indispensable, dado que es uno de los indicadores de límite máximo de tolerancia al ejercicio aeróbico, además de proporcionar subsidios para la prescripción y el control de los entrenamientos frente a la intensidad del esfuerzo exigida durante las sesiones de entrenamiento y competiciones oficiales.

Con el desarrollo de este estudio, se puede concluir que la utilización de estos recursos son una importante área de interés en el campo del rendimiento paradesportivo, pero todavía presentan restricciones a causa de las deficiencias en la dificultad de conseguir muestras homogéneas donde los atletas con tetraplejía son comparados con atletas con amputación de miembro inferior o con atletas sin deficiencia, lo que puede comprometer los resultados debido a los factores tanto de control motor como de sistema nervioso autonómico simpático observado generalmente en atletas tetrapléjicos.

Table 1
Studies to validate field tests analysing power aerobics in athletes with physical disabilities

Author(s)/Year	Sample	Method	Result	R
Franklin et al. (1990)	$n=30$ male wheelchair users. $n=25$ paraplegics, $n=2$ polio sequelae, $n=3$ amputees	Correlation of lab test using arm ergometer with the progressive field test – adapted 12-minute race	$D \text{ (miles)} = 0.37 + 0.0337 \cdot \dot{V}O_{2\text{max}} \text{ (ml/kg/min)}$	$r=0.84$
Vinet et al. (1996)	$n=9$ male paraplegics	Correlation of lab test using wheelchair belt with the incremental progressive field test – ALBT	The variables analysed: length of the test, %HRmax and $\dot{V}O_{2\text{max}}$ showed good correlation between tests	$r=0.65$
Vanlandewijck et al. (1999)	$n=46$ male athletes $n=5$ myelomeningocele, $n=5$ cerebral paralysis, $n=13$ spinal cord injury, $n=4$ poliomyelitis, $n=12$ amputees	Correlation of lab test using arm ergometer with field test of incremental progressive intensity– 25-m Shuttle Run	The test shows good reproducibility but does not reflect real values of aerobic power	$r=0.67$
Poulain et al. (1999)	$n=8$ male athletes with paraplegia	Field test with incremental progressive intensity – ALBT	Good reproducibility in the variables RT, HRmax and Vmax	–
Vanderthommen et al. (2002)	$n=37$, 2 female and 35 male trained wheelchair users. Tetraplegics ($n=2$), Paraplegics ($n=26$), Poliomyelitis sequelae ($n=5$), Amputees ($n=4$)	Field test with incremental progressive intensity – Octagon Multistage Test (OMST)	$\dot{V}O_{2\text{peak}} = 18.03 + 0.78 \cdot \text{score}$	$r^2=0.59$
Vinet et al. (2002)	$n=56$ male and female athlete wheelchair users Paraplegics ($n=39$), Amputees ($n=5$), Poliomyelitis sequelae ($n=12$)	Field test with incremental progressive intensity – ALBT	$\dot{V}O_{2\text{peak}} = 0.22 \cdot V_{\text{max}} - 0.63 \log_{\text{idade}} + 0.05 \cdot \text{IMC} - 0.25 \text{ (level)} - 0.52$	$r^2=0.81$
Laskin et al. (2004)	$n=24$ athlete wheelchair users. Paraplegics, amputees, congenital malformation and cerebral paralysis.	Continuous sub-maximum tests (test 1=60 propulsions per minute, test 2=80 propulsions per minute)	60 prop/min: $\dot{V}O_{2\text{peak}} \text{ (L/min)} = 0.74 + 0.31(\text{classification}) + 0.003 \text{ (m)} - 0.15(\text{PSE})$ 80 prop/min: $\dot{V}O_{2\text{peak}} \text{ (L/min)} = 1.50 + 0.0029(\text{m}) - 0.16 \text{ (PSE)} + 0.235 \text{ (classification)}$	60 prop/min ($r^2=73$) 80 prop/min ($r^2=74$)
Vanlandewijck et al. (2006)	$n=11$ male athletes: $n=7$ paraplegics, $n=1$ cerebral paralysis $n=3$ no disability	Field test with incremental progressive intensity – 25-m Shuttle Run	$\dot{V}O_{2\text{peak}} = 0.67 + 0.023 \text{ SR (s)} - 39.48 \text{ MR (m/s}^2\text{)} + 5.11 \text{ TC (s)}$	$r=0.64$
Gossey-Tolfrey et al. (2008)	$n=24$ male athletes, practitioners of wheelchair handball – highly trained	Field test with incremental progressive intensity – 20-m Shuttle Run compared to test with wheelchair ergometer	The HRmax and distance travelled between test and retest were reproducible, but the test does not measure real aerobic power	–

Source: Prepared by authors.

Tabla 1

Estudios de validación de pruebas de campo para el análisis de la potencia aeróbica en atletas con deficiencia física

Autor/Año	Muestra	Método	Resultado	R
Franklin et al. (1990)	$n=30$ usuarios de silla de ruedas de sexo masculino. $n=25$ parapléjicos, $n=2$ secuela de polio, $n=3$ amputados	Correlación de test de laboratorio de ergómetro de brazo con la prueba de campo continua – Carrera 12 minutos adaptada	$D \text{ (millas)} = 0.37 + 0.0337 \cdot \dot{V}O_{2\text{max}} \text{ (ml/kg/min)}$	$r=0.84$
Vinet et al. (1996)	$n=9$ parapléjicos de sexo masculino	Correlación del test de laboratorio de cinta para silla de ruedas con la prueba de campo incremental progresiva – ALBT	Las variables analizadas: duración de la prueba, %FCmax y $\dot{V}O_{2\text{max}}$ presentaron buena correlación entre las pruebas	$r=0.65$
Vanlandewijck et al. (1999)	$n=46$ atletas de sexo masculino $n=5$ mielomeningocele, $n=5$ parálisis cerebral, $n=13$ lesión medular, $n=4$ poliomielitis, $n=12$ amputados	Correlación de la prueba de laboratorio de ergómetro de brazo con la prueba de campo de intensidad incremental progresiva – Shuttle Run 25m	La prueba presenta buena reproducibilidad, pero no refleja valores reales de potencia aeróbica	$r=0.67$
Poulain et al. (1999)	$n=8$ atletas con paraplejia del sexo masculino	Prueba de campo con intensidad incremental progresiva – ALBT	Buena reproducibilidad en las variables de TA, FCmax y Vmax	–
Vanderthommen et al. (2002)	$n=37$, siendo 2 mujeres y 35 hombres usuarios de silla de ruedas entrenados. Tetrapléjicos ($n=2$), Parapléjicos ($n=26$), Secuela de poliomielitis ($n=5$), Amputados ($n=4$)	Prueba de campo con intensidad incremental progresiva – Octagon Multistage Test (OMST)	$\dot{V}O_{2\text{pico}} = 18.03 + 0.78 \cdot \text{score}$	$r^2=0.59$
Vinet et al. (2002)	$n=56$ atletas usuarios de silla de ruedas de ambos sexos Parapléjicos ($n=39$), Amputados ($n=5$), Secuela de poliomielitis ($n=12$)	Prueba de campo con intensidad incremental progresiva – ALBT	$\dot{V}O_{2\text{pico}} = 0.22 \cdot V_{\text{max}} - 0.63 \log_{\text{idade}} + 0.05 \cdot \text{IMC} - 0.25 \text{ (nivel)} - 0.52$	$r^2=0.81$
Laskin et al. (2004)	$n=24$ atletas usuarios de silla de ruedas. Parapléjicos, amputados, mala formación congénita y parálisis cerebral.	Pruebas sub-máximas continuas (prueba 1 = 60 propulsiones por minuto, Prueba 2 = 80 propulsiones por minuto)	60 prop/min: $\dot{V}O_{2\text{pico}} \text{ (L/min)} = 0.74 + 0.31(\text{clasificación}) + 0.003 \text{ (m)} - 0.15(\text{PSE})$ 80 prop/min: $\dot{V}O_{2\text{pico}} \text{ (L/min)} = 1.50 + 0.0029 \text{ (m)} - 0.16 \text{ (PSE)} + 0.235 \text{ (clasificación)}$	60 prop/min ($r^2=0.73$) 80 prop/min ($r^2=0.74$)
Vanlandewijck et al. (2006)	$n=11$ atletas del sexo masculino, siendo: $n=7$ parapléjicos, $n=1$ parálisis cerebral $n=3$ sin discapacidad	Prueba de campo intensidad incremental progresiva – Shuttle Run 25 m	$\dot{V}O_{2\text{pico}} = 0.67 + 0.023 \text{ SR (s)} - 39.48 \text{ MR (m/s}^2\text{)} + 5.11 \text{ TC (s)}$	$r=0.64$
Gossey-Tolfrey et al. (2008)	$n=24$ atletas del sexo masculino, practicantes de balonmano en silla de ruedas - altamente entrenados	Prueba de campo con intensidad incremental progresiva – Shuttle Run 20 m comparado con la prueba en Ergómetro de Silla de Ruedas	La FCmax y distancia recorrida entre el test y retest fueron reproducibles, pero la prueba no mide la potencia aeróbica real	–

Fuente: Elaboración propia.

Another restriction is related to the difficulty of getting sample groups in sufficient numbers to perform statistical procedures. The general studies do not properly characterise athletes belonging to the sample in terms of the type of musculature (flaccid or spastic), the level of spinal cord injuries (cervical, above or below L1), the level of the amputation, or the degree of motor effects in subjects with cerebral paralysis. In terms of the material used in the protocols developed, they are not presented in detail, meaning whether they are an everyday wheelchair or official wheelchair in the different sports specialities practised by athletes with physical disabilities (rugby, basketball, track and field).

Likewise, different variables are explored which hinder a comparison among studies, such as associated factors which contribute to the fact that the majority of field tests have low to moderate correlations, and thus it is impossible to reach a consensus on the ideal protocol and to ascertain the variables that affect the evaluative process of aerobic power.

Despite the development of evaluation processes in the field of parasport, more studies should be proposed so that the field protocols are more reliable and appropriate for this population. In this way, sports technicians could carry out sport evaluations more easily, quickly and reliably.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Otra restricción está relacionada con la dificultad de obtener grupos de muestra en números considerados suficientes para la realización de procedimientos estadísticos. Los estudios de forma general no caracterizan de forma pertinente los atletas pertenecientes a la muestra en relación con el tipo de musculatura (flácida o espástica) ni al nivel de lesión de la médula espinal (cervical, arriba o debajo de L1), ni al nivel de amputación, ni al grado de afectación motriz en sujetos con parálisis cerebral. En cuanto al material utilizado en los protocolos realizados, no se presenta detalladamente, o sea, si son silla de ruedas de paseo (silla de día a día) o sillas oficiales de las respectivas modalidades deportivas practicadas por los atletas con discapacidad física (Rugby, Baloncesto, Atletismo).

También se exploran diferentes variables que dificultan la comparación entre los estudios, como son factores asociados que contribuyeron al hecho de que la mayoría de pruebas de campo presenten correlaciones de bajas a moderadas y así, se imposibilitó llegar a un consenso en el protocolo ideal y conocer las variables que inciden en el proceso evaluativo de la potencia aeróbica.

A pesar de la evolución de los procesos de evaluación en el ámbito paradesportivo, se deben proponer más estudios para que los protocolos de campo se vuelvan más fidedignos y adecuados para esta población. De esa forma los técnicos deportivos podrán realizar el proceso de evaluación con más facilidad y de forma más rápida y fiable.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- Cooper, K. H. (1968). A means of assessing maximal oxygen intake: Correlation between field and treadmill testing. *Journal of the American Medical Association*, 4, 201-203. doi:10.1001/jama.1968.03140030033008
- Dallmeijer, A. J., Hopman, M. T., Van As, H. H., & Van der Woude, L. H. (1996). Physical capacity and physical strain in persons with tetraplegia; the role of sport activity. *Spinal Cord*, 34, 729-735. doi:10.1038/sc.1996.133
- Franklin, A. F., Swantek, K. I., Grais, S. L., Johnstone, K. S., Gordon, S., & Timmis, G. C. (1990). Field test estimation of maximal oxygen consumption in wheelchair users. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 574-578.
- Goosey-Tolfrey, V. (2008). The multi-stage fitness test as a predictor of endurance fitness in wheelchair athletes. *Journal of Sports Sciences*, 26(5), 511-517. doi:10.1080/02640410701624531
- Goosey-Tolfrey, V., Castle, P., & Webborn, N. (2006). Aerobic capacity and peak power output of elite quadriplegic games players.

Referencias

- British Journal of Sports Medicine*, 40(8), 684-687. doi:10.1136/bjsm.2006.026815
- Janssen, T. W., Dallmeijer, A. J., & Van der Woude, L. H. (2001). Physical capacity and race performance of handcyclers. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 38, 33-40.
- Janssen, T. W., Dallmeijer, A. J., Veeger, D., & Van der Woude, L. H. (2002). Normative values and determinants of physical capacity in individuals with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39(1), 29-39.
- Laskin, J. J., Slivka, D., & Frogley, M. A. (2004). A cadence based sub-maximal field test for the prediction of peak oxygen consumption in elite wheelchair basketball athletes. *Journal of Exercise Physiology-Online*, 7(1), 8-18.
- Leger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The University of Montreal track test. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 5, 77-84.

- Leger, L., & Lambert, J. A. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict $\dot{V}O_{2\max}$. *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-12. doi:10.1007/BF00428958
- Lewis, J. E., Nash, M. S., Hamm, L. F., Martins, S. C., & Groah, S. L. (2007). The relationship between perceived exertion and physiologic indicators of stress during graded arm exercise in persons with spinal cord injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88, 1205-1211. doi:10.1016/j.apmr.2007.05.016
- Poulain, M., Vinet, A., Bernard, P. L., & Varray, A. (1999). Reproducibility of the adapted Leger and Boucher test for wheelchair-dependent athletes. *Spinal Cord*, 37(2), 129-135. doi:10.1038/sj.sc.3100774
- Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22(4), 141-144. doi:10.1136/bjbm.22.4.141
- Rhodes, E. C., McKenzie, D. C., Courrs, K. D., & Rogers, A. R. (1981). A field test for the prediction of aerobic capacity in male paraplegics and quadraplegics. *Canadian Journal of Applied Sports Science*, 6(4), 192-186.
- Schrieks, I. C., Barnes, M. J., & Hodges, L. D. (2011). Comparison study of treadmill versus arm ergometry. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 31(4), 326-331. doi:10.1111/j.1475-097X.2011.01014.x
- Thomas, J., Nelson, J., & Silverman, S. (2012). *Métodos de pesquisa em atividade física* (6ª ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Vanderthomenn, M., Francaux, M., Colinet, C., Lehance, C., Lhermerout, C., Crielaard, J. M., & Theisen, D. (2002). A multistage field test of wheelchair users for evaluation of fitness and prediction of peak oxygen consumption. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39(6), 685-692. doi:10.1055/s-1999-9465
- Vanlandewijck, Y. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *International Journal of Sports Medicine*, 20, 548-554.
- Vanlandewijck, Y., Vliet, P. V., Verellen, J., & Theisen, D. (2006). Determinants of shuttle run performance in the prediction of peak $\dot{V}O_2$ in wheelchair users. *Disability and Rehabilitation*, 28(20), 1259-1266. doi:10.1080/09638280600554769
- Vinet, A., Bernard, P. L., Ducomps, C., Selchow, O., Gallais, D. L., & Micallef, J. P. (1998). A field deceleration test to assess total wheelchair resistance. *International Journal of Rehabilitation Research*, 21(4), 397-401. doi:10.1097/00004356-199812000-00007
- Vinet, A., Bernard, P. L., Poulain, M., Varray, A., Gallais, D. L., & Micallef, J. P. (1996). Validation of an incremental field test for the direct assessment of peak oxygen uptake in wheelchair-dependent athletes. *Spinal Cord*, 34, 288-293. doi:10.1038/sc.1996.52
- Vinet, A., Gallais, D. L., Bouges, S., Bernard, P. L., Poulain, M., Varray, A., & Micallef, J. P. (2002). Prediction of $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ in wheelchair-dependent athletes from the adapted Leger and Boucher test. *Spinal Cord*, 40(10), 507-512. doi:10.1038/sj.sc.3101361

Benefits of Mental Practice in Sport Practice

Bryan Montero Herrera^{1*}
Pedro Carazo Vargas²

¹University of Costa Rica (San José, Costa Rica).

²School of Physical Education and Sport, University of Costa Rica (San José, Costa Rica).

Abstract

Mental practice (MP) is a form of exercise which has been in existence since 1890, but has only become widespread in sport in the last 22 years. To carry out this review, the four stages identified in the PRISMA statement (identification, selection, eligibility, inclusion) were followed. A search was performed on the databases *ERIC*, *SPORTDiscus*, *Academic Search Complete* and *PubMed* using the keywords “mental practice and sport”, “kinaesthetic practice and sport”, “mental training and sport”, “mental preparation and sport”, “motor imagery and sport” and “visual practice and sport”, and same keywords in Spanish language. With these searches, a total of 11 390 articles were obtained, which included 59 studies. The exclusion criteria were populations with a diagnosis of schizophrenia, dementia or some type of cancer; not including MP as an independent variable; and combining MP with some kind of incentive. The results found that MP is a good tool for improving pre-competitive anxiety, self-confidence, concentration and motivation. It can also be used for sports rehabilitation and strength development, and a combination of MP and real movements to attain more positive results.

Keywords: visual practice, kinaesthetic practice, motivation, strength, sports rehabilitation

Introduction

People who perform exercise, either recreationally or competitively, are immersed in an environment in which changes can be seen day by day; indeed, there are different systems of kinds of training that help increase each of their physical capacities, one of them being mental practice (MP).

The first mention of MP dates back to 1890, when William James stated that “each representation of movement somehow arouses the actual movement”

* Correspondence:
Bryan Montero Herrera (bryan_mh2005@hotmail.com).

Beneficios de la práctica mental en la práctica deportiva

Bryan Montero Herrera^{1*}
Pedro Carazo Vargas²

¹Universidad de Costa Rica (San José, Costa Rica).

²Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica (San José, Costa Rica).

Resumen

La práctica mental (PM) es un medio que, si bien se inició a desarrollar en 1890, no es hasta hace aproximadamente 22 años que se ha usado más en práctica deportiva. Para llevar a cabo esta revisión se siguieron las cuatro etapas identificadas en la declaración PRISMA (identificación, selección, elegibilidad, inclusión). Se realizó una búsqueda en las bases de datos *ERIC*, *SPORTDiscus*, *Academic Search Complete* y *PubMed*, utilizando las palabras clave “mental practice and sport”, “kinesthetic practice and sport”, “mental training and sport”, “mental preparation and sport”, “motor imagery and sport”, “visual practice and sport”, y estas mismas palabras clave en español. Con estas búsquedas se obtuvo un total de 11 390 artículos, de los cuales se incluyeron 59 estudios. Los criterios de exclusión fueron: poblaciones con diagnóstico de esquizofrenia, demencia o algún tipo de cáncer, no incluir la PM como variable independiente y combinar la PM con algún tipo de incentivo. La evidencia sitúa a la PM como una buena herramienta para la mejora de la ansiedad precompetitiva, autoconfianza, concentración y motivación, sirve también para la rehabilitación deportiva, el desarrollo de la fuerza y una combinación de la PM con el movimiento real alcanza resultados más positivos.

Palabras clave: práctica visual, práctica kinestésica, motivación, fuerza, rehabilitación deportiva

Introducción

Las personas que realizan ejercicio, sea de forma recreativa o competitiva, se encuentran inmersas en un ambiente donde los cambios se pueden ver día a día. Existen diferentes sistemas o tipos de entrenamiento que ayudan a aumentar cada una de sus capacidades físicas, uno de estos es la práctica mental (PM).

La primera mención que se hace sobre la PM se remite al año 1890, cuando William James afirmó que “cada representación del movimiento despierta en cierta medida

* Correspondencia:
Bryan Montero Herrera (bryan_mh2005@hotmail.com).

(p. 562). However, it was not until 1994 that MP was mentioned as a methodology that could benefit exercise (Driskell, Copper, & Moran, 1994). Studies like the one by Vodičar, Kovač and Tušak (2012) show that using MP leads to everything from improving performance technique to soothing pre-competitive anxiety.

Before continuing, it is important to stress the terms that different authors use for MP. They include: mental skills training (Larsen, 2014; Olusoga, Maynard, Butt, & Hays, 2014), motor imagery (Liu, Song, & Zhang, 2014; MacIntyre, Moran, Collet, & Guillot, 2013) and mental preparation (Vodičar et al., 2012). Liu et al. (2014) make a distinction between the term motor imagery proposed by Bock, Schott and Papaxanthis (2015), and MP, because the former refers to a general mental process to fine-tune a motor function at a given point in time, while the latter is a training method that entails the use of motor imagery in a systematic way and over a longer period of time to improve a skill in the absence of body movement.

So, what is MP? This concept is defined by Baeck et al. (2012) as the “mental execution of an action without any manifest body movement” (p. 27). Likewise, Moran, Guillot, MacIntyre and Collet (2012) define it as “the cognitive capacity which allows an individual to perform and experience motor actions in their mind without actually executing those actions by activating the muscles” (p. 54). Where these authors do concur is that it is a mental representation of a given movement while the person is immobile; that is, they perform no real movement practice (RMP).

Two MPs are the most widely used. The first is visual practice, which is defined by Rozand, Lebon, Papaxanthis and Lepers (2014) as “the self-visualisation of movement from the first-third person perspective” (p. 1981). One example in the field of sport could be imagining the movements one would make when performing a technical gesture on the court. It is known that this activates the occipital region and upper parietal lobe (Rozand et al., 2014).

The second is kinaesthetic practice, which “requires the ability to feel, in addition to somatic-sensorial experiences related to movement (perceiving the muscle contraction mentally). This kind is perceived from the first person and entails dynamic movements” (Frenkel et al., 2014, pp. 225-226). One clear example would be when simulating a shot, a serve, a kick

el movimiento actual” (p. 562), pero no es hasta 1994 que se habla de la PM como de una metodología beneficiosa en el ejercicio (Driskell, Copper, & Moran, 1994). Trabajos como el de Vodičar, Kovač y Tušak (2012) demuestran que usar la PM conlleva desde mejorar una técnica de ejecución hasta calmar la ansiedad precompetitiva.

Antes de continuar avanzando es importante recalcar los términos que diferentes autorías utilizan para la PM, entre los que se encuentran: entrenamiento de habilidades mentales (Larsen, 2014; Olusoga, Maynard, Butt, & Hays, 2014), imagería motora (Liu, Song, & Zhang, 2014; MacIntyre, Moran, Collet, & Guillot, 2013) y preparación mental (Vodičar et al., 2012). Liu et al. (2014) hacen una distinción entre el término imagería motora, propuesto por Bock, Schott y Papaxanthis (2015), y la PM, porque la primera hace alusión a un proceso mental general para perfeccionar una función motora en un momento determinado, mientras la segunda es un método de entrenamiento que implica el uso de la imagería motora de una forma sistemática y en una extensión de tiempo mayor para mejorar alguna habilidad en ausencia de movimientos corporales.

Pero ¿qué es la PM? Este concepto es definido por Baeck et al. (2012) como la “ejecución mental de una acción sin movimiento corporal manifiesto” (p. 27). Por su parte Moran, Guillot, MacIntyre y Collet (2012) la definen como “la capacidad cognitiva que permite a un individuo realizar y experimentar acciones motoras en la mente, sin ejecutar realmente tales acciones a través de la activación de los músculos” (p. 54), en sí estos autores concluyen que lo que se realiza es una representación en la mente de un determinado movimiento y la persona estará inmóvil mientras se ejecuta, es decir no lleva a cabo ninguna práctica de movimiento de manera real (PMR).

Dos son las PM más utilizadas. La primera es la práctica visual, definida por Rozand, Lebon, Papaxanthis y Lepers (2014) como “la autovisualización del movimiento desde la perspectiva de una primera-tercera persona” (p. 1981). Un ejemplo en el ámbito deportivo podría ser el de imaginarse los movimientos que se pueden efectuar a la hora de hacer un gesto técnico dentro de la cancha. Se sabe que esto activa la región occipital y el lóbulo parietal superior (Rozand et al., 2014).

Por su parte la segunda práctica hace alusión a la práctica kinestésica, la cual “requiere la habilidad de sentir, además de las experiencias somato-sensoriales relacionadas al movimiento (percibir la contracción del músculo mentalmente). Esta modalidad es percibida desde primera persona e implica movimientos dinámicos” (Frenkel et al., 2014, pp. 225-226); un claro ejemplo sería cuando se simula la ejecución

or any basic sport skill which entails feeling the contraction or force generated on a muscular level. This shows more activation of structures associated with movement and in the lower parietal lobe (Rozand et al., 2014).

Literature reviews have been done which analyse MP and its involvement in different variables in sport, such as: motivation, self-confidence, pre-competitive anxiety, rehabilitation, improved strength and training (Bales & Bales, 2012; Cárdenas, Conde, & Perales, 2015; Cumming & Williams, 2013; Eaves, Riach, Holmes, & Wright, 2016; Kahrović, Radenković, Mavrić, & Murić, 2014; MacIntyre et al., 2013; Martin, 2012; Ohuruogu, Jonathan, & Ikechukwu, 2016; Ridderinkhof & Brass, 2015; Schack, Essig, Frank, & Koester, 2014; Slimani, Tod, Chaabene, Miarka, & Chamari, 2016; Slimani, Bragazzi et al., 2016; Visek, Harris, & Blom, 2013). Recently, new articles have appeared which expand on each of the aforementioned variables, while others are added, such as transcranial activity during MP, or comparisons between whether it is better to perform a movement, imagine it or do a combination between both to facilitate learning or improvement.

The objective of this review is to provide an updated overview of the implications of MP in sport by analysing the variables mentioned above. The sections in this review include the topics of transcranial activity, strength development, pre-competitive anxiety, self-confidence, concentration, motivation and sports rehabilitation processes, along with the last section entitled MP, RMP or a combination of both: Which is better?

Method

Article selection procedure

The literature search was performed in the following databases: *ERIC (E)*, *SPORTDiscus (S)*, *Academic Search Complete (A)* and *PubMed (P)*, which were checked from March to November 2017.

To compile the articles, the search was performed using the keywords, in English and Spanish, respectively, in a single descriptor, namely: “mental practice and sport”, “kinaesthetic practice and sport”, “mental training and sport”, “mental preparation and sport”, “motor imagery and sport”,

de un lanzamiento, un saque, una patada o alguna destreza básica deportiva que implique sentir la contracción o la fuerza generada a nivel muscular, porque presenta mayor activación en estructuras asociadas al movimiento y en el lóbulo parietal inferior (Rozand et al., 2014).

Se han elaborado revisiones de literatura que analizan la PM y su implicación en diversas variables que se trabajan en el deporte como: motivación, autoconfianza, ansiedad precompetitiva, rehabilitación, mejora de fuerza, entrenamiento, entre otras (Bales & Bales, 2012; Cárdenas, Conde, & Perales, 2015; Cumming & Williams, 2013; Eaves, Riach, Holmes, & Wright, 2016; Kahrović, Radenković, Mavrić & Murić, 2014; MacIntyre et al., 2013; Martin, 2012; Ohuruogu, Jonathan, & Ikechukwu, 2016; Ridderinkhof & Brass, 2015; Schack, Essig, Frank, & Koester, 2014; Slimani, Tod, Chaabene, Miarka, & Chamari, 2016; Slimani, Bragazzi et al., 2016; Visek, Harris, & Blom, 2013). Recientemente han aparecido nuevos artículos que amplían cada una de las variables mencionadas previamente y además se incluyen otras como la actividad transcraneal cuando se hace PM, o realizan una comparación entre si es mejor efectuar un movimiento, imaginarlo o realizar una combinación entre ambas para facilitar su aprendizaje o mejora.

El objetivo de esta revisión fue brindar un panorama general y actualizado sobre las implicaciones alcanzadas por la PM en el deporte, analizando variables que se comentaron anteriormente. Las secciones dentro de esta revisión incluyen temas como la actividad transcraneal, desarrollo de la fuerza, ansiedad precompetitiva, autoconfianza, concentración, motivación, procesos de rehabilitación deportiva y un último apartado titulado PM, PMR o la combinación de ambas ¿qué es mejor?

Metodología

Procedimiento para la selección de artículos

La búsqueda de literatura se efectuó en las bases de datos: *ERIC (E)*, *SPORTDiscus (S)*, *Academic Search Complete (A)* y *PubMed (P)*, las cuales se consultaron desde marzo hasta noviembre del año 2017.

Para llevar a cabo la recopilación de los artículos, la búsqueda se efectuó incluyendo las palabras clave en inglés y en español, respectivamente, en un único descriptor, y estas fueron: “mental practice and sport”, “kinesthetic practice and sport”, “mental training and sport”, “mental preparation and sport”, “motor imagery

“visual practice and sport”, “práctica mental y deporte”, “práctica kinestésica y deporte”, “entrenamiento mental y deporte”, “preparación mental y deporte”, “imagería motora y deporte” and “práctica visual y deporte”. The search sought to identify the presence of these words be it in the title, abstract or keywords of each of the studies.

Once the entire search process was over, we were able to identify a total of 11390 studies, which then went through a selection process in which the title and abstract were read to ascertain whether they contained information related to this study. If so, the entire text was read, which enabled us to identify each study that met the inclusion criteria.

To perform the search process, the four stages identified in the PRISMA statement (Liberati et al., 2009) were used (identification, selection, eligibility, inclusion) by each of the authors.

The studies had to meet the following inclusion criteria: research published within a six-year range (2012-2017) in either Spanish or English in which there was a relationship or effect between MP and some exercise or sport practice; they could be experimental articles, quasi-experimental articles or literature reviews of scholarly articles. Likewise, the exclusion criteria included: populations with a diagnosis of schizophrenia, dementia or any kind of cancer; MP not being the independent variable; and the combination of MP with some incentive.

All of these studies which met the inclusion criteria were downloaded, and duplicated articles were manually identified. Before starting the selection process, both reviewers analysed and jointly defined the inclusion criteria, and they later conducted a preliminary search to check the reliability of the procedure.

Both searches were compared and analysed to guarantee that the inclusion criteria were met; the initial agreement when comparing the searches was 76.3%. When there were discrepancies between the reviewers, they were discussed at the end of the selection process. If no consensus was reached, the assistance of a third reviewer was enlisted until agreement was reached. A total of 59 studies resulted. Figure 1 shows the entire process involved in choosing and including the articles.

and sport”, “visual practice and sport”, “práctica mental y deporte”, “práctica kinestésica y deporte”, “entrenamiento mental y deporte”, “preparación mental y deporte”, “imagería motora y deporte” y “práctica visual y deporte”. La búsqueda efectuada pretendió identificar la presencia de estas palabras ya fuera en el título, resumen o palabras clave de cada uno de los estudios.

El proceso de búsqueda permitió identificar un total de 11390 estudios, los cuales pasaron por un proceso de selección donde se leía el título y el resumen, en caso de que tuviera información relacionada con el presente trabajo entonces se leía el texto completo, lo que permitió identificar cada una de las investigaciones que cumplían con los criterios de inclusión.

Para realizar el proceso de búsqueda, se emplearon las cuatro etapas (identificación, selección, elegibilidad, inclusión) identificadas en la declaración PRISMA (Liberati et al., 2009) por cada uno de los autores.

Se incluyeron estudios que cumplieran con las siguientes características: investigaciones publicadas con un rango de seis años (2012-2017), además de que estuvieran en lengua castellana o inglesa, que existiera una relación o efecto entre la PM y algún ejercicio o práctica deportiva ya sea en artículos experimentales, cuasi-experimentales o revisiones de literatura sobre artículos científicos. Por su parte entre los criterios de exclusión estaban: poblaciones con diagnóstico de esquizofrenia, demencia o algún tipo de cáncer, no incluir la PM como variable independiente y combinar la PM con algún incentivo.

Todos los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión fueron descargados; la identificación de la duplicación de los artículos se efectuó manualmente. Antes de iniciar el proceso de selección, ambos revisores analizaron y definieron conjuntamente los criterios de inclusión, y posteriormente realizaron una búsqueda preliminar para comprobar la fiabilidad del procedimiento.

Ambas búsquedas fueron comparadas y analizadas para garantizar el cumplimiento de los criterios de inclusión, la concordancia inicial al comparar las búsquedas fue de un 76.3%. De existir discrepancias entre los revisores, estas fueron discutidas entre ellos al final del proceso de selección. En caso de que no se hubiera llegado a un consenso, se solicitó la ayuda de un tercer revisor hasta llegar a un acuerdo. En total se obtuvieron 59 estudios. La figura 1 muestra todo el proceso para escoger e incluir los artículos.

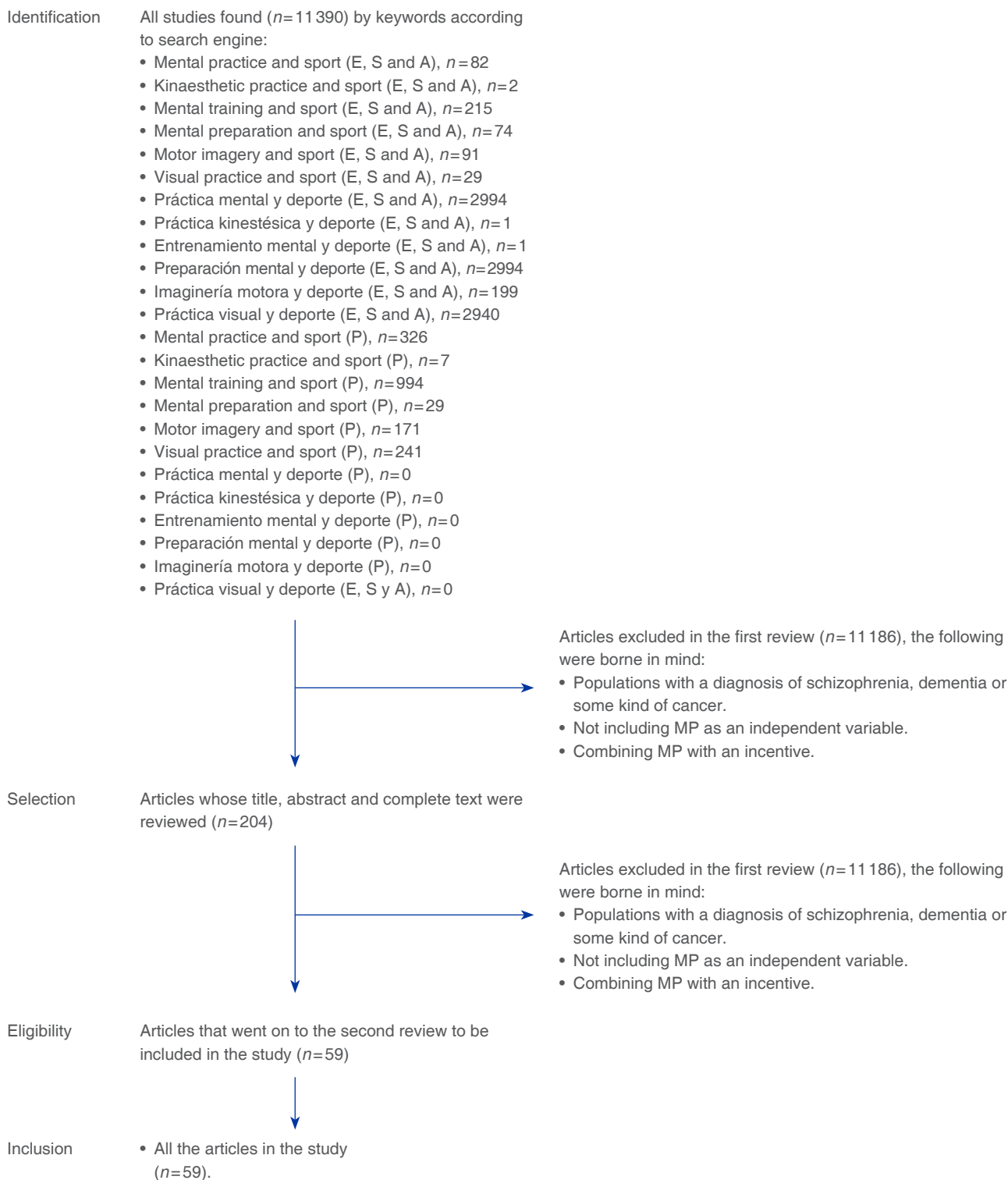


Figure 1. Flow chart of the process of choosing the studies.

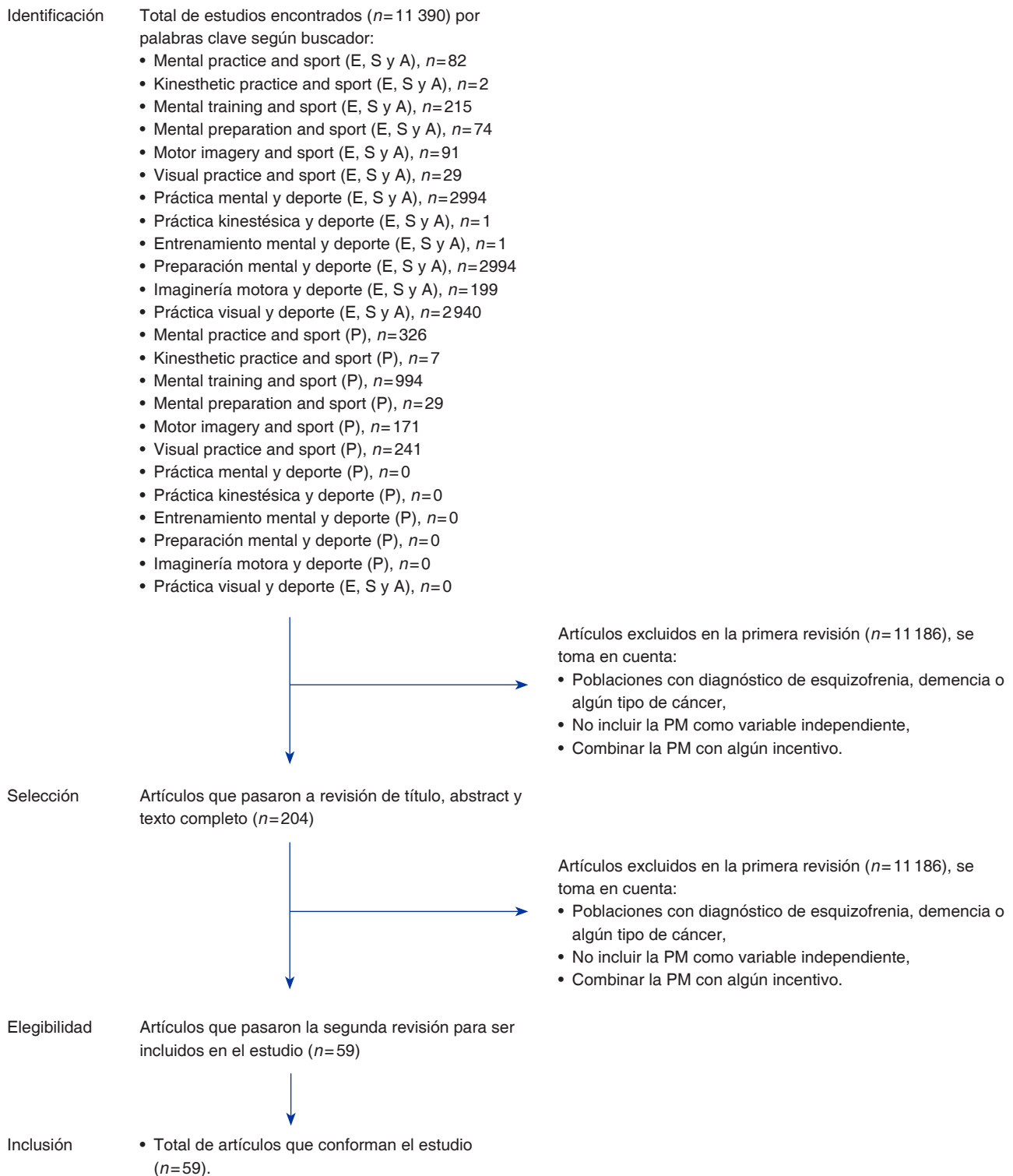


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de las investigaciones.

Process

Transcranial Activity

Before the invention of certain instruments like the electroencephalogram (EEG), magnetic resonance (MR), transcranial magnetic stimulation (TMS), functional magnetic resonance (fMRI) and positron emission tomography (PET), which allowed images to be created of the psychophysiological processes that were occurring inside the brain, this organ was considered a black box, given that there was no notion of the processes which occurred in it. Nonetheless, since the EEG, MR and other devices appeared, the analysis of these psychophysiological processes has become one of the most frequently studied fields (Calmels, Pichon, & Grèzes, 2014; Eaves, Behmer, & Vogt, 2016; Henz, & Schöllhorn, 2017; Kato, Watanabe, Muraoka, & Kanosue, 2015; Mizuguchi, Nakata, & Kanosue, 2016; Mochizuki, Sudo, Kirino, & Itoh, 2014; Wilson et al., 2016).

Liu et al. (2014) discuss the work of several researchers whose results have found that the brain regions engaged during MP are the same ones activated when doing RMP, that is, the premotor cortex and the supplementary motor area.

Wriessnegger, Steyrl, Koschutnig and Müller (2014) carried out a project with 23 people in which they compared the use of MP with a specific football movement (penalty kick) and tennis movement (ball return) performed in a “Kinect” (this is a device that detects movement developed by Microsoft to be used in the console of Xbox 360 videogames, which allows for RMP while also recording the movements made in order to provide feedback), in addition to using an fMRI to measure the brain areas activated.

The procedure applied consisted in making three measurements on the same day: a first one of MP in the fMRI with the penalty kick and ball return movements, then playing 20 minutes with the Kinect (10 minutes of football and 10 minutes of tennis) and immediately thereafter another measurement of MP in the fMRI. The authors stated that the choice of these sports was due to their popularity and the fact that they both require complex movements.

The results in both football and tennis showed significant changes after having practised with the Kinect (that is, the post condition); in the case of football, greater activation in areas like the supplementary motor area, the primary motor cortex, the dorsolateral

Desarrollo

Actividad transcraneal

Antes de la invención de ciertos instrumentos como el electroencefalograma, (EEG); la resonancia magnética (RM); la estimulación magnética transcraneal (EMT); la resonancia magnética funcional (fMRI); la tomografía por emisión de positrones (PET), que permitieran crear imágenes de los procesos psicofisiológicos que sucedían dentro del cerebro, este órgano era considerado como una caja negra, puesto que no se tenía noción de los procesos que en él se elaboraban; no obstante, conforme fueron apareciendo el EEG, la RM y los demás dispositivos, el análisis de los procesos psicofisiológicos se ha convertido en uno de los campos más estudiados (Calmels, Pichon, & Grèzes, 2014; Eaves, Behmer, & Vogt, 2016; Henz & Schöllhorn, 2017; Kato, Watanabe, Muraoka, & Kanosue, 2015; Mizuguchi, Nakata, & Kanosue, 2016; Mochizuki, Sudo, Kirino, & Itoh, 2014; Wilson et al., 2016).

Liu et al. (2014) comentan el trabajo de varios investigadores que a partir de sus resultados han hallado que las regiones cerebrales activadas a la hora de hacer la PM son las mismas que se ponen en marcha cuando se hace la PMR, estas serían la corteza premotora y el área motora suplementaria.

Wriessnegger, Steyrl, Koschutnig y Müller (2014), elaboraron un proyecto con 23 personas, donde comparaban el uso de la PM respecto a un movimiento específico de fútbol (lanzamiento de penal) y de tenis (devolución de pelota) llevado a cabo en un “Kinect” (dispositivo de detección de movimiento desarrollado por la compañía Microsoft para usarlo en la consola de videojuego Xbox 360, que permite la PMR y a su vez graba los movimientos efectuados para dar una retroalimentación), además de hacer uso de un fMRI para medir las áreas activadas a nivel cerebral.

El procedimiento aplicado consistía en efectuar tres mediciones un mismo día: una primera de PM en el fMRI con los movimientos de tiro de penal y devolución de pelota, luego pasaban a jugar 20 minutos en el “Kinect” (10 minutos de fútbol y 10 minutos de tenis) e inmediatamente asistían a la segunda medición de PM en el fMRI. Los autores comentaron que la elección de estos deportes se debió a su popularidad y presentan movimientos complejos.

Los resultados obtenidos tanto en el fútbol como en el tenis muestran cambios significativos por haber hecho la práctica en el “Kinect” (es decir condición *post*); en

prefrontal cortex and the upper and lower parietal lobe was found after having done the exercises. For tennis, activation of the posterior cingulate cortex and the primary motor cortex was found.

This study demonstrated that in order to achieve greater activation of the different areas of the brain, it is important to undertake MP training; however, this improvement appeared after the movement was actually performed, that is, in the second measurement, hence another fundamental factor is highlighted in that a given movement is only fine-tuned when it and all of its characteristics are imagined in a lifelike fashion. Therefore, Wriessnegger et al. (2014) suggest that the combination of MP and movements will allow athletes to improve their sport performance.

Nonetheless, we should also point out from this article by Wriessnegger et al. (2014) that in the images shown of the cortex results during the experiments applied, one can see the activation of many areas of the brain when people are learning a given movement, since they need greater concentration and contributions from different areas in order to carry it out. When a movement has been practised several times, it becomes automatic, which means that the body has learned it, allowing for lower brain engagement of the areas involved in performing that task, with the consequent energy savings.

The studies by Wriessnegger et al. (2014), Mochizuki et al. (2014), Calmels et al. (2014), Kato et al. (2015), Eaves, Behmer et al. (2016), Mizuguchi et al. (2016), Wilson et al. (2016) and Henz and Schöllhorn (2017) support the fundamental principle of MP, which states that there is similar brain activation when imagining a movement as when the person is actually executing the action.

Strength Development

Rozand et al. (2014) performed their study with 10 subjects. They were familiarised with both maximum isometric contraction and imaginary isometric contractions with elbow flexion, which they were going to perform during the experiment. A dynamometer was used to measure the strength generated in the biceps muscle and a perceived effort scale to control for fatigue.

The three treatments were applied on different days. One of them was MP, another was RMP, and the last one was a combination of MP and RMP (a

el caso de fútbol se halló una mayor activación después de haber ejecutado el ejercicio en zonas como el área motora suplementaria, corteza motora primaria, corteza prefrontal dorsolateral y el lóbulo parietal superior e inferior. Por su parte, para el tenis se observaron activaciones a nivel de la corteza cingulada posterior y corteza motora primaria.

Este estudio demostró que para lograr una mayor activación de diferentes áreas cerebrales es importante llevar a cabo entrenamientos de PM; no obstante, dicha mejora se presentó una vez que el movimiento fuera practicado, es decir, en la segunda medición, de ahí que se señale otro elemento fundamental y es que solo hay perfeccionamiento de un determinado movimiento cuando se logra imaginar con la vivacidad y todas las características que lo componen, por lo tanto Wriessnegger et al. (2014), proponen que la combinación de PM y movimientos le permitiría al atleta mejorar su rendimiento deportivo.

No obstante, cabe resaltar también de este artículo de Wriessnegger et al. (2014) que en las imágenes mostradas de los resultados corticales durante los experimentos aplicados, se puede apreciar la activación de muchas áreas cerebrales cuando las personas están aprendiendo un determinado movimiento, ya que necesitan de una mayor concentración y aporte de diferentes zonas para poder llevarlo a cabo. Cuando se ha practicado varias veces un movimiento, este se automatiza, lo que significa que ha sido aprendido por el cuerpo, permitiendo que a nivel cerebral sean menos las áreas implicadas para realizar dicha tarea y mayor el ahorro energético durante esta.

Los estudios de Wriessnegger et al. (2014), Mochizuki et al. (2014), Calmels et al. (2014), Kato et al. (2015), Eaves, Behmer et al. (2016), Mizuguchi et al. (2016), Wilson et al. (2016) y Henz y Schöllhorn (2017) apoyan el principio fundamental de la PM, que establece que hay una activación del cerebro cuando se imagina el movimiento similar como si la persona estuviera ejecutando la acción de manera real.

Desarrollo de la fuerza

Rozand et al. (2014) efectúan su investigación con 10 sujetos. Estos recibieron una familiarización tanto con la contracción isométrica máxima como con las contracciones isométricas imaginarias de flexión de codo que iban a realizar durante el experimento; se hizo uso de un dinamómetro para medir la fuerza que se generaba en el músculo del bíceps y una escala de esfuerzo percibido para controlar la fatiga.

combination of mental practice and practice with real movement). The first thing they did in all the conditions was a maximum isometric contraction test (which served as a pre-test), and then they applied one of these three conditions.

The protocol of the MP was 20 isometric contractions involving imaginary elbow flexion in 4 sets; this involved 5 seconds of contraction with 10 seconds of rest between them. After the first 20 imaginary contractions, they once again performed the maximum isometric contraction test of the pre-test (to measure how the force changed during the experiment), and then they started over with the next series. After the 4th set, with its respective contraction measurement, they took a 10-minute break and once again applied the maximum isometric contraction test.

In the case of the RMP condition, it was exactly the same as described above. However, in the MP-RMP, the protocol changed. It started with a maximum isometric contraction (used as a pre-test), then there was 5 seconds of RMP, rest for 2 seconds, and 5 sections of MP with 3 seconds of rest, and then the RMP was repeated again, and so on until reaching 20 repetitions of both the RMP and the MP. Once set 1 of repetitions was finished, the test was reapplied and then they began again with set 2. Just as in the first experiment outlined above, after 10 minutes of rest, the last maximum isometric contraction test was performed.

The results were the following: even though the start of the maximum isometric contraction was exactly the same in all 3 conditions, when MP was done it did not generate a change in force; however, with the RMP and the MP-RMP, the force significantly diminished in each of the measurements compared to the MP, even after the 10 minutes of recovery before the last measurement. Even though the contraction force did not change with the MP, the subjects did report the presence of fatigue once the experiment was over, just as they did after the RMP and the MP-RMP. The explanation that the authors provide for the fact that the force did not improve with MP is that one session is not enough to see gains on this variable. Studies that have indeed significantly confirmed the use of MP to improve force are those by De Ruiter et al. (2012), Ishii et al. (2013), Di Rienzo et al. (2015), Ferreira et al. (2016) and Scott, Taylor, Chesterton, Vogt and Eaves (2017).

Se aplicaron tres tratamientos en días diferentes. Uno de ellos fue de PM, otro de PMR y el último fue una combinación de PM-PMR (combinación de práctica mental y práctica de movimiento real). Lo primero que hacían en cualquiera de las condiciones era una prueba de contracción isométrica máxima (funcionó como pre-test), luego aplicaron alguna de las tres condiciones.

En el protocolo de la PM realizaron 20 contracciones isométricas de flexión de codo imaginarias en 4 bloques, se efectuaban 5 segundos de contracción por 10 segundos de descanso. Finalizadas las primeras 20 contracciones imaginarias hacían de nuevo la prueba de contracción isométrica máxima del pretest (para ir midiendo como iba cambiando la fuerza durante el experimento), y volvían a comenzar de nuevo con la siguiente serie. Finalizado el bloque 4, con su respectiva medición de contracción, hacían una pausa de 10 minutos y volvían aplicar la prueba de contracción isométrica máxima.

En el caso de la condición PMR fue exactamente igual a la que se explicó anteriormente. Por su parte en PM-PMR el protocolo cambió: se iniciaba con la contracción isométrica máxima (usada como pretest), luego realizaban 5 segundos de PMR, descansaban 2 segundos y hacían 5 segundos de PM con 3 segundos de descanso, luego repetían de nuevo la PMR, y así consecutivamente hasta alcanzar 20 repeticiones tanto para la PMR como con la PM. Una vez terminado el bloque 1 de repeticiones, volvían a aplicar la prueba y después comenzaban de nuevo con el bloque 2. Igual que en el primer experimento detallado más arriba, después de los 10 minutos de descanso realizaban la última prueba de fuerza máxima.

Los resultados que se obtienen son los siguientes: aunque al inicio la contracción isométrica máxima es exactamente igual para las 3 condiciones, cuando se hace la PM esta no generó un cambio en la fuerza, en cambio con la PMR y la PM-PMR la misma fue disminuyendo significativamente en cada una de las mediciones comparadas con la PM, aun incluso después de los 10 minutos de recuperación previo a la última medición. Aunque la fuerza de la contracción no cambió con la PM, los sujetos si reportaron presencia de fatiga una vez terminado el experimento, caso similar al de la PMR y PM-PMR. La explicación que las autorías brindan a la no mejora de la fuerza con la PM, es porque una única sesión no basta para poder obtener ganancias en esta variable. Estudios que sí han comprobado de manera significativa el uso de la PM para la mejora de la fuerza son el de De Ruiter et al. (2012), Ishii et al. (2013), Di Rienzo et al. (2015), Ferreira et al. (2016) y Scott, Taylor, Chesterton, Vogt y Eaves (2017).

Pre-competitive Anxiety, Self-confidence, Concentration and Motivation

When referring to pre-competitive anxiety, authors like Vodičar et al. (2012) distinguish between somatic and cognitive anxiety. This study focuses on cognitive anxiety, which refers to aspects related to the “acceleration of the heart rate, hand sweating, dry mouth, quick and shallow breathing, muscle twitches and other symptoms” (p. 23). Likewise, cognitive anxiety is focused more on issues of nervousness, agitation or even difficulty concentrating (Vodičar et al., 2012).

Researchers like Cocks, Moulton, Luu and Cil (2014) and De Sousa Fortes et al. (2016) have profoundly studied these kinds of anxiety and agree that cognitive anxiety benefits sports performance more than somatic anxiety, since it allows athletes to achieve higher levels of attention and optimism, which have a positive influence on performance in competence and self-confidence. Vodičar et al. (2012) used a sample of 11 basketball players who received 12 MP sessions (one per week) to work on aspects like pre-competitive anxiety, concentration and SC. After the measurements, they did not find significant differences in anxiety, concentration and SC, but they did stress the presence of positive changes in each of these variables. These authors recommended that future studies should work with larger populations and intensify the number of MP sessions per week in order to observe possible significant improvements in the results.

Shweta and Deepak (2015) conducted a study in which they sought to measure how an increase in concentration and a decrease in anxiety benefitted self-confidence in a group of 90 cricketers. To test this hypothesis, they formed groups with 30 subjects each, and for 6 weeks they underwent either 20 minutes of MP (experimental group 1) or 20 minutes of concentration with yoga exercises (experimental group 2), while the control group continued with their usual lifestyle. The results demonstrated that both concentration and anxiety improved significantly with the application of each of the treatments, which helped lower anxiety levels and improve self-confidence in the players in these groups. Other studies that have also found significant differences are those by Ebben and Gagnon (2012), Hagag and Ali (2014),

Ansiedad precompetitiva, autoconfianza, concentración y motivación

Cuando se hace referencia a la ansiedad precompetitiva, autores como Vodičar et al. (2012), distinguen entre la ansiedad somática y la cognitiva; este estudio se enfoca a la cognitiva, a la primera, la cual hace referencia a aspectos relacionados con “aceleración del pulso cardíaco, sudoración de manos, boca seca, respiración rápida y poco profunda, sobresalto de músculos, entre otras” (p. 23). Por su parte, la ansiedad cognitiva se enfoca más a cuestiones de nerviosismo, agitación o hasta la dificultad para concentrarse (Vodičar et al., 2012).

Investigadores como Cocks, Moulton, Luu y Cil (2014) o De Sousa Fortes et al. (2016), han estudiado a fondo estos dos tipos de ansiedad y concuerdan en que la cognitiva beneficia más el desempeño deportivo, ya que les permite alcanzar niveles de atención y optimismo más elevados, influyendo de manera positiva en el rendimiento en la competencia y la autoconfianza. Vodičar et al. (2012) utilizaron una muestra de 11 basquetbolistas, quienes recibieron 12 sesiones (una vez por semana) de PM para trabajar aspectos como ansiedad precompetitiva, concentración y AU. Finalizadas sus mediciones no lograron encontrar diferencias significativas en ansiedad, concentración y AU, pero sí recalcan la presencia de cambios positivos en cada una de estas variables, y recomiendan en el futuro trabajar con poblaciones más grandes y además intensificar la cantidad de sesiones por semana que se trabaja la PM, con el fin de observar posibles mejoras significativas en los resultados.

Shweta y Deepak (2015) aplicaron una investigación donde deseaban medir como un aumento de la concentración y una disminución de la ansiedad beneficiaban la autoconfianza de un grupo de 90 jugadoras de cricket. Para probar esta hipótesis formaron tres grupos de 30 sujetos cada uno, las cuales durante seis semanas tuvieron 20 minutos de PM (grupo experimental 1), 20 minutos de concentración con ejercicios de yoga (grupo experimental 2), y el grupo control continuó con su estilo de vida normal. Los resultados obtenidos permitieron demostrar que tanto la concentración como la ansiedad mejoran significativamente con la aplicación de cada uno de los tratamientos, por consiguiente, ayudaron a disminuir los niveles de ansiedad y lo que repercutió en mejorar la autoconfianza de dichas jugadoras pertenecientes a esos grupos. Otros estudios que también alcanzan diferencias significativas son los de Ebben y Gagnon (2012), Hagag

Olusoga et al. (2014), Petracovski and Rogoveanu (2015) and Lim and O'Sullivan (2016).

Within the field of motivation, Edwards and Edwards (2012) evaluated the mental skills of a group of 152 male rugby players using the BMSQ and SPSQ instruments, and they measured variables including motivation, self-confidence, dealing with stress and anxiety. When they analysed the data, they found significant associations by establishing correlations between motivation and mental imagery, motivation and mental practice, motivation and self-confidence, motivation and anxiety, and motivation and relaxation. This study showed that in sport not only does physical practice improve players' motivation and self-confidence through exercises, but that MP should also be considered an important factor when planning each session in order to achieve more comprehensive training (working both the body and mind at the same time).

Sports Rehabilitation

Arvinen et al. (2015) performed a study with 1283 participants whose main objective was to ascertain the benefits brought about by mental skills in a recovery process after an injury. Of this total number of subjects, only 346 had used MP. The ways it was applied included goal-setting (162 people), imagery (110 people), positive self-talk (115 people) and relaxation (84 people). However, even though 346 individuals stated that they had received MP, 249 perceived a quicker recovery with this intervention, while 48 did not feel this change and 49 did not report anything. One of the explanations set forth by the authors of why some did not find improvements was that sometimes the subjects asked to undertake this task did not have the knowledge they needed to carry it out optimally or did not know how to recover from their injury.

Arvinen et al. (2015) proffered the hypothesis that even though physical recovery plays an important role in rehabilitation processes, the psychological part also has its benefits, a contribution from physical and psychological recovery that allows it to be more comprehensive while also boosting its effectiveness.

Other studies in this same vein of research are Lebon, Guillot and Collet (2012) and Oostra, Oomen, Vanderstraeten and Vingerhoets (2015). The article

y Ali (2014), Olusoga et al. (2014), Petracovski y Rogoveanu (2015) y Lim y O'Sullivan (2016).

Dentro del campo de la motivación, Edwards y Edwards, (2012), evaluaron las habilidades mentales de un grupo de 152 hombres jugadores de rugby, utilizando los instrumentos BMSQ y SPSQ, y, entre otras variables, midieron la motivación, la autoconfianza, el manejo de la preocupación y la ansiedad. Al analizar los datos hallaron asociaciones significativas al establecer las correlaciones en motivación e imaginación mental, motivación y práctica mental, motivación y autoconfianza, además de motivación y ansiedad, y motivación y relajación. Esta investigación demostró que a nivel deportivo no solo las prácticas físicas permiten mejorar la motivación o la autoconfianza de los jugadores por medio de los ejercicios, si no que la PM también debe ser considerada como un elemento importante a la hora de planear cada una de las sesiones con el fin de lograr un entrenamiento más integral (trabajar cuerpo y mente al mismo tiempo).

Rehabilitación deportiva

Arvinen et al. (2015) desarrollaron un estudio con 1283 participantes, cuyo objetivo principal era conocer los beneficios generados por las habilidades mentales en un proceso de recuperación tras una lesión. Del total de sujetos solo 346 habían usado la PM. Las formas para su aplicación variaban entre fijación de metas (162 personas), imaginación (110 personas), hablar consigo mismo (*self-talk* positivo) (115 personas) y relajación (84 personas). Ahora bien, aunque 346 individuos afirmaron haber recibido PM, 249 fueron los que percibieron una recuperación más rápida con esta intervención, mientras 48 no sintieron ese cambio y 49 no reportaron nada. Una de las observaciones efectuadas por los autores para no alcanzar mejoras fue porque en ocasiones los sujetos encargados de llevar a cabo esta tarea no tienen los conocimientos necesarios para desarrollarla de la mejor forma posible o tampoco saben cómo recuperarse de la lesión.

Arvinen et al. (2015) manejaban la hipótesis de que, aunque la recuperación física juega un papel importante a nivel de los procesos de rehabilitación, la parte psicológica también presenta sus beneficios, un aporte de la recuperación física y psicológica permite que sea más integral y lograr al mismo tiempo aumentar su efectividad.

Otros estudios que mantienen esta misma línea de investigación son Lebon, Guillot y Collet (2012) y Oostra, Oomen, Vanderstraeten y Vingerhoets (2015). En el artículo de Oostra et al. (2015), se trabajó con una

by Oostra et al. (2015) worked with a population of subjects who had suffered from a stroke and proved that MP may help improve quality of life; however, they also observed that more studies on sports rehabilitation topics are needed to strengthen this field, which is not solely applicable to sports life but also to many people's daily lives.

MP, RMP or the Combination of Both (MP-RMP): Which is Better?

In 2013, a group of researchers (Azimkhani, Abbasian, Ashkani, & Gürsoy, 2013) recruited 64 subjects from the Technical University of Mashhad who were not experts in the skill they were going to learn (jump shots in handball) and were divided into four groups: MP, RMP, MP-RMP and a control group. Those assigned to the MP condition used the *Visuo-Motor Behaviour Rehearsal* (VMBR) technique for seven minutes, those in the RMP condition executed 20 attempts of the skill, the third group did both the *Visuo-Motor Behaviour Rehearsal* technique and the 20 attempts, and the last group (control) did nothing. Once they had finished their respective treatments, they executed the jump shot to be evaluated. The authors decided to divide it into two stages: the first, called the skill acquisition stage, and the second, called the retention stage (72 hours after having finished the practice, the participants were measured again).

Azimkhani et al. (2013) reported significant differences among all the groups for the measurements on amount of time spent (time used to learn the technique) and scores earned (shots made with the proper technique); during the retention stage, differences were only found in the amount of time spent between the MP and the control group. Between MP-RMP and the control group, differences were found for the measurements of time spent and points earned. When comparing between the measurements of the amount of the time spent in the pre-stage (acquisition) and the post-stage (retention), differences were found in both the MP and the MP-RMP. Regarding the amount of time used, only in the MP condition were changes found between the pre-test and the post-test. This study demonstrated that not only does RMP help subjects learn a technique, but that MP by itself can also be a good resource when performing a specific task.

población de sujetos con accidente cerebrovascular; lograron demostrar que la PM puede ayudarles a mejorar su calidad de vida, pero, hacen la observación de que se necesitan más investigaciones en temas de rehabilitación deportiva para fortalecer este campo, que no solo es aplicable a la vida deportiva sino también a la vida diaria de muchas personas.

PM, PMR o la combinación de ambas (PM-PMR) ¿qué es mejor?

En el año 2013 un grupo de investigadores (Azimkhani, Abbasian, Ashkani, & Gürsoy, 2013) reclutaron a 64 sujetos de la Universidad Técnica de Mashhad, los cuales no eran expertos con la habilidad que iban aprender (lanzamiento en suspensión de balonmano) y fueron divididos en cuatro grupos: PM, PMR, PM-PMR y un grupo control. Los asignados a la condición de PM hacían uso de la técnica Ensayo del Comportamiento Visuo-Motor (VMBR por sus siglas en inglés) durante siete minutos; por su parte, los de PMR ejecutaban 20 intentos de la destreza; el tercer grupo realizaba tanto Ensayo del Comportamiento Visuo-Motor como los 20 intentos, y el último grupo (control) no efectuaba nada, una vez finalizado su respectivo tratamiento ejecutaba el lanzamiento para evaluarse. Los autores decidieron dividirlo en dos etapas: a la primera la llamaron fase de adquisición de las destrezas, y a la segunda, fase de adquisición (transcurridas 72 horas de haber finalizado con la práctica correspondiente, los participantes fueron medidos nuevamente).

Azimkhani et al. (2013) reportaron diferencias significativas entre todos los grupos para las mediciones de tiempo gastado (tiempo empleado para el aprendizaje de la técnica) y puntuaciones ganadas (lanzamientos efectuados con la técnica correcta); durante la fase de retención se alcanzaron diferencias solo en el tiempo gastado entre el grupo de PM y el control, entre PM-PMR y el grupo control se hallaron diferencias para las mediciones de tiempo empleado y puntuaciones ganadas. Haciendo una comparación entre mediciones pre (fase de adquisición) y post (fase de retención) para el tiempo gastado, se observaron diferencias tanto en la PM como en la PM-PMR. En el caso de tiempo empleado solo en la condición PM se notaron cambios de pre a posttest. Este estudio demostró que no solo la PMR sirve para llevar a cabo el aprendizaje de una técnica, sino que la PM por sí sola también puede ser un buen recurso para el desempeño de una tarea específica.

When analysing the efficacy of a rehabilitation process, Hua, Lu-ping and Tong (2014) compared the efficacy between MP-RMP and RMP to increase hand mobility in patients who had had a stroke. The authors chose 20 patients who were evenly assigned to an MP-RMP condition and a control condition (RMP). They applied an Action Research Arm Test (ARAT), the *Kinaesthetic* and *Visual Imagery Questionnaire* (KVIQ) and an fMRI at both the beginning and the end of the study.

The treatment in Hua et al. (2014) took 45 minutes per day, went from Monday to Friday and lasted a total of 20 days. The control group did exercises which allowed them to increase their hand mobility, while the experimental group applied a combined treatment. On this last point, the article did not mention how much time was assigned to the MP and RMP to complete the 45-minute session; it only explained that the MP was practised in three sets and that there was a five-minute break between sets.

At the end of the measurements, they found that both groups improved significantly on the ARAT from the pre-test to the post-test; however, the greatest change was achieved with the MP-RMP condition. In terms of the activation of zones of the cortex measured with the fMRI, significant changes were seen from the first to the last measurement in both the affected and unaffected hands in the MP-RMP group and in the RMP group. Finally, when comparing both conditions, the fMRI and the ARAT, it was found that the increase in hand functionality was associated with the number of regions measured with the fMRI, and they were higher in the MP-RMP. Along with previous studies, we can also cite the one by Kanthack, Bigliassi, Vieira and Altimari (2014) who found significant effects from MP and MP-RMP when practising a given technique; however, the results are more positive with MP-RMP.

Another avenue of research conducted in recent years is related to the use of MP to improve a condition or basic skill in a given sport. Authors who have examined this topic include Aleksander and Aleksandra (2012) and Slimani, Bragazzi et al. (2016) in football; ASP (2013) in marathon; Ay, Halaweh and Al-Taieb (2013) in volleyball; Battaglia et al. (2014), Lawrence, Callow and Roberts (2013) and Raiola, Scassillo, Parisi and Di Tore (2013) in rhythmic gymnastics; Bouhika et al. (2016) and Nagar and Noohu (2014) in basketball; Callow,

Analizando la eficacia de un proceso de rehabilitación, Hua, Lu-ping y Tong (2014), compararon la eficacia entre la PM-PMR y la PMR para aumentar la movilidad de la mano en pacientes que han presentado un accidente cerebrovascular. Los autores escogieron a 20 pacientes los cuales fueron asignados equitativamente a una condición de PM-PMR y una condición considerada control (PMR); aplicaron una prueba de acción de brazo (ARAT por sus siglas en inglés), un cuestionario de imaginación visual y cinestésica (KVIQ por sus siglas en inglés) y un fMRI, tanto al inicio como al final de toda la investigación

El tratamiento correspondiente de Hua et al. (2014) fue de 45 minutos por día, se extendía de lunes a viernes y tuvo una duración total de 20 días. El grupo control realizaba ejercicios que les permitieran aumentar la movilidad de su mano; por su parte, el grupo experimental aplicaba un tratamiento combinado. Para este último punto, en el artículo no se menciona cuánto tiempo fue el asignado para la PM y la PMR para completar la sesión de 45 minutos, solo se explicaba que la PM se trabajó con tres sets y que entre cada set había un descanso de cinco minutos.

Al final de las mediciones se logró encontrar que para el ARAT ambos grupos mejoraron significativamente de la medición pre al post, sin embargo, el mayor cambio se alcanzó en la condición de PM-PMR. En cuanto a la activación de zonas corticales medidas con el fMRI, se pudieron notar cambios significativos de la primera a la última medición tanto en la mano afectada como en la no afectada en los grupos PM-PMR y PMR. Por último, haciendo una comparación entre ambas condiciones, el fMRI y el ARAT se encontró que el aumento en la funcionalidad de la mano estaba asociado con la cantidad de regiones medidas con el fMRI, siendo más elevados en el PM-PMR. Junto con los estudios anteriores también se pueden citar el de Kanthack, Bigliassi, Vieira y Altimari (2014) quienes obtienen efectos significativos de la PM y el PM-PMR con la realización de una determina técnica; no obstante, los resultados son más positivos con PM-PMR.

Otra línea de investigación que se ha desarrollado en los últimos años es la relacionada con el uso de la PM para mejorar alguna condición o fundamento en un determinado deporte. Autorías que han trabajado sobre este tema son Aleksander y Aleksandra (2012) y Slimani, Bragazzi et al. (2016), en fútbol; ASP (2013) en maratón; Ay, Halaweh y Al-Taieb (2013), en voleibol; Battaglia et al. (2014), Lawrence, Callow y Roberts (2013) y Raiola, Scassillo, Parisi y Di Tore (2013), en gimnasia rítmica; Bouhika et al. (2016) y Nagar y Noohu (2014),

Roberts, Hardy, Jiang and Edwards (2013) in slalom; Fazeli, Taheri and Kakhki (2017) and Williams, Cooley and Cumming (2013) in golf; Guillot, Desliens, Rouyer and Rogowski (2013) and Guillot et al. (2015) in tennis; Scott and Scott III (2013) in table tennis; Kingsley, Zakrajsek, Nesser and Gage (2013) in cycling; Louis, Collet, Champely and Guillot (2012) in alpine skiing and horseback riding; Joksimovic and Joksimovic (2012) in alpine skiing; Mostafa (2015) in swimming; Ragab (2015) in handball; Slimani, Taylor et al. (2016) in kickboxing; Wang et al. (2014) in badminton; and Weber and Doppelmayr (2016) in darts.

Studies have also been conducted to determine whether MP is better used with athletes who are just beginning to practice an activity (novices) or experienced ones (experts), a field in which there are studies by Frank, Land, Popp and Schack (2014); Rzepko et al. (2014); Coker, McIsaac and Nilsen (2015); Zapala et al. (2015) and Giske, Haugen and Johansen (2016).

Conclusions

The role played by MP is prominent not only in areas involved in movement but also in psychological issues. Both the section on “Transcranial activity” and the one in “MP, RMP or a combination of both: Which is better?” are some of the most recent areas of study within the field of MP. The former confirmed that the areas of the cortex activated by RMP are the same as when imaginary activity is done; therefore, learning or fine-tuning sports gestures can be increased both by executing the action and by imagining it. It is important to emphasise that doing combined training (RMP and MP in the same session) has more advantages in terms of sport performance.

Generally speaking, there is the notion that RMP is needed to increase strength; however, in this review we found that if people engage in MP in which they simulate lifting an object or making a contraction, the muscles involved in that action are activated, and the zones of the cortex activated are exactly the same as in the real action. This may be one of the reasons why strength is increased with MP even in the total absence of movement.

Sometimes training is solely based on working on physical qualities, but the psychological side has been

en baloncesto; Callow, Roberts, Hardy, Jiang y Edwards (2013), en slalom; Fazeli, Taheri y Kakhki (2017) y Williams, Cooley y Cumming (2013), en golf; Guillot, Desliens, Rouyer y Rogowski (2013) y Guillot et al. (2015), en tenis; Scott y Scott III (2013), en tenis de mesa; Kingsley, Zakrajsek, Nesser y Gage (2013), en ciclismo; Louis, Collet, Champely y Guillot (2012), en esquí alpino y ecuestre, y Joksimovic y Joksimovic (2012), en esquí alpino; Mostafa (2015), en natación; Ragab (2015), en balonmano; Slimani, Taylor et al. (2016), en *kickboxing*; Wang et al. (2014), en bádminton, y Weber y Doppelmayr (2016), en tiro con dardo.

También se han elaborado estudios para determinar si la PM es mejor emplearla con deportistas que apenas están empezando a practicar una actividad (novatos) o si con personas experimentadas (expertos), campo en el que constan investigaciones de Frank, Land, Popp y Schack (2014); Rzepko et al. (2014); Coker, McIsaac y Nilsen (2015); Zapala et al. (2015) y Giske, Haugen y Johansen (2016).

Conclusiones

El papel alcanzado por la PM obtiene un papel protagonista no solo en áreas implicadas con el movimiento sino también en temas psicológicos. Tanto el apartado de “Actividad transcraneal” como el de “PM, PMR o la combinación de ambas ¿cuál es mejor?” son de los temas más recientes en este ámbito de la PM. En el caso del primero permitió confirmar que las áreas corticales activadas cuando se hace la PMR son las mismas que cuando se imagina el mismo, por lo tanto, el aprendizaje o el perfeccionamiento de gestos deportivos no solo pueden ser incrementados ejecutando la acción sino también imaginándose haciéndola. Es importante recalcar que hacer un entrenamiento combinado (PMR y PM en la misma sesión) presenta más ventajas a nivel del rendimiento deportivo.

Generalmente, se maneja la noción de que para tener un aumento en la fuerza es necesario realizar PMR; sin embargo, en esta revisión se logró comprobar que, si las personas llevan a cabo una PM simulando el levantamiento de algún objeto o efectuando alguna contracción, se genera la activación de los músculos implicados en dicha acción, y, adicionalmente, las zonas corticales activadas son exactamente las mismas. Esta puede ser una de las razones que explican por qué se aumenta la fuerza con la PM aunque haya ausencia total del movimiento.

En ocasiones el entrenamiento solo se basa en trabajar cualidades físicas, pero la parte psicológica ha venido teniendo más importancia en los últimos años, puesto

gaining in importance in recent years given that it has been found that if mood or concentration are low, not only is the physical performance in training or competition hindered, but it also affects continuity within a given sport discipline. With MP, psychological variables like self-talk, self-concept, pre-competitive anxiety, self-confidence, concentration and motivation are improved, which also leads to an increase in athletes' personal wellbeing.

The requirements of sport competition have led training sessions to be even more intense, with a resulting increase in the risk of injuries that limit the capacity for movement, after which absolute rest is needed. However, with this study, it has been demonstrated that MP helps work on the injured area, facilitating the recovery process and allowing the athlete to resume training with a higher level of technical or physical execution than if they had simply rested.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

que se comprobó que si la parte anímica o de concentración estaban bajas no solo perjudica el rendimiento físico mostrado en los entrenamientos o la competición, sino que de igual forma afecta a la continuidad dentro de una determinada disciplina deportiva. Con la PM variables psicológicas como hablar consigo mismo (*self talk*), *self-concept*, ansiedad precompetitiva, autoconfianza, concentración y motivación se ven mejoradas, lo que conlleva también un aumento del bienestar personal de los deportistas.

La exigencia de la competición deportiva ha provocado que los entrenamientos sean cada vez más intensos, con lo que aumenta el riesgo de aparición de lesiones que limitan la capacidad de movimiento, momento a partir del cual, generalmente, se guarda reposo absoluto pero con el desarrollo de este trabajo se demostró que la PM ayuda a trabajar el área lesionada, facilitando el proceso de recuperación y permitiendo al atleta retornar al entrenamiento con un nivel de ejecución técnica o física superior al que hubiera tenido si se hubiera mantenido en reposo absoluto.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

References

- *Aleksander, V., & Aleksandra, G. (2012). Imagery implementation among young soccer players. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 2(1), 138-146.
- *Arvinen, M., Clement, D., Hamson, J., Zakrajsek, R., Sae, L., Kamphoff, C., & Martin, S. (2015). Athletes' use of mental skills during sport injury rehabilitation. *Journal of Sport Rehabilitation*, 24(2), 189-197. doi:10.1123/jsr.2013-0148
- *ASP, D. R. (2013). Applying mental preparation to the marathon. *Marathon & Beyond*, 17(3), 76-88.
- *Ay, K., Halaweh, R., & Al-Taieb, M. (2013). The effect of movement imagery training on learning forearm pass in volleyball. *Education*, 134(2), 227-239.
- *Azimkhani, A., Abbasian, S., Ashkani, A., & Gürsoy, R. (2013). The combination of mental and physical practices is better for instruction of a new skill. *Journal of Physical Education & Sports Science / Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 179-187.
- Baek, J., Kim, Y., Seo, J., Ryeom, H., Lee, J., Choi, S., ... Chang, Y. (2012). Brain activation patterns of motor imagery reflect plastic changes associated with intensive shooting training. *Behavioural Brain Research*, 234(1), 26-32. doi:10.1016/j.bbr.2012.06.001

Note: The references marked with an asterisk correspond to the 59 studies included and analysed after conducting the literature search.

Referencias

- Bales, J., & Bales, K. (2012). Triathlon: How to mentally prepare for the big race. *Sports Medicine & Arthroscopy Review*, 20(4), 217-219. doi:10.1097/JSA.0b013e31825efdc5
- *Battaglia, C., D'Artibale, E., Fiorilli, G., Piazza, M., Tsopani, D., Giombini, A., ... Di Cagno, A. (2014). Use of video observation and motor imagery on jumping performance in national rhythmic gymnastics athletes. *Human Movement Science*, 38, 225-234. doi:10.1016/j.humov.2014.10.001
- Bock, O., Schott, N., & Papaxanthis, C. (2015). Motor imagery: Lessons learned in movement science might be applicable for spaceflight. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 9(75), 1-5. doi:10.3389/fnsys.2015.00075
- *Bouhika, E., Moussouami, S., Tsiamas Portejoie, J., Bazaba, J., Moynen, R., Mizere, M., ... Mbemba, F. (2016). Food ration and mental training for the improvement of the free throw performance in Congolese beginners basketball players. *Journal of Education and Training Studies*, 4(11), 119-124. doi:https://doi.org/10.11114/jets.v4i11.1912
- *Callow, N., Roberts, R., Hardy, L., Jiang, D., & Edwards, M. (2013). Performance improvements from imagery: Evidence that

Nota: Las referencias marcadas con un asterisco corresponden a los 59 estudios incluidos y analizados después de realizar la búsqueda de literatura.

- internal visual imagery is superior to external visual imagery for slalom performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 697, 1-10. doi:10.3389/fnhum.2013.00697
- *Calmels, C., Pichon, S., & Grèzes, J. (2014). Can we simulate an action that we temporarily cannot perform? *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44(5), 433-445. doi:10.1016/j.neucli.2014.08.004
- Cárdenas, D., Conde, J., & Perales, J. (2015). El papel de la carga mental en la planificación del entrenamiento deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 91-100.
- *Coker, E., McIsaac, T., & Nilsen, D. (2015). Motor imagery modality in expert dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 19(2), 63-69. doi:10.12678/1089-313X.19.2.63
- *Cocks, M., Moulton, C., Luu, S., & Cil, T. (2014). What surgeons can learn from athletes: Mental practice in sports and surgery. *Journal of Surgical Education*, 71(2), 262-269. doi:10.1016/j.jsurg.2013.07.002
- Cumming, J., & Williams, S. E. (2013). Introducing the revised applied model of deliberate imagery use for sport, dance, exercise, and rehabilitation. / Proposition d'une version révisée du « modèle appliqué d'utilisation de l'imagerie ». Illustrations dans les domaines du sport, de l'exercice de la danse et de la rééducation. *Movement & Sport Sciences / Science & Motricité*, 82, 69-81. doi:10.1051/sm/2013098
- *De Ruiter, C., Hutter, V., Icke, C., Groen, B., Gemmink, A., Smilde, H., & De Haan, A. (2012). The effects of imagery training on fast isometric knee extensor torque development. *Journal of Sports Sciences*, 30(2), 166-174. doi:10.1080/02640414.2011.627369
- *De Sousa Fortes, L., Alvares da Silva Lira, H., Ribeiro de Lima, R., Sousa Almeida, S., & Caputo Ferreira, M. E. (2016). Mental training generates positive effect on competitive anxiety of young swimmers? / O treinamento mental gera efeito positivo na ansiedade competitiva de jovens nadadores? *Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance*, 18(3), 353-361. doi:10.5007/1980-0037.2016v18n3p353
- *Di Rienzo, F., Blache, Y., Kanthack, T. F. D., Monteil, K., Collet, C., & Guillot, A. (2015). Short-term effects of integrated motor imagery practice on muscle activation and force performance. *Neuroscience*, 305, 146-156. doi:10.1016/j.neuroscience.2015.07.080
- Driskell, J., Copper, C., & Moran, A. (1994). Does mental practice enhance performance? *Journal of Applied Psychology*, 79(4), 481-492. doi:10.1037//0021-9010.79.4.481
- Eaves, D., Riach, M., Holmes, P., & Wright, D. (2016). Motor imagery during action observation: A brief review of evidence, theory and future research opportunities. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 514, 1-10. doi:10.3389/fnins.2016.00514
- *Eaves, D., Behmer, L., & Vogt, S. (2016). EEG and behavioral correlates of different forms of motor imagery during action observation in rhythmical actions. *Brain and Cognition*, 106, 90-103. doi:10.1016/j.bandc.2016.04.013
- *Ebben, W., & Gagnon, J. (2012). The relationship between mental skills, experience, and stock car racing performance. *Journal of Exercise Physiology Online*, 15(3), 10-18.
- *Edwards, D., & Edwards, S. (2012). Mental skills of South African male high school rugby players. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 18(1), 166-172.
- *Fazeli, D., Taheri, H., & Kakhki, A. (2017). Random versus blocked practice to enhance mental representation in golf putting. *Perceptual & Motor Skills*, 124(3), 674-688. doi:10.1177/0031512517704106
- *Ferreira, T., Guillot, A., Ricardo, L., Nunez, S., Collet, C., & Di Rienzo, F. (2016). Selective efficacy of static and dynamic imagery in different states of physical fatigue. *Plos ONE*, 11(3), 1-14. doi:10.1371/journal.pone.0149654
- *Frank, C., Land, W., Popp, C., & Schack, T. (2014). Mental representation and mental practice: Experimental investigation on the functional links between motor memory and motor imagery. *Plos ONE*, 9(4), 1-12. doi:10.1371/journal.pone.0095175
- Frenkel, M., Herzig, D., Gebhard, F., Mayer, J., Becker, C., & Einsiedel, T. (2014). Mental practice maintains range of motion despite forearm immobilization: A pilot study in healthy persons. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 46(3), 225-232. doi:10.2340/16501977-1263
- *Giske, R., Haugen, T., & Johansen, B. (2016). Training, mental preparation and unmediated practice among soccer referees: An analysis of elite and sub-elite referees' reported practice. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 28(1), 31-41. doi:10.24985/ijass.2016.28.1.31
- *Guillot, A., Desliens, S., Rouyer, C., & Rogowski, I. (2013). Motor imagery and tennis serve performance: The external focus efficacy. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12(2), 332-338.
- *Guillot, A., Di Rienzo, F., Pialoux, V., Simon, G., Skinner, S., & Rogowski, I. (2015). Implementation of motor imagery during specific aerobic training session in young tennis players. *Plos ONE*, 10(11), 1-10. doi:10.1371/journal.pone.0143331
- *Hagag, H., & Ali, M. (2014). The relationship between mental toughness and results of the Egyptian fencing team at the 9th all-africa games. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 14(1), 85-90.
- *Henz, D., & Schöllhorn, W. I. (2017). EEG brain activity in dynamic health qigong training: Same effects for mental practice and physical training? *Frontiers in Psychology*, 8, 154, 1-11. doi:10.3389/fpsyg.2017.00154
- *Hua, L., Lu-ping, S., & Tong, Z. (2014). Mental Practice combined with physical practice to enhance hand recovery in stroke patients. *Behavioural Neurology*, ID 876416, 1-9. doi:10.1155/2014/876416
- *Ishii, K., Matsukawa, K., Liang, N., Endo, K., Idesako, M., Hamada, ... Kataoka, T. (2013). Evidence for centrally-induced cholinergic vasodilation in skeletal muscle at the start of voluntary one-legged cycling and during motor imagery in humans. *Proceedings of the Physiological Society*, e00092, 1-16. doi:10.1002/phy2.92
- James, W. (1890). *The Principles of psychology* (Vol. 1, 1.^a ed). New York, USA: Holt and Company.
- *Joksimovic, D., & Joksimovic, A. (2012). Forms and types of mental training of alpine skiers. *Activities in Physical Education & Sport*, 2(1), 109-111.
- Kahrović, I., Radenković, O., Mavrić, F., & Murić, B. (2014). Effects of the self-talk strategy in the mental training of athletes. / Efekti self-talk strategije u mentalnom treningu sportista. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*, 12(1), 51-58.
- *Kanthack, T., Bigliassi, M., Vieira, L., & Altinari, L. (2014). Acute effect of motor imagery on basketball players' free throw performance and self-efficacy. / Efeito agudo da imagética no desempenho de lances livres e percepção de autoeficácia em atletas. *Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance*, 16(1), 47-57. doi:10.5007/1980-0037.2014v16n1p47
- *Kato, K., Watanabe, J., Muraoka, T., & Kanosue, K. (2015). Motor imagery of voluntary muscle relaxation induces temporal reduction of corticospinal excitability. *Neuroscience Research*, 92, 39-45. doi:10.1016/j.neures.2014.10.013
- *Kingsley, J., Zakrajsek, R., Nesser, T., & Gage, M. J. (2013). The effect of motor imagery and static stretching on anaerobic performance in trained cyclists. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 265-269. doi:10.1519/JSC.0b013e3182541d1c
- Larsen, C. (2014). Preparing for the European championships: A six-step mental skills training program in disability sports. *Journal of Sport Psychology In Action*, 5(3), 186-197. doi:10.1080/21520704.2014.971989

- *Lawrence, G., Callow, N., & Roberts, R. (2013). Watch me if you can: Imagery ability moderates observational learning effectiveness. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 522. doi:10.3389/fnhum.2013.00522
- *Lebon, F., Guillot, A., & Collet, C. (2012). Increased muscle activation following motor imagery during the rehabilitation of the anterior cruciate ligament. *Applied Psychophysiology & Biofeedback*, 37(1), 45-51. doi:10.1007/s10484-011-9175-9
- Liberati A, Altman, D. G., Tetzlaff J., Mulrow, C., Gotzsche, P., Loannidis, J., ... Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 1-30. doi:10.1136/bmj.b2700
- *Lim, T., & O'Sullivan, D. (2016). Case study of mental skills training for a taekwondo olympian. *Journal of Human Kinetics*, 50, 235-245. doi:10.1515/hukin-2015-0161
- *Liu, H., Song, L., & Zhang, T. (2014). Mental practice combined with physical practice to enhance hand recovery in stroke patients. *Behavioural Neurology*, 2014, 1-9. doi:10.1155/2014/876416
- *Louis, M., Collet, C., Champely, S., & Guillot, A. (2012). Differences in motor imagery time when predicting task duration in alpine skiers and equestrian riders. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(1), 86-93. doi:10.1080/02701367.2012.10599828
- MacIntyre, T., Moran, A., Collet, C., & Guillot, A. (2013). An emerging paradigm: A strength-based approach to exploring mental imagery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-12. doi:10.3389/fnhum.2013.00104
- Martin, J. (2012). Mental preparation for the 2014 winter paralympic games. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 22(1), 70-73. doi:10.1097/JSM.0b013e31824204cc
- *Mizuguchi, N., Nakata, H., & Kanosue, K. (2016). Motor imagery beyond the motor repertoire: Activity in the primary visual cortex during kinesthetic motor imagery of difficult whole body movements. *Neuroscience*, 315, 104-113. doi:10.1016/j.neuroscience.2015.12.013
- *Mochizuki, A., Sudo, M., Kirino, E., & Itoh, K. (2014). Brain activation associated with motor imagery of coordination exercises and social abilities. *European Journal of Sport Science*, 14(7), 671-677. doi:10.1080/17461391.2014.893019
- Moran, A., Guillot, A., MacIntyre, T., & Collet, C. (2012). Re-imagining motor imagery: Building bridges between cognitive neuroscience and sport psychology. *British Journal of Psychology*, 103(2), 224-247. doi:10.1111/j.2044-8295.2011.02068.x
- *Mostafa, M. (2015). The effect of mental toughness training on elite athlete self-concept and record level of 50m crawl swimming for swimmers. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 15(2), 468-473.
- *Nagar, V., & Noohu, M. (2014). The effect of mental imagery on muscle strength and balance performance in recreational basketball players. *Sports Medicine Journal / Medicina Sportivă*, 10(3), 2387-2393.
- Ohuruogu, B., Jonathan, U., & Ikechukwu, U. (2016). Psychological preparation for peak performance in sports competition. *Journal of Education And Practice*, 7(12), 47-50.
- *Olusoga, P., Maynard, I., Butt, J., & Hays, K. (2014). Coaching under pressure: Mental skills training for sports coaches. *Sport & Exercise Psychology Review*, 10(3), 31-44. doi:10.1080/02640414.2011.639384
- *Oostra, K., Oomen, A., Vanderstraeten, G., & Vingerhoets, G. (2015). Influence of motor imagery training on gait rehabilitation in sub-acute stroke: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation medicine*, 47(3), 204-209. doi:10.2340/16501977-1908
- *Petracovschi, S., & Rogoveanu, S. (2015). The opinion of Romanian male tennis players about the importance of mental training. *Timisoara Physical Education & Rehabilitation Journal*, 8(15), 22-27. doi:10.1515/tperj-2015-0012
- *Ragab, M. (2015). The effects of mental toughness training on athletic coping skills and shooting effectiveness for national handball players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 15(2), 431-435.
- *Raiola, G., Scassillo, I., Parisi, F., & Di Tore, P. (2013). Motor imagery as a tool to enhance the didactics in physical education and artistic gymnastic. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(2), S93-S97. doi:10.4100/jhse.2012.8.Proc2.11
- Ridderinkhof, K., & Brass, M. (2015). How kinesthetic motor imagery works: A predictive-processing theory of visualization in sports and motor expertise. *Journal of Physiology-Paris*, 109(1), 53-63. doi:10.1016/j.jphysparis.2015.02.003
- *Rozand, V., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Lepers, R. (2014). Does a mental training session induce neuromuscular fatigue? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(10), 1981-1989. doi:10.1249/MSS.0000000000000327
- *Rzepko, R., Drozd, S., Król, P., Bajorek, W., Czarny, W., Blach, W., & Cardoso, A. (2014). Importance of visualization to postural stability in amateur boxers. / Znaczenie wizualizacji w stabilności postawy osób trenujących boks amatorski. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 14(2), 23-28. doi:10.14589/ido.14.2.3
- Schack, T., Essig, K., Frank, C., & Koester, D. (2014). Mental representation and motor imagery training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 328-338. http://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00328
- *Scott, M., Taylor, S., Chesterton, P., Vogt, S., & Eaves D. (2017). Motor imagery during action observation increases eccentric hamstring force: An acute non-physical intervention. *Disability and Rehabilitation*, 15(53), 1-9. doi:10.1080/09638288.2017.1300333
- *Scott, M. J., & Scott III, M. J. (2013). The mental image in high level table tennis. *International Table Tennis Federation Sports Science Congress Conference Proceedings*, 8, 133-138.
- *Shweta, C., & Deepak, M. (2015). The use of mental imagery and concentration in the elimination of anxiety and building of self confidence of female cricket players participating at national level. *International Journal of Sports Sciences & Fitness*, 5(1), 86-94.
- Slimani, M., Tod, D., Chaabene, H., Miarka, B., & Chamari, K. (2016a). Effects of mental imagery on muscular strength in healthy and patient participants: A systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(3), 434-450.
- *Slimani, M., Bragazzi, N., Tod, D., Dellal, A., Hue, O., Cheour, F., ... & Chamari, K. (2016b). Do cognitive training strategies improve motor and positive psychological skills development in soccer players? Insights from a systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2338-2349. doi:10.1080/02640414.2016.1254809
- *Slimani, M., Taylor, L., Baker, J. S., Elleuch, A., Ayedi, F. M., Chamari, K., & Chéour, F. (2016c). Effects of mental training on muscular force, hormonal and physiological changes in kickboxers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(7-8), 1069-1079. doi:10.23736/S0022-4707.16.06421-5
- Visek, A., Harris, B., & Blom, L. (2013). Mental training with youth sport teams: Developmental considerations and best-practice recommendations. *Journal of Sport Psychology in Action*, 4(1), 45-55. doi:10.1080/21520704.2012.733910
- *Vodičar, J., Kovač, E., & Tušak, M. (2012). Effectiveness of athletes' pre-competition mental preparation. / Učinkovitost psihične priprave na športnikova predtekmovna STANJA. *Kinesiologia Slovenica*, 18(1), 22-37.

- *Wang, Z., Wang, S., Shi, F., Guan, Y., Wu, Y., Zhang, ... Zhang, J. (2014). The effect of motor imagery with specific implement in expert badminton player. *Neuroscience*, 275, 102-112. doi:10.1016/j.neuroscience.2014.06.004
- *Weber, E., & Doppelmayr, M. (2016). Kinesthetic motor imagery training modulates frontal midline theta during imagination of a dart throw. *International Journal of Psychophysiology*, 110, 137-145. doi:10.1016/j.ijpsycho.2016.11.002
- *Wilson, V., Dikman, Z., Bird, E., Williams, J., Harmison, R., Shaw, L., & Schwartz, G. (2016). EEG topographic mapping of visual and kinesthetic imagery in swimmers. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 41(1), 121-127. doi:10.1007/s10484-015-9307-8
- *Williams, S., Cooley, S., & Cumming, J. (2013). Layered stimulus response training improves motor imagery ability and movement execution. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 35(1), 60-71. doi:10.1123/jsep.35.1.60
- *Wriessnegger, S., Steyrl, D., Koschutnig, K., & Müller, G. (2014). Short time sports exercise boosts motor imagery patterns: Implications of mental practice in rehabilitation programs. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 469. doi:10.3389/fnhum.2014.00469
- *Zapala, D., Zabielska, E., Cudo, A., Krzysztofiak, A., Augustynowicz, P., & Francuz, P. (2015). Short-term kinesthetic training for sensorimotor rhythms: Effects in experts and amateurs. *Journal of Motor Behavior*, 47(4), 312-318. doi:10.1080/00222895.2014.982067

Accelerometry in Basketball. Study of External Load during Practice

Adrià Sánchez Ballesta^{1,2*}
Jorge Abruñedo³
Toni Caparrós^{1,4}

¹ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC),
Barcelona centre (Spain).

² Unió Esportiva Sant Cugat (UESC) (Sant Cugat, Barcelona, Spain).

³ Club Bàsquet Girona (Spain).

⁴ SPARG Research Group, University of Vic (Spain).

Accelerometria en bàsquet. Estudi de la càrrega externa durant els entrenaments

Adrià Sánchez Ballesta^{1,2*}
Jorge Abruñedo³
Toni Caparrós^{1,4}

¹ Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC),
Centre de Barcelona (Espanya).

² Unió Esportiva Sant Cugat (UESC) (Sant Cugat, Barcelona, Espanya).

³ Club Bàsquet Girona (Espanya).

⁴ SPARG Research Group, Universitat de Vic (Espanya).

Abstract

In order to observe if there is a relationship between external load and the design of the different training exercises in relation to the levels of approach, space, opposition and type of game, a prospective, observational and descriptive study was carried out in 15 training sessions of a Copa Catalunya team during the competitive period of the 2017-2018 season. From each training session, external load was recorded by accelerometry (Polar Pro Team) and the exercises performed ($n = 18$) were analysed with the following variables: level-1 accelerations (A-1), 0.5 to 0.99 m/s²; level-2 accelerations (A-2) 1 to 1.99 m / s²; level-3 accelerations (A-3), 2 to 2.99 m/s²; level-4 accelerations (A-4), 3 to 50 m/s²; level-1 decelerations (D-1), -0.5 to -0.99 m / s²; level-2 decelerations (D-2), -1 to -1.99 m / s²; level-3 decelerations (D-3), -2 to -2.99 m / s² and level-4 decelerations (D-4), -3 to -50 m/s². Subsequently, a descriptive analysis of the central tendency was carried out and the external load variables were related to the levels of approach, space, opposition and the type of game through Spearman's Rho. Significant relationships were observed between level III of approach with Total A-D 3 ($\rho = -0.727$, $p = .001$) and Total A-D 3-4 ($\rho = -0.727$, $p = .001$). Trends were also found in the relationship between level III of approach and A-3, D-3 and for opposition with D-3, Total A-D 3 and A-D 3-4. The results could suggest, in this specific context, that levels of approach III and IV, as well as opposition, shooting exercises and small games are related to the intensity (quality) and volume (quantity) of external load during practices. Control of external load by accelerometry can be a useful tool when designing and programming the training load and its intensity.

Keywords: training workload, quality, quantity, intensity, small games, opposition

Resum

Amb l'objectiu d'observar si existeix relació entre la càrrega externa i el disseny dels diferents exercicis de l'entrenament en relació amb els nivells d'aproximació, l'espai, l'oposició i el tipus de joc, es realitza un estudi prospectiu, observacional i descriptiu per 15 sessions d'entrenament d'un equip de Copa Catalunya dins del període competitiu durant la temporada 2017-2018. De cada sessió d'entrenament es registra la càrrega externa mitjançant accelerometria (Polar Pro Team) i s'analitzen dels exercicis realitzats ($n = 18$) amb les següents variables: acceleracions de nivell 1 (A-1), 0.5 a 0.99 m/s²; acceleracions de nivell 2 (A-2) 1 a 1.99 m/s²; acceleracions de nivell 3 (A-3), 2 a 2.99 m/s²; acceleracions de nivell 4 (A-4), 3 a 50 m/s²; desaceleracions de nivell 1 (D-1), -0.5 a -0.99 m/s²; desaceleracions de nivell 2 (D-2), -1 a -1.99 m/s²; desaceleracions de nivell 3 (D-3), -2 a -2.99 m/s² i desaceleracions de nivell 4 (D-4), -3 a -50 m/s². Posteriorment es realitza una anàlisi descriptiva de tendència central i es relacionen les variables de càrrega externa, amb els nivells d'aproximació, l'espai, l'oposició i el tipus de joc mitjançant la Rho de Spearman. S'observen relacions significatives entre el nivell III d'aproximació amb el Total A-D 3 ($\rho = -0.727$; $p = .001$) i Total A-D 3-4 ($\rho = -0.727$; $p = .001$). També s'han trobat tendències en la relació del nivell III d'aproximació amb A-3, D-3 i per a l'oposició amb D-3, Total A-D 3 i A-D 3-4. Els resultats podrien suggerir que, en aquest context concret, els nivells d'aproximació III i IV, així com l'oposició, els exercicis de tir i el joc reduït guarden relació amb la intensitat (qualitat) i volum (quantitat) de la càrrega externa de l'entrenament. El control de la càrrega externa mitjançant accelerometria pot ser una eina útil per al disseny i la programació de la càrrega de l'entrenament i la seva intensitat.

Paraules clau: càrrega d'entrenament, qualitat, quantitat, intensitat, joc reduït, oposició

* Correspondence:
Adrià Sánchez Ballesta (adri.sb33@gmail.com).

* Correspondència:
Adrià Sánchez Ballesta (adri.sb33@gmail.com).

Introduction

Basketball is defined as a sport in which continuous changes in direction, accelerations and decelerations, sprints, sideways displacements, jumps, contacts and specific skills predominate stochastically (Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007; Chaouachi et al., 2009; Klusemann, Pyne, Hopkins, & Drinkwater, 2013; McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Oliveira-Da-Silva, Sedano-Campo, & Redondo-Castán, 2013). These actions take place intermittently during the high-intensity time, and they wane over the course of a competition (Narazaki, Berg, Stergiou, & Chen, 2009; Scanlan, Dascombe, Kidcaff, Peucker, & Dalbo, 2015).

Control of the training load in team sports has always been an extremely important topic for physical trainers and coaches in both amateur and professional sports (Calleja-González & Terrados, 2009; Foster, Rodriguez-Marroyo, & Koning, 2017). The advent and evolution of the new sport monitoring technologies, like time-motion analysis (Abdelkrim et al., 2007), global positioning systems (GPS) (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013) and accelerometers (Boyd, Ball, & Aughey, 2013; Colby, Dawson, Heasman, Roglaski, & Gabbett, 2014) have led to a qualitative leap in our ability to quantify and monitor athletes' external load (Caparrós, Casals, Solana, & Peña, 2018). We have gone from monitoring athletes' external load with formulas like load units (LU) (Solé, 2002), which considers the volume (min) and specificity of the tasks according to whether they are generic, general, directed, special or competitive (Seirul-lo, 1993), in which there was no objective data, and the assumption was that the greater the specificity of the task, the greater the load, to currently monitoring players' external load with GPS and accelerometers that provide objective data on what may happen on the court or pitch in both training and competition (Boyd et al., 2013). These data, obtained in the form of total distances, distances at different speed levels, number of sprints, number of accelerations and decelerations and levels of intensity provide useful information for decision making. Conclusions have been reached that with these devices, it is possible to adjust the loads of each practice using objective data and to individualise them according to the player's position (Foster et al., 2017) in an

Introducció

El bàsquet es defineix com un esport on predominen de forma estocàstica continus canvis de direcció, acceleracions i desacceleracions, esprints, desplaçaments laterals, salts, contactes i habilitats específiques (Abdelkrim, El Fazaa, & El Ati, 2007; Chaouachi et al., 2009; Klusemann, Pyne, Hopkins, & Drinkwater, 2013; McInnes, Carlson, Jones, & McKenna, 1995; Oliveira-Da-Silva, Sedano-Campo, & Redondo-Castán, 2013). Aquestes accions es produeixen de forma intermitent durant el temps a alta intensitat, la qual va disminuint durant el transcurs del temps de la competició (Narazaki, Berg, Stergiou, & Chen, 2009; Scanlan, Dascombe, Kidcaff, Peucker, & Dalbo, 2015).

El control de la càrrega en els esports d'equip sempre ha estat un tema de molta importància per a preparadors físics i entrenadors tant en l'àmbit *amateur* com en el professional (Calleja-González & Terrados, 2009; Foster, Rodriguez-Marroyo, & Koning, 2017). L'aparició i l'evolució de les noves tecnologies de seguiment en els esports, com Time-motion analysis (Abdelkrim et al., 2007), els sistemes de posicionament global (GPS) (Cummins, Orr, O'Connor, & West, 2013), i els acceleròmetres (Boyd, Ball, & Aughey, 2013; Colby, Dawson, Heasman, Roglaski, & Gabbett, 2014), han comportat un salt qualitatiu a l'hora de poder quantificar i controlar la càrrega externa dels esportistes (Caparrós, Casals, Solana, & Peña, 2018). S'ha passat de controlar la càrrega externa dels esportistes amb fórmules com les Unitats de càrrega (UC) (Solé, 2002), on es contempla el volum (min) i l'especificitat de les tasques en funció de si són genèriques, generals, dirigides, especials o competitives (Seirul-lo, 1993), en les quals no teníem dades objectives, i donant-se per vàlid, que a major especificitat de la tasca, major era la càrrega. Actualment controlar la càrrega externa dels jugadors amb GPS i acceleròmetres que ens ofereixen dades objectives del que realment pot succeir a la pista o al camp tant en entrenaments com en competició (Boyd et al., 2013). Aquestes dades que obtenim com a distàncies totals, distàncies a diferents nivells de velocitat, nombre de esprints, nombre d'acceleracions, desacceleracions i nivells d'intensitat, proporcionen informació que facilita la presa de decisions per, mitjançant aquests dispositius, ajustar les càrregues de cada entrenament amb dades objectives, i individualitzar segons la posició del jugador (Foster et al., 2017), i d'aquesta manera

attempt to lower the risk of injury (Caparrós et al., 2016) due to players having excess and defective loads (Caparrós et al., 2018; Colby et al., 2014; Gabbett, 2016; Gabbett & Domrow, 2007; Gabbett & Ullah, 2012). The data from accelerometers, external load (which is considered the dose) and internal load obtained from data like heart rate (HR) and subjective perception of effort (sRPE), which is considered the response to exercise, have even been related to more precise control of the load (Scanlan, Wen, Tucker, & Dalbo, 2014).

In basketball, just like in other team sports, high-intensity accelerations and changes in direction and the capacity to make repeated high-intensity efforts are crucial to the game (Gabbett, 2015; Casamichana, Calleja, Castellano, & Castagna, 2012). Likewise, other classifications and proposals have emerged to monitor training without these new technologies, such as the Schelling classification (Schelling & Torres, 2013), which suggests classifying basketball exercises into levels of approach which range from general (levels 0-, 0+, I), directed (levels II, III) and special (IV) to competitive (V). For the court tasks in basketball, directed level 3 corresponds to the exercises or tasks which encompass 1v0, 2v0 and 3v0; special level 4 corresponds to the exercises which encompass 1v1, 2v2, 2vX, 3×3, 3vX, 4×0 and 4vX; and competitive level 5 only encompasses exercises 5v4 and 5vX.

In order to understand what variables affect or may affect the external load in basketball, such as space and opposition, the purpose of this study is to relate the external load of the exercises or tasks performed by recording accelerations of a semi-professional amateur basketball team with levels of approach (Schelling & Torres, 2013), space according to whether they are playing half-court or full-court, opposition and type of game (shots, numerical superiority and small games). The objective of this research is to observe whether there is a relationship between the levels of approach of the exercises and external load during training, and whether the variables that define the design and complexity of the training exercises, such as space, opposition and type of game, can also define the quantity of external load to which the players are exposed.

reduir el risc de lesió (Caparrós et al., 2016) per excés i per defecte de càrrega en els jugadors (Caparrós et al., 2018; Colby et al., 2014; Gabbett, 2016; Gabbett & Domrow, 2007; Gabbett & Ullah, 2012). Fins i tot s'han relacionat les dades dels acceleròmetres, càrrega externa, la qual cosa es considera la dosi, amb la càrrega interna obtinguda amb dades com la freqüència cardíaca (HR) i la percepció subjectiva de l'esforç (sRPE), la qual cosa es considera la resposta a l'exercici, per obtenir un control més precís de la càrrega (Scanlan, Wen, Tucker, & Dalbo, 2014).

En el bàsquet, com en els esports d'equip, les acceleracions i canvis de direcció a alta intensitat i la capacitat de poder realitzar esforços repetits d'alta intensitat són determinants en el joc (Casamichana, Castellano, Calleja-Gonzalez, San Román, & Castagna, 2013; Gabbett, 2015). D'altra banda han sorgit altres classificacions i propostes per controlar i programar l'entrenament sense aquestes noves tecnologies com la classificació de Schelling (Schelling & Torres, 2013), que proposa classificar els exercicis en el bàsquet en nivells d'aproximació que van d'un caràcter general (nivells 0-, 0+, I), dirigit (nivells II, III), especial (IV) al competitiu (V). Per a les tasques de pista en el bàsquet, el nivell 3 dirigit correspon als exercicis o tasques que abasten el 1v0, 2v0 i 3v0. El nivell 4 especial correspon als exercicis que abasten del 1v1, 2v2, 2vX, 3×3, 3vX, 4×0 i 4vX. I el nivell 5 competitiu que contempla solament els exercicis de 5v4 i 5vX.

Amb motiu d'entendre les variables que afecten o poden afectar a la càrrega externa en el bàsquet, com són l'espai i l'oposició, l'objecte d'estudi és el de relacionar la càrrega externa dels exercicis o tasques realitzades mitjançant el registre d'acceleracions d'un equip de bàsquet *amateur* semiprofessional, amb els nivells d'aproximació (Schelling & Torres, 2013), l'espai en funció de si es juga en mitja pista o tota la pista, l'oposició i el tipus de joc (tir, superioritats numèriques i joc reduït). L'objectiu d'aquesta recerca és poder observar si existeix relació entre els nivells d'aproximació dels exercicis i la càrrega externa durant l'entrenament. I al seu torn, si les variables que defineixen el disseny i complexitat dels exercicis d'entrenament, com l'espai, l'oposició i el tipus de joc, també poguessin definir la quantitat de càrrega externa a la qual s'exposen els jugadors i jugadores.

Method

Participants

A sample of 11 semi-professional basketball players ($n=11$) from group 2 in the Copa Catalunya (age: 25.5 ± 5.7 years; height: 1.94 ± 5.9 cm; weight: 87.4 ± 8.6 kg) participated in the study, in which 15 complete training sessions were recorded. At the time of the analysis (competitive period of the season), the players were training 6.5 hours per week. All the players, coaches and assistant directors of the team were informed about the research protocol, and consent was gotten from all of them before beginning the study.

Recording the Variables

The data were recorded using the Polar Team Pro devices, these tools have a 200-Hz MEMS motion sensor (accelerometer, gyroscope, digital compass) and an integrated 10-Hz GPS. The sensors were edited in the programme to register 4 different levels of accelerations and decelerations. Each player was always assigned the same device, which was designed to measure and specifically record the sport parameters, in this case accelerations and decelerations. Only the accelerometer from the Polar Team Pro system was used (Boyd, Ball, & Aughey, 2011; Gabbett, 2013; Varley, Fairweather, & Aughey, 2012). Even though the Polar Team Pro devices come with a GPS along with the accelerometer, when recording indoor, as with basketball (Montgomery, Pyne, & Minahan, 2010), GPS is not reliable, although it is with outdoor recording (Aughey, 2011; Davies, Young, Farrow, & Bahnert, 2013; Gonçalves, Figueira, Maçãs, & Sampaio, 2013). In order for the GPS to properly record indoor data, an indoor positioning system (IPS) must be installed. In this case, this technology was not available, so the work only centred on accelerations and decelerations.

Variables Studied

The variables of interest analysed in order to conduct the study were the ones listed below. At the level of accelerations and decelerations per minute: Level-1 accelerations (A-1), Level-2 accelerations (A-2), Level-3 accelerations (A-3), Level-4 accelerations (A-4); Level-1 decelerations (D-1), Level-2

Metodologia

Participants

Una mostra d'11 jugadors ($n=11$) de bàsquet semi-professionals del grup 2 de Copa Catalunya (edat: 25.5 ± 5.7 anys; altura: 1.94 ± 5.9 cm; pes: 87.4 ± 8.6 kg) va participar en l'estudi, en el qual es van registrar 15 sessions d'entrenament completes. Al moment de l'estudi (període competitiu de la temporada), els jugadors estaven entrenant 6.5 h a la setmana. Tots els jugadors, entrenadors, i directius adjunts a l'equip, van ser informats sobre el protocol de recerca, i es va obtenir un consentiment per part de tots abans que comencés l'estudi.

Registre de variables

Les dades s'han registrat amb els dispositius Polar Team Pro. El dispositiu té un sensor de moviment MEMS, 200 Hz (acceleròmetre, giroscopi, brúixola digital), i GPS integrat de 10Hz. Els sensors s'han editat al programa per registrar 4 nivells diferents d'acceleracions i desacceleracions. A cada jugador se li ha assignat sempre el mateix dispositiu, dissenyat per al mesurament i el registre específic de paràmetres esportius, en aquest cas, acceleracions i desacceleracions. S'utilitza únicament l'accelerometria, del Sistema Polar Team Pro (Boyd, Ball, & Aughey, 2011; Gabbett, 2013; Varley, Fairweather, & Aughey, 2012). Encara que els dispositius Polar Team Pro tenen integrat el GPS també juntament amb l'acceleròmetre, quan registrem en *indoor*, com és el cas del bàsquet (Montgomery, Pyne, & Minahan, 2010), les dades del GPS no són fiables, tot i que sí que ho són per a registres *outdoor* (Aughey, 2011; Davies, Young, Farrow, & Bahnert, 2013; Gonçalves, Figueira, Maçãs, & Sampaio, 2013). Perquè el GPS registri bé les dades *indoor* és necessari instal·lar un Sistema de Posicionament en Interiors (IPS). En aquest cas, no es disposa d'aquesta tecnologia per la qual cosa el treball se centrarà només en les acceleracions i desacceleracions.

Variables estudiades

Les variables d'interès analitzades per poder realitzar l'estudi han estat les següents. A nivell d'acceleracions i desacceleracions per minut; Acceleracions de nivell 1 (A-1), Acceleracions de nivell 2 (A-2) Acceleracions de nivell 3 (A-3), Acceleracions de nivell 4 (A-4),

decelerations (D-2), Level-3 decelerations (D-3), Level-4 decelerations (D-4); Total accelerations (Total-A), Total decelerations (Total-D), Total accelerations and decelerations (Total A-D), Total accelerations and level-3 decelerations (Total A-D 3), Total accelerations and level-3-4 decelerations (Total A-D 3-4), Total accelerations and level-1-2 decelerations (Total A-D 1-2).

These accelerations and decelerations are classified into 4 levels according to their intensity, considering accelerations-decelerations levels 1-2 low intensity and accelerations-decelerations levels 3-4 high intensity. A-1 encompass between 0.50 m/s^2 and 0.99 m/s^2 , A-2 between 1.00 m/s^2 and 1.99 m/s^2 , A-3 between 2.00 m/s^2 and 2.99 m/s^2 , A-4 between 3.00 m/s^2 and 50.00 m/s^2 , D-1 between -0.50 m/s^2 and -0.99 m/s^2 , D-2 between -1.00 m/s^2 and -1.99 m/s^2 , D-3 between -2.00 m/s^2 and -2.99 m/s^2 , and D-4 between -3.00 m/s^2 and -50.00 m/s^2 . Total-A is the sum of A-1, A-2, A-3, A-4; Total-D is the sum of D-1, D-2, D-3, D-4; Total A-D is equivalent to the sum of all the accelerations and decelerations. Total A-D 3 encompasses only the sum of A-3 and D-3; Total A-D 3-4 is the sum of A-3, A-4, D-3, D-4; and Total A-D 1-2 is the sum of A-1, A-2, D-1, D-2.

The levels of approach of each exercise or task are considered according to the adapted classification of Schelling and Torres (2013); Level 3 directed corresponds to the exercises or tasks that encompass 1v0, 2v0 and 3v0. Level 4 special corresponds to the exercises that encompass 1v1, 2v2, 2vX, 3×3, 3vX, 4×0, 4vX and 5v0. And level 5 competitive includes only the exercises of 5v5, unlike the level 5 of Schelling and Torres (2013), which also includes 4v4.

The space variable considers whether the exercise or task is performed on the full-court (1/1) or the half-court (1/2). Another of the variables considered is opposition, in tasks with or without opposition. And finally, we distinguish three kinds of tasks: shot tasks, tasks with numerical superiorities, and small games tasks, which encompass all of them except 1v1 and 5v5.

Procedure

Fifteen training sessions were recorded within the competitive period of the 2017-2018 season. In each session, each player's accelerations and decelerations were obtained in the different tasks or exercises. Once all the data from the training sessions were recorded,

Desacceleracions de nivell 1 (D-1), Desacceleracions de nivell 2 (D-2), Desacceleracions de nivell 3 (D-3), Desacceleracions de nivell 4 (D-4), Total d'acceleracions (Total-A), Total desacceleracions (Total-D), Total d'acceleracions i desacceleracions (Total A-D), Total acceleracions i desacceleracions de nivell 3 (Total A-D 3), Total acceleracions i desacceleracions de nivell 3 i 4 (Total A-D 3-4), Total d'acceleracions i desacceleracions de nivell 1-2 (Total A-D 1-2).

Aquestes acceleracions i desacceleracions es classifiquen en 4 nivells segons la seva intensitat, considerant les acceleracions-desacceleracions de nivell 1-2 de baixa intensitat i les acceleracions-desacceleracions de nivell 3-4 d'alta intensitat. Les A-1 abasten entre (0.50 m/s^2 , 0.99 m/s^2), les A-2 entre (1.00 m/s^2 , 1.99 m/s^2), les A-3 entre (2.00 m/s^2 , 2.99 m/s^2), les A-4 entre (3.00 m/s^2 , 50.00 m/s^2), les D-1 abasten entre (-0.50 m/s^2 , -0.99 m/s^2), les D-2 entre (-1.00 m/s^2 , -1.99 m/s^2), les D-3 entre (-2.00 m/s^2 , -2.99 m/s^2), les D-4 entre (-3.00 m/s^2 , -50.00 m/s^2). El Total-A és el sumatori de A-1, A-2, A-3, A-4. El Total-D és el sumatori de D-1, D-2, D-3, D-4. El Total A-D equival al sumatori de totes les acceleracions i desacceleracions. El Total A-D 3 contempla solament la suma de A-3 i D-3. El Total A-D 3-4 és el sumatori d'A-3, A-4, D-3, D-4; i el Total A-D 1-2 és la suma d'A-1, A-2, D-1, D-2.

Es contemplen els nivells d'aproximació de cada exercici o tasca, segons la classificació de Schelling i Torres (2013), adaptada; Nivell 3 dirigit correspon als exercicis o tasques que abasten el 1v0, 2v0 i 3v0. El nivell 4 especial correspon als exercicis que abasten del 1v1, 2v2, 2vX, 3×3, 3vX, 4×0, 4vX i 5v0. I el nivell 5 competitiu que contempla solament els exercicis de 5v5, a diferència del nivell 5 de Schelling i Torres (2013) que contempla el 4v4.

La variable de l'espai contempla si l'exercici o tasca es juga a tota la pista (1/1) o a mitja pista (1/2). Una altra de les variables contemplada és l'oposició, en tasques amb oposició i tasques sense oposició. I per finalitzar es distingeixen les tasques en: tasques de tir, tasques amb superioritats, i tasques de joc reduït, que les abasten totes exceptuant l'1v1 i el 5v5.

Procediment

S'ha registrat 15 sessions d'entrenament dins del període competitiu de la temporada 2017-2018. De cada sessió s'obtenen les acceleracions i desacceleracions de cada jugador en les diferents tasques o exercicis. Una vegada es

an average per minute of the quantity of accelerations and decelerations was calculated for each exercise.

Statistical Analysis

The statistical analysis was performed with the IBM SPSS Statistics programme for Mac. A descriptive, observational, prospective study was performed. First, a descriptive analysis of the central tendency was carried out, and the normality of the variables was determined. Given these results, the relationship of the variables was determined by checking the means for independent samples (Mann-Whitney U test). Subsequently, the relations among the variables was examined with Spearman's Rho and their possible causality through linear regressions. The level of significance in all cases was $p < .05$.

Results

Descriptive

The highest means for high-intensity accelerations and decelerations per minute were recorded in exercises like the 5×0 1/1 (5.13 ± 0.00), the $4 \times 0 + 2 \times 2$ 1/2 (3.76 ± 1.97), the $5 \times 0 + 3 \times 2$ 1/1 (3.51 ± 0.00) and the 5×5 at 1/1 ($mean = 3.48 \pm 0.75$). In contrast, shots in half-court (1.58 ± 0.23) and full-court (0.84 ± 0.06), along with the 4×0 1/1 (1.78 ± 0.00), and the 3×0 in both half-court (2.61 ± 0.00) and full-court (2.42 ± 0.00), are the exercise with the lowest total A-D 3-4 per minute. If we study the total A-D, we find that 5×0 1/1 (30.20 ± 0.00), $5 \times 0 + 5 \times 5$ 1/1 (26.29 ± 1.97), half-court shot (24.92 ± 2.09) and 5×5 1/1 (24.48 ± 2.70) are the ones with the most total accelerations and decelerations per minute, while 3×0 1/2 (17.28 ± 0.00), 3×0 1/1 (17.56 ± 0.00) and $5 \times 0 + 3 \times 2$ 1/1 (18.30 ± 0.00) are the ones with the fewest.

The exercises are classified according to: levels of approach (level III directed, level IV special and level V competitive), space (full-court 1/1 and half-court 1/2), opposition (with opposition, without opposition) and type of game (shot, numerical superiority or small games) (Table 2). The minimum and maximum values for each variable recorded and exercises were analysed; the maximum accelerations and decelerations were found in the continuous full-court 5×5 (570 Total A-D), and the minimum values were found in exercises like 2×0 1/1 (64 Total A-D), 3×0 1/1 (57 Total A-D) (Table 3).

registren totes les dades de les sessions d'entrenament, de cada exercici es fa una mitjana per minut de la quantitat d'acceleracions i desacceleracions.

Anàlisi estadística

L'anàlisi estadística es va realitzar amb el programa IBM SPSS Statistics per Mac. Es realitza un estudi descriptiu, observacional i prospectiu. Primer es realitza una anàlisi descriptiva de tendència central i es determina la normalitat de les variables. Atenent als resultats, es determina la relació de les variables mitjançant una comprovació de mitjanes per a mostres independents (prova d'U de Mann-Whitney). Posteriorment s'analitzen les relacions entre variables amb la Rho de Spearman i la seva possible causalitat mitjançant regressions lineals. El nivell de significació en tots els casos és de $p < .05$.

Resultats

Descriptiu

Les mitjanes més altes per a acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat per minut es registren en exercicis com el 5×0 1/1 (5.13 ± 0.00), el $4 \times 0 + 2 \times 2$ 1/2 (3.76 ± 1.97), el $5 \times 0 + 3 \times 2$ 1/1 (3.51 ± 0.00), i el 5×5 a 1/1 (mitjana = 3.48 ± 0.75), en canvi el tir tant a mitja pista (1.58 ± 0.23 com a tota pista (0.84 ± 0.06), juntament amb el 4×0 1/1 (1.78 ± 0.00), i el 3×0 tant a mitja pista (2.61 ± 0.00) com a tota pista (2.42 ± 0.00), són l'exercici que menys Total A-D 3-4 per minut produeixen. Si s'estudia el Total A-D, es veu que el 5×0 1/1 (30.20 ± 0.00), $5 \times 0 + 5 \times 5$ 1/1 (26.29 ± 1.97), Tir 1/2 (24.92 ± 2.09) i 5×5 1/1 (24.48 ± 2.70) són els que registren més acceleracions i desacceleracions totals per minut i 3×0 1/2 (17.28 ± 0.00), 3×0 1/1 (17.56 ± 0.00) i $5 \times 0 + 3 \times 2$ 1/1 (18.30 ± 0.00) són els que menys.

Els exercicis es classifiquen en funció dels nivells d'aproximació (nivell III dirigit, nivell IV especial i nivell V competitiu), de l'espai (tota la pista (1/1) i mitja pista (1/2)), de l'oposició (amb oposició, sense oposició) i del tipus de joc (tir, superioritat o joc reduït) (taula 2). S'han analitzat els valors mínims i màxims per a cada variable registrada i exercici. Els valors màxims d'acceleracions i desacceleracions s'han donat en el 5×5 continuat a tota pista (570 Total A-D), i els mínims valors en exercicis com a 2×0 1/1 (64 Total A-D), 3×0 1/1 (57 Total A-D) (taula 3).

Table 1
Accelerations and decelerations per minute (mean and SD),
according to intensity and training exercise

Taula 1
Acceleracions i desacceleracions per minut (mitjana i DE),
segons intensitat i exercici d'entrenament

Classification Classificació			Accelerations per minute Acceleracions per minut													
Levels of approach Nivell d'aproximació	No. of times Nre. de vegades	Players Jugadors	A-1		A-2		A-3		A-4		D-1		D-2		D-3	
	N	Mean SD	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE
Level 3 Directed Nivell 3 Dirigit																
2x0 1/1	1	10 ± 0	3.64	± 0.00	4.31	± 0.00	1.24	± 0.00	0.00	± 0.00	4.44	± 0.00	3.42	± 0.00	1.11	± 0.00
2x0 1/2	2	10 ± 0	4.10	± 0.67	5.89	± 1.26	1.29	± 0.47	0.00	± 0.00	4.68	± 1.45	5.71	± 1.07	1.16	± 0.35
3x0 1/1	1	10 ± 0	2.56	± 0.00	4.44	± 0.00	1.31	± 0.00	0.00	± 0.00	3.03	± 0.00	5.11	± 0.00	0.97	± 0.00
3x0 1/2	1	10 ± 0	2.83	± 0.00	4.94	± 0.00	0.96	± 0.00	0.00	± 0.00	2.78	± 0.00	4.11	± 0.00	1.33	± 0.00
Shot 1/1 Tiro 1/1	2	8 ± 1	5.59	± 1.12	4.39	± 0.52	0.19	± 0.01	0.00	± 0.00	7.12	± 0.48	3.87	± 0.91	0.65	± 0.07
Shot 1/2 Tir 1/2	3	8 ± 1	5.08	± 1.25	7.11	± 0.62	0.48	± 0.20	0.00	± 0.00	4.45	± 1.67	6.70	± 0.44	1.08	± 0.43
Level 4 Special Nivell 4 Especial																
3x3 1/1	4	11 ± 1	3.44	±0.80	4.62	±0.90	1.42	±0.18	0.00	±0.00	3.65	±0.80	4.63	±0.67	1.25	±0.07
3x3 1/2	3	10 ± 2	2.86	±0.23	4.69	±0.13	1.62	±0.33	0.00	±0.00	3.32	±0.55	4.72	±0.87	1.32	±0.06
4x0 1/1	1	9 ± 0	4.50	± 0.00	4.52	± 0.00	0.93	± 0.00	0.00	± 0.00	5.78	± 0.00	4.33	± 0.00	0.80	± 0.00
4x0 + 2x2 1/1	2	10 ± 1	3.45	±2.24	4.68	±0.82	1.93	±0.85	0.02	±0.02	4.53	±0.72	4.91	±0.89	1.47	±0.90
4x4 1/1	2	11 ± 1	3.39	±0.11	4.84	±0.71	1.38	±0.10	0.01	±0.02	3.94	±0.29	4.73	±0.00	1.40	±0.19
4x4 1/2	2	9 ± 1	3.78	±0.69	5.94	±1.52	1.44	±0.42	0.00	±0.00	3.98	±0.96	5.34	±1.10	1.64	±0.63
5x0 + 3x2 1/1	1	11 ± 0	2.43	± 0.00	4.63	± 0.00	1.65	± 0.00	0.00	± 0.00	3.07	± 0.00	4.66	± 0.00	1.51	± 0.00
5x0 1/1	1	10 ± 0	5.67	± 0.00	7.00	± 0.00	2.13	± 0.00	0.00	± 0.00	6.13	± 0.00	6.27	± 0.00	2.43	± 0.00
11	3	11 ± 0	3.61	±0.45	5.52	±0.09	1.41	±0.28	0.00	±0.01	3.92	±0.67	4.97	±0.23	1.64	±0.19
Level 5 Competitive Nivell 5 Competitiu																
5x0+5x5 1/1	2	10 ± 1	4.44	±0.24	6.64	±0.33	1.56	±0.16	0.00	±0.00	5.24	±0.66	6.60	±0.60	1.53	±0.09
5x5 Continuous 1/1 5x5 Continuat 1/1	5	10 ± 1	5.67	±0.67	7.00	±0.53	2.13	±0.24	0.00	±0.01	6.13	±0.58	6.27	±0.29	2.43	±0.41
5x5 Continuous 1/2 5x5 Continuat 1/2	3	10 ± 1	4.25	±0.33	6.04	±0.34	1.61	±0.12	0.01	±0.00	4.86	±0.18	5.84	±0.25	1.58	±0.05

Table 1
(Continued)

Taula 1
(Continuació)

Classification Classificació			Accelerations per minute Acceleracions per minut													
Levels of approach Nivell d'aproximació	No. of times Nre. de vegades	Players Jugadors	D-4		Total A		Total D		Total A-D		Total A-D 3		Total A-D 3-4		Total A-D 1-2	
	N	Mean SD	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE	Mean Mitjana DE	SD DE
Level 3 Directed Nivell 3 Dirigit																
2x0 1/1	1	10 ± 0	0.40	± 0.00	9.20	± 0.00	9.38	± 0.00	18.58	± 0.00	2.36	± 0.00	2.76	± 0.00	15.82	± 0.00
2x0 1/2	2	10 ± 0	0.22	± 0.17	11.29	± 3.04	11.77	± 2.41	23.06	± 5.45	2.45	± 0.82	2.68	± 0.99	20.38	± 3.78
3x0 1/1	1	10 ± 0	0.14	± 0.00	8.31	± 0.00	9.25	± 0.00	17.56	± 0.00	2.28	± 0.00	2.42	± 0.00	15.14	± 0.00
3x0 1/2	1	10 ± 0	0.31	± 0.00	8.74	± 0.00	8.54	± 0.00	17.28	± 0.00	2.30	± 0.00	2.61	± 0.00	14.67	± 0.00
Shot 1/1 Tiro 1/1	2	8 ± 1	0.00	± 0.00	10.17	± 0.51	11.64	± 1.62	21.82	± 2.13	0.84	± 0.06	0.84	± 0.06	20.98	± 2.07
Shot 1/2 Tiro 1/2	3	8± 1	0.01	± 0.01	12.67	± 1.28	11.24	± 0.83	24.92	± 2.09	1.56	± 0.24	1.58	± 0.23	23.34	± 2.32
Level 4 Special Nivell 4 Especial																
3x3 1/1	4	11 ± 1	0.28	± 0.07	9.37	± 1.39	9.81	± 1.48	19.18	± 2.87	2.66	± 0.22	2.95	± 0.29	16.23	± 3.01
3x3 1/2	3	10 ± 2	0.33	± 0.09	9.17	± 1.26	9.68	± 0.69	18.86	± 1.95	2.94	± 0.27	3.27	± 0.18	18.85	± 1.77
4x0 1/1	1	9 ± 0	0.06	± 0.00	9.94	± 0.00	10.96	± 0.00	20.91	± 0.00	1.72	± 0.00	1.78	± 0.00	20.90	± 0.00
4x0 + 2x2 1/1	2	10 ± 1	0.33	± 0.19	10.08	± 2.69	11.24	± 3.94	21.32	± 6.63	3.41	± 1.75	3.76	± 1.97	21.32	± 4.66
4x4 1/1	2	11 ± 1	0.21	± 0.02	9.62	± 0.50	10.28	± 0.69	19.90	± 1.19	2.78	± 0.29	3.01	± 0.29	19.90	± 1.93
4x4 1/2	2	9 ± 1	0.31	± 0.01	11.16	± 2.70	11.26	± 2.63	22.42	± 5.33	3.07	± 1.05	3.38	± 1.05	22.42	± 4.28
5x0 + 3x2 1/1	1	11 ± 0	0.35	± 0.00	8.70	± 0.00	9.59	± 0.00	18.30	± 0.00	3.16	± 0.00	3.51	± 0.00	18.29	± 0.00
5x0 1/1	1	10 ± 0	0.57	± 0.00	14.80	± 0.00	15.40	± 0.00	30.20	± 0.00	4.57	± 0.00	5.13	± 0.00	22.99	± 0.00
11	3	11 ± 0	0.37	± 0.09	10.54	± 0.31	10.91	± 0.26	21.45	± 0.52	3.05	± 0.47	3.42	± 0.55	18.03	± 1.03
Level 5 Competitive Nivell 5 Competitiu																
5x0+5x5 1/1	2	10 ± 1	0.27	± 0.07	12.64	± 1.24	13.64	± 0.73	26.29	± 1.97	3.09	± 0.07	3.36	± 0.14	22.93	± 1.83
5x5 Continuous 1/1 5x5 Continuat 1/1	5	10 ± 1	0.57	± 0.13	11.91	± 1.31	12.56	± 1.40	24.48	± 2.70	3.10	± 0.64	3.48	± 0.75	20.99	± 2.20
5x5 Continuous 1/2 5x5 Continuat 1/2	3	10 ± 1	0.29	± 0.08	10.24	± 0.34	10.55	± 0.58	20.79	± 0.91	2.59	± 0.17	2.83	± 0.22	17.96	± 0.85

Table 2
Classification of exercises by level of approach (Schelling & Torres, 2013), space, opposition and type of game

Taula 2
Classificació dels exercicis per nivells d'aproximació (Schelling & Torres, 2013), espai, oposició i tipus de joc

Classification of exercises Classificació dels exercicis					
Levels of approach Nivells d'aproximació			Space Espai		
Level 3 Directed Nivell 3 dirigit	Level 4 Special Nivell 4 especial	Level 5 Competitive Nivell 5 competitiu	Full-court (1/1) Tota la pista (1/1)	Half-court (1/2) Mitja pista (1/2)	
2x0 1/1	3x3 1/1	5x0+5x5 1/1	2x0	2x0	
2x0 1/2	3x3 1/2	5x5 continuous 1/1 5x5 continuat 1/1	3x0	3x0	
3x0 1/1	4x0 1/1	5x5 continuous 1/2 5x5 continuat 1/2	3x3	3x3	
3x0 1/2	4x0 + 2x2 1/1		4x0	4x4	
shot 1/1 tir 1/1	4x4 1/1		4x4	5x5 continuous 1/2 5x5 continuat 1/2	
shot 1/2 tir 1/2	4x4 1/2		4x0+2x2	shot tir	
	5x0 + 3x2 1/1		5x0+3x2		
	5x0 1/1		5x0+5x5		
	11		5x0		
			5x5 continuous 1/1 5x5 continuat 1/1		
			11		
			shot tir		
	Opposition Oposició			Type of game Tipus de joc	
With opposition Amb oposició		Without opposition Sense oposició	Shot Tir	Superiority Superioritat	Small game Joc reduït
3x3 1/1		2x0 1/1	shot 1/1 tir 1/1	5x0+3x2	2x0 1/1
3x3 1/2		2x0 1/2	shot 1/2 tir 1/2	11	2x0 1/2
4x0 + 2x2 1/1		3x0 1/1			3x0 1/1
4x4 1/1		3x0 1/2			3x0 1/2
4x4 1/2		4x0 1/1			3x3 1/1
5x0 + 3x2 1/1		5x0 1/1			3x3 1/2
5x0+5x5		shot 1/1 tir 1/1			4x0 1/1
5x5 continuous 1/1 5x5 continuat 1/1		shot 1/2 tir 1/2			4x0 + 2x2 1/1
5x5 continuous 1/2 5x5 continuat 1/2					4x4 1/1
11					4x4 1/2
					5x0 + 3x2 1/1
					5x0
					11

Table 3

Minimum and maximum values per exercise for Total A, Total D, Total A-D, Total A-D 3-4 and Total A-D 1-2

Taula 3

Valors mínims i màxims per a Total A, Total D, Total A-D, Total A-D 3-4 i Total A-D 1-2

Exercises Exercicis	Minimum-maximum accelerations and decelerations Acceleracions i desacceleracions, mínims i màxims									
	Total A		Total D		Total A-D		Total A-D 3-4		Total A-D 1-2	
	Min. Min.	Max. Màx.	Min. Mín.	Max. Màx.	Min. Mín.	Max. Màx.	Min. Mín.	Max. Màx.	Min. Mín.	Max. Màx.
2X0 1/1	32	48	32	52	64	100	1	29	57	97
2X0 1/2	86	149	90	158	183	301	1	78	169	269
3X0 1/1	25	29	32	39	57	82	2	23	51	77
3X0 1/2	41	65	41	65	82	130	6	29	57	118
3X3 1/1	37	89	37	93	74	281	11	48	111	233
3X3 1/2	41	115	42	130	82	239	6	42	57	197
4X0 1/1	48	69	55	69	104	146	1	21	94	132
4X0 1/1 + 2X2 1/2	29	88	32	103	61	190	6	35	55	158
4X4 1/1	63	112	60	114	130	224	4	41	111	189
4X4 1/2	69	171	81	160	150	317	13	73	154	283
5X0 + 3X2 1/1	52	78	67	89	142	166	10	42	91	138
5X0 + 5X5 1/1	58	163	57	176	115	50	8	54	101	293
5X0 1/1	42	56	45	60	92	110	9	24	65	98
5X5 Continuous 1/1 5X5 Continuat 1/1	104	280	101	298	208	570	25	92	182	489
5X5 Continuous 1/2 5X5 Continuat 1/2	84	214	77	219	161	432	27	68	136	368
11	76	120	79	113	161	225	23	45	117	199
Shot 1/1 Tir 1/1	35	70	47	73	65	134	1	13	85	127
Shot 1/2 Tir 1/2	54	142	58	123	112	275	2	30	110	245

Nota: D-4: decelerations 4(> -3 m/s²); Total A: total accelerations; Total D: total decelerations; Total A-D 3-4: total accelerations and decelerations type 3 and 4 (> +/- 2 m/s²); Total A-D 1-2: total accelerations and decelerations type 1 and 2 (> +/- 0.5 m/s² y < +/-1.99 m/s²). Min.: minimum. Max.: maximum

Nota: D-4: desacceleracions 4(> -3 m/s²); Total A: total acceleracions; Total D: total desacceleracions; Total A-D 3-4: total acceleracions i desacceleracions tipus 3 i 4 (> +/- 2 m/s²); Total A-D 1-2: total acceleracions i desacceleracions tipus 1 i 2 (> +/- 0.5 m/s² i < +/-1.99 m/s²). Mín.: mínim. Màx.: màxim.

Correlations

Relations at the level of 0.05 and 0.01 were found with regard to external load and levels of approach, opposition, shot and small games (Table 4). No correlations were found for level 5 of approach, nor for space or numerical superiority. The significant correlations found are for the levels of approach from level III with total A-D 3 ($\rho = -0.727$; $p = .001$) and total A-D 3-4 ($\rho = -0.727$; $p = .001$). Tendencies were observed for level-1 of approach with A-3 ($\rho = -0.659$, $p = .003$), D-3 ($\rho = -0.659$;

Correlacions

S'observen relacions al nivell 0.05 i 0.01 en relació amb la càrrega externa i els nivells d'aproximació, a l'oposició, el tir i el joc reduït (taula 4). No es troben correlacions per al nivell 5 d'aproximació, ni per a l'espai ni la superioritat numèrica. Les correlacions significatives oposades són, per als nivells d'aproximació del nivell III amb, Total A-D 3 ($\rho = -0.727$; $p = .001$) i Total A-D 3-4 ($\rho = -0.727$; $p = .001$). S'han observat tendències per al nivell III d'aproximació amb A-3 ($\rho = -0.659$, $p = .003$), D-3 ($\rho = -0.659$; $p = .003$) i

Table 4
Spearman's rho for the external load variables and levels of approach. space. opposition and type of game

Taula 4
Rho de Spearman per a les variables de càrrega externa i nivells d'aproximació, espai, oposició i tipus de joc

Spearman's rho Rho de Spearman		Correlations Correlacions													
		A-1	A-2	A-3	A-4	D-1	D-2	D-3	D-4	Total A	Total D	Total A-D	Total A-D 3	Total A-D 3-4	Total A-D 1-2
Level III Nivell III	Rho	0.045	-0.227	-0.659**	-0.374	-0.054	-0.159	-0.659**	-0.341	-0.159	-0.204	-0.182	-0.727**	-0.727**	-0.091
	Sig. (Bilateral)	0.858	0.365	0.003	0.126	0.858	0.529	0.003	0.166	0.529	0.416	0.470	0.001	0.001	0.720
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Level IV Nivell IV	Rho	-0.246	-0.075	0.546*	0.279	-0.096	-0.161	0.396	0.396	-0.139	-0.075	-0.075	0.482*	0.546*	-0.161
	Sig. (Bilateral)	0.325	0.768	0.019	0.262	0.704	0.524	0.104	0.103	0.582	0.768	0.768	0.043	0.019	0.523
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Level V Nivell V	Rho	0.273	0.388	0.101	0.099	0.187	0.417	0.302	-0.101	0.388	0.359	0.330	0.273	0.187	0.330
	Sig. (Bilateral)	0.273	0.112	0.691	0.697	0.458	0.085	0.224	0.691	0.112	0.143	0.180	0.273	0.458	0.180
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Opposition Oposició	Rho	-0.345	0.172	0.582*	0.473*	-0.259	0.129	0.603**	0.280	0.000	0.000	0.000	0.646**	0.656**	-0.151
	Sig. (Bilateral)	0.161	0.494	0.011	0.047	0.300	0.609	0.008	0.260	1.000	1.000	1.000	0.004	0.004	0.550
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Space Espai	Rho	0.023	-0.386	0.273	0.374	0.295	-0.204	0.091	0.125	-0.114	0.045	0.000	0.250	0.273	0.045
	Sig. (Bilateral)	0.929	0.113	0.274	0.126	0.234	0.416	0.720	0.621	0.654	0.858	1.000	0.317	0.274	0.858
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Shot Tir	Rho	0.477*	0.034	-0.545*	-0.187	0.341	0.034	-0.477*	-0.545*	0.273	0.307	0.307	-0.545*	-0.545*	0.409
	Sig. (Bilateral)	0.045	0.893	0.019	0.457	0.166	0.893	0.045	0.019	0.274	0.216	0.216	0.019	0.019	0.092
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Small game Joc reduït	Rho	-0.562*	-0.347	0.299	0.049	-0.394	-0.371	0.084	0.466	-0.514*	-0.514*	-0.490*	0.155	0.227	-0.562*
	Sig. (Bilateral)	0.015	0.159	0.228	0.846	0.105	0.130	0.741	0.051	0.029	0.029	0.039	0.538	0.365	0.015
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Superiority Superioritat	Rho	-0.341	-0.034	0.239	0.164	-0.307	-0.102	0.375	0.409	-0.170	-0.204	-0.170	0.273	0.375	-0.239
	Sig. (Bilateral)	0.166	0.893	0.341	0.516	0.216	0.687	0.125	0.092	0.499	0.416	0.499	0.274	0.125	0.341
	N	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

* $p < .01$. ** $p < .005$.

$p = .003$) and for opposition with D-3 ($\rho = 0.603$; $p = .008$), Total A-D 3 ($\rho = -0.646$; $p = .004$) and A-D 3-4 ($\rho = -0.646$; $p = .004$).

No significant results were found in the linear regressions among variables.

Discussion

The main findings of this study are the relations which were found between high-intensity external load and levels of approach III and IV, opposition,

per a l'oposició amb D-3 ($\rho = 0.603$; $p = .008$), Total A-D 3 ($\rho = -0.646$; $p = .004$) i A-D 3-4 ($\rho = -0.646$; $p = .004$).

No es van observar resultats significatius en les regressions lineals entre variables

Discussió

Les principals troballes d'aquesta recerca són les relacions entre la càrrega externa d'alta intensitat i els nivells d'aproximació III i IV, l'oposició, el tir i el joc

shot and small games. To the contrary, no relations were found with low-intensity external load nor with the space of the game. In this study, it was found that there may be relations between external load defined by high-intensity accelerations and decelerations made by the players.

These relations appear in all the cases from a qualitative perspective (higher intensities) of the training. The relations are established with high-intensity accelerations and decelerations (3 and 4), which on the one hand enables trainings to be defined and scheduled around qualitative variables, in line with the current practices of controlling the training load (Gabbett, 2016). It is also essential to interpret these data from a quantitative perspective: the total quantity of the load relative to the total volume of high-intensity accelerations and decelerations, and their relations with level of approach III, common to exercises without opposition, and level of approach IV, also common to exercises without opposition, such as 5×0 and small games. These results match those of previous studies in both basketball (Schelling & Torres, 2016) and Australian football (Boyd et al., 2013). Therefore, we can state that exercises without opposition – which are commonly used by teams in the majority of senior categories – like 5×0, are training options which may not have a high cognitive load but do have a high external load taken on by the player. This type of exercise is programmed in many teams in warm-up phases or phases without an intensive purpose, when in this case the accelerometry would offer a vision counter to this usual approach. Its load per minute is not high compared to other exercises, but its intensity is. This is the same as in shooting exercises, where levels of intensity are higher than what one might think, so it may be necessary to consider the time, length and orientation of the training. They are not exercises with low volume or intensity.

The proposed distribution of control of external load by levels of approach could be valid based on the significant relations with levels III and IV. The absence of relations with other levels of approach also offers an interpretation which is applicable to this proposal, such as interpreting it based on the analysis of a variable like opposition. In opposition, unlike in space, correlations were found with accelerations and level-3-4 decelerations (high intensity), so the defensive quality is what offers greater

reduït. Per contra, no s'han trobat relacions amb valors de càrrega externa de baixa intensitat ni amb l'espai de joc. En el present estudi s'ha observat que hi poden haver relacions entre la càrrega externa, definida a partir de les acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat que realitzen els jugadors.

Aquestes relacions es donen en tots els casos donis d'una perspectiva qualitativa (majors intensitats) de l'entrenament. Les relacions s'estableixen amb les acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat (3 i 4), la qual cosa permetria, d'una banda, definir i programar els entrenaments en funció de variables qualitatives, d'acord amb corrents actuals del control de càrrega d'entrenament (Gabbett, 2016). També és necessària la interpretació de les dades des d'un punt de vista quantitatiu: la quantitat de càrrega total, relativa al volum total d'acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat, i les seves relacions amb els nivells d'aproximació III, propis d'exercicis sense oposició, i el nivell d'aproximació IV, com a exercicis també sense oposició, com el 5×0 o com el joc reduït. Aquests resultats són coincidents en estudis previs tant en bàsquet (Schelling & Torres, 2016) com a futbol australià (Boyd et al., 2013). Cal considerar, per tant, com a exercicis sense oposició –molt utilitzats pels equips de la majoria de categories sènior– com el 5×0, són opcions de l'entrenament que malgrat no tenir una càrrega cognitiva elevada, sí que ho serien des del punt de vista de càrrega externa assumida pel jugador. Aquest tipus d'exercicis es programen en molts equips en fases d'escalfament o sense un objectiu intensiu, quan l'accelerometria, en aquest cas, ens oferiria una visió contrària a aquest plantejament habitual. La seva càrrega per minut no és elevada respecte d'altres exercicis, però sí que ho és la seva intensitat. És el mateix cas que els exercicis de tir. Els seus nivells d'intensitat són més elevats dels que es podria presumir, per la qual cosa pot ser necessari plantejar-se el moment, durada i orientació en l'entrenament. No són exercicis de volum ni de baixa intensitat.

La distribució proposada de control de càrrega externa per nivells d'aproximació podria ser vàlida a partir de les relacions significatives amb els nivells III i IV. L'absència de relacions amb altres nivells d'aproximació també ofereix una lectura aplicable d'aquesta proposta, com pot interpretar-se a partir de l'anàlisi d'una variable com l'oposició. En l'oposició, a diferència de l'espai, s'han vist correlacions amb acceleracions i desacceleracions de nivell 3-4 (alta intensitat), per la qual cosa és la qualitat defensiva la que ofereix

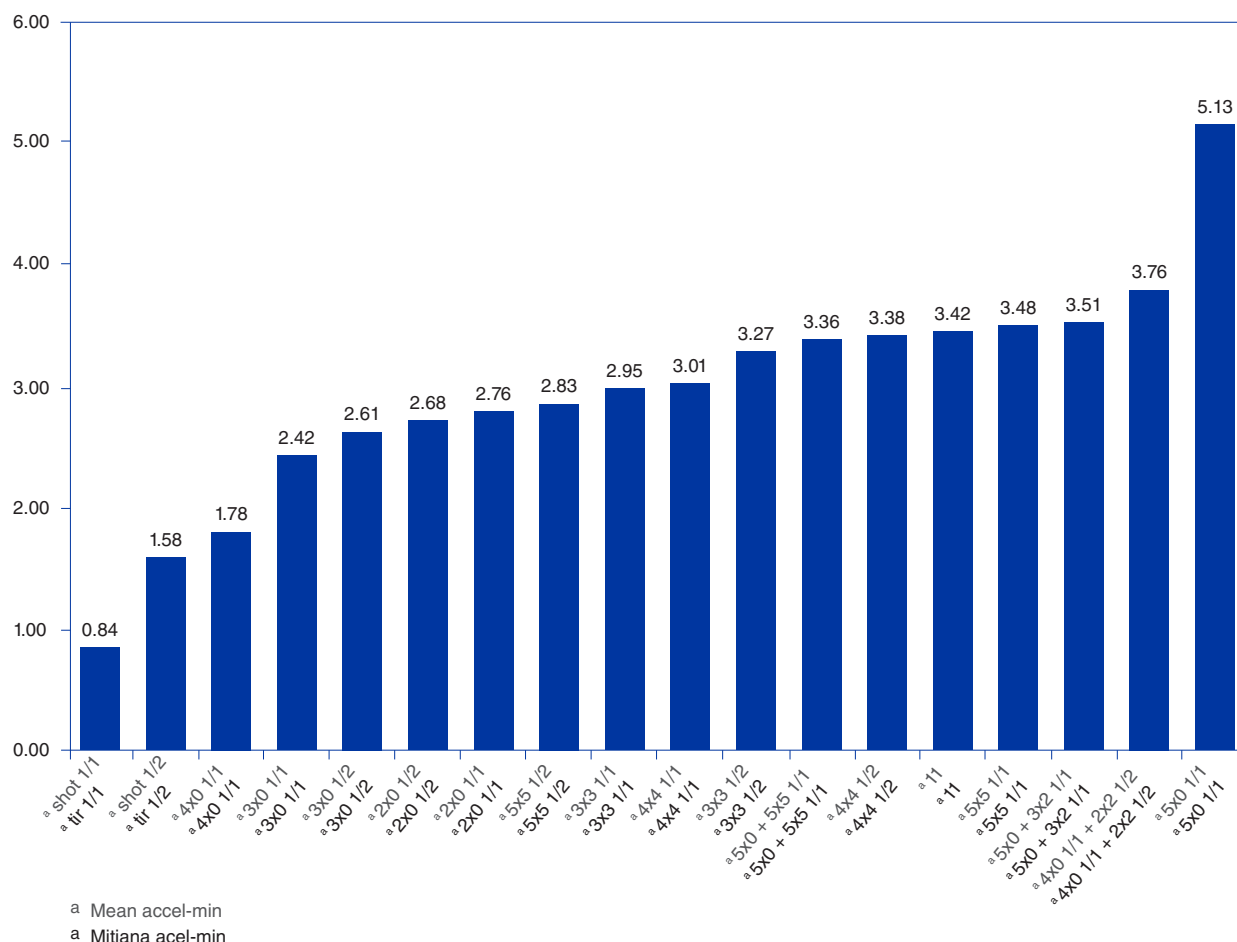


Figure 1. High-intensity accelerations and decelerations per minute (Total A-D 3-4) for all the exercises recorded.

Figura 1. Acceleracions i desacceleracions per minut d'alta intensitat (Total A-D 3-4) per a tots els espais registrats.

intensity in the training. And with regard to space, it is quite noteworthy that no relations were found between external load when playing half-court or full-court. Working half-court with opposition (5×5 half-court) may offer the same quality training as 5×5 a full-court (Figures 1 and 2) and should be considered in this way. Levels of approach may be a useful tool for programming the workload during training (Boyd et al., 2013; Colby et al., 2014), contextualising its orientation to the quality and intensity of the training.

Based on this information, and aware that external load is determined by accelerations and decelerations (Scanlan et al., 2014), the relationship of external load with levels of approach could be used to programme training, tasks and control load (Carey et al., 2017). Distinguishing high-intensity accelerations (3-4),

major intensitat en l'entrenament. I, quant a l'espai, és molt destacable que no s'hagin observat relacions entre la càrrega externa per jugar a mitja pista o a tota la pista. El treball a mitja pista, amb oposició (5×5 mitja pista) pot oferir la mateixa qualitat d'entrenament que el 5×5 a tota pista (figures 1 i 2). I ha de ser considerat com a tal. Els nivells d'aproximació poden ser una eina útil per a la programació de la càrrega de treball durant l'entrenament (Boyd et al., 2013; Colby et al., 2014), contextualitzant la seva orientació a la qualitat i intensitat d'aquest.

A partir d'aquesta informació, i sabent que la càrrega externa ve determinada per les acceleracions i desacceleracions (Scanlan et al., 2014), podríem proposar utilitzar la relació càrrega externa amb nivells d'aproximació per a la programació de l'entrenament, les tasques i el control de la càrrega (Carey et al.,

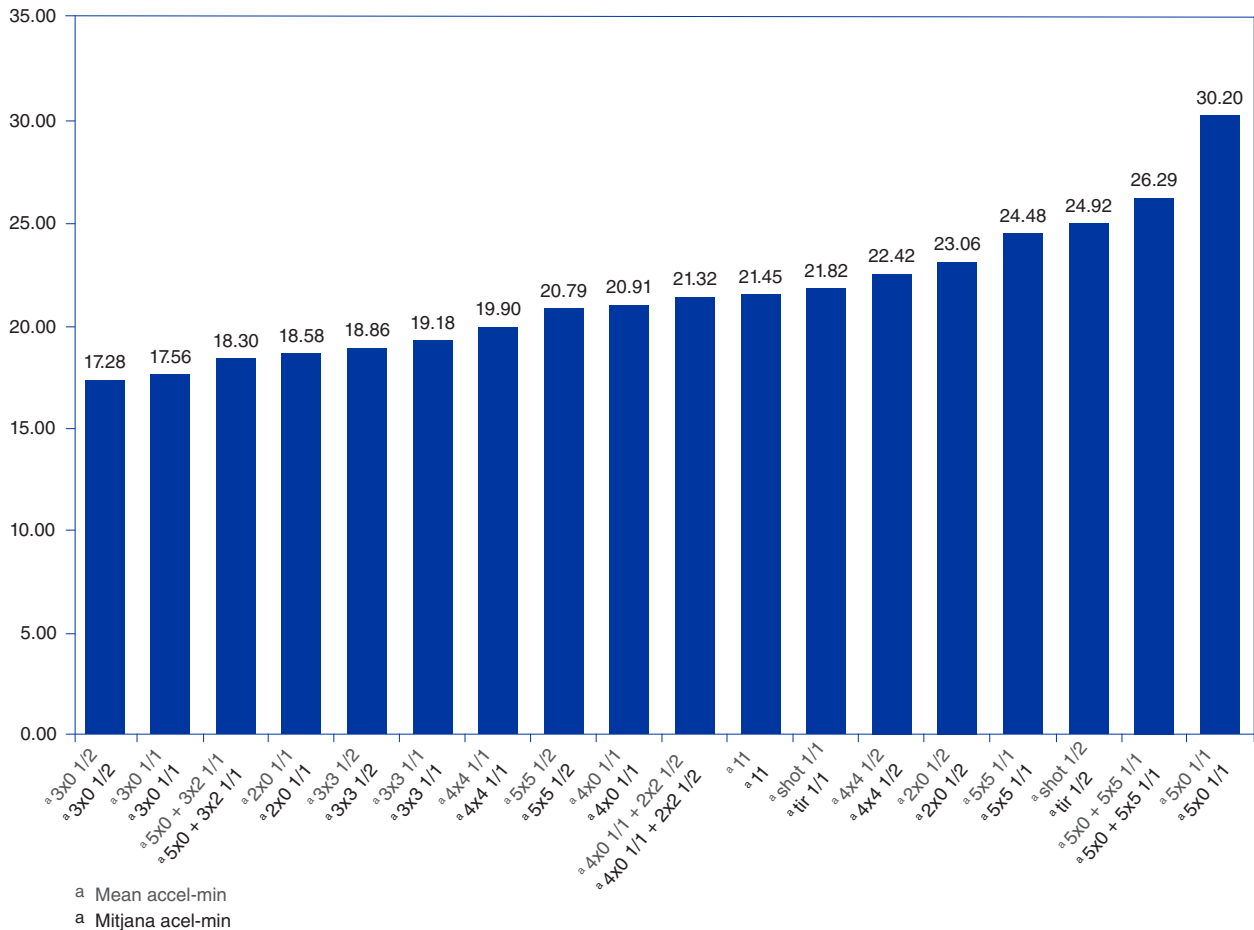


Figure 2. Accelerations and decelerations per minute (Total A-D) for all the exercises recorded.

Figura 2. Acceleracions i desacceleracions totals per minut (Total A-D) per a tots els exercicis registrats.

which would give information on the quality or intensity of the training (Figure 1) compared to low-intensity accelerations (1-2), helps define the exercises and the session (Figure 2). This information can help us design the sessions and programme and plan the load according to more quantitative objectives (low-intensity accelerations) or qualitative objectives (high-intensity accelerations) (Gabbett, 2015), given that excesses in external load, either high- or low-intensity accelerations, can increase the risk of injury (Carling, Gall, & Reilly, 2010), and not reaching a minimum number of high-intensity accelerations (Blanch & Gabbett, 2016) or decelerations (Caparrós et al., 2018) can also increase the athlete's risk of injury. The capacity to maintain high intensities is associated with better physical condition and lower fatigue rates (Soligard et al., 2017), so we should bear these variables in mind to

2017). Diferenciar acceleracions d'alta intensitat (3-4), que ens donarien informació de la qualitat o intensitat de l'entrenament (figura 1) respecte les de baixa intensitat (1-2), ens defineix els exercicis i la sessió (figura 2). Aquestes dades ens poden ajudar a dissenyar les sessions, programar i planificar la càrrega en funció d'objectius més quantitatius (acceleracions baixa intensitat) o qualitius (acceleracions d'alta intensitat) (Gabbett, 2015). Atenent al fet que els excessos de càrrega externa, ja siguin acceleracions de baixa o alta intensitat poden augmentar el risc de lesió (Carling, Gall, & Reilly, 2010), poden arribar a un mínim d'acceleracions (Blanch & Gabbett, 2016) o desacceleracions (Caparrós et al., 2018) d'alta intensitat també pot augmentar el risc de lesió de l'esportista. La capacitat de mantenir altes intensitats s'associa amb millors estats de forma i menors índexs de fatiga (Soligard et

control and manage the training load with the goal of keeping players as far as possible from the threshold of increased risk (Gabbett, 2016) and ensuring better performance (Borresen & Lambert, 2009). Previously defining the value of external load per minute for each exercise provides information which enables the load to be distributed bearing in mind qualitative or quantitative objectives under a variable which is valid for all exercises or sessions (Casamichana et al., 2013), and to apply it according to the players' needs at all times. This recording and analysis should be individual, since the profile of accelerations per exercise can vary according to the player, position and playing style (Boyd et al., 2013; Gonçalves et al., 2013; Rossi et al., 2017).

The technical staff can control the external load of each session, micro-cycle and meso-cycle, allowing the load dynamic to be objectively adjusted in order to keep the athletes in optimal condition for the demands of competition and attempt to lower potential injuries due to an excess or flawed load (Gabbett, 2016). This, in fact, has been found in different studies in which the players have to make a minimum of high-intensity accelerations and decelerations and travel a minimum distance per week, given that not performing a minimum quality external load could lead the player's risk of injury to increase significantly (Caparrós et al., 2018; Gabbett & Domrow, 2007).

However, recording the external load should be yet another variable to bear in mind within a broader vision of load control. Observing more variables, as well as other variables related to internal load, will make the load control a much more objective, precise and useful tool (Hullin & Gabbett, 2018) to properly manage training and injury-prevention.

Practical Applications

Control of the volume (min) and intensity of each exercise during the training session provides an objective value of the external load, allowing trainings to be designed in relation to quantity and quality of external load, which is applicable and specific to each session, player and period in the season. The objective of this tool is to optimise the training process and facilitate decision-making during the training process.

It can be applied not only in the spheres of preventing injuries and improving performance but also

al., 2016), per la qual cosa hem de tenir en compte aquestes variables per al control i gestió de la càrrega d'entrenament, amb els objectius de mantenir al jugador el més allunyat possible del llindar d'augment de risc (Gabbett, 2016) i millor rendiment (Borresen & Lambert, 2009). Definir prèviament el valor de càrrega externa per minut de cada exercici ofereix una informació que permet distribuir la càrrega atenent a objectius qualitatius o quantitatius, sota una variable vàlida per a tots els exercicis i sessions (Casamichana et al., 2013), i poder aplicar-ho segons les necessitats dels jugadors a cada moment. Aquest registre i anàlisi ha de ser individual, ja que el perfil de les acceleracions per exercici, pot variar en funció del jugador, posició, estil de joc (Boyd et al., 2013; Gonçalves et al., 2013; Rossi et al., 2017).

El cos tècnic pot controlar la càrrega externa de cada sessió, microcicle i cicle mitjà, permetent ajustar objectivament la dinàmica de càrregues per poder mantenir els esportistes en un estat de forma òptim per a les exigències de la competició i buscar reduir possibles lesions per excés o defecte de càrrega (Gabbett, 2016), com s'ha vist en diferents estudis on els jugadors han de realitzar un mínim d'acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat i recórrer un mínim de distància a la setmana, ja que no realitzar un mínim de càrrega externa de qualitat podria provocar que el risc de lesió del jugador es augmenti significativament (Caparrós et al., 2018; Gabbett & Domrow, 2007).

No obstant això, el registre de la càrrega externa ha de ser una variable més a tenir en compte en l'àmplia visió del control de la càrrega. L'observació de més variables, així com d'altres relatives a la càrrega interna, farà del control de càrrega una eina més objectiva, precisa i útil (Hullin & Gabbett, 2018) per a l'adequada gestió de l'entrenament i la prevenció de lesions.

Aplicacions pràctiques

El control de volum (min) i intensitat de cada exercici durant la sessió d'entrenament ofereix un valor objectiu de càrrega externa, permetent el disseny dels entrenaments en relació amb la quantitat de càrrega externa i la seva qualitat, aplicable i específica per a cada sessió i jugador i període de la temporada. L'objectiu d'aquesta eina és optimitzar el procés d'entrenament i facilitar la presa de decisions durant el procés d'entrenament.

Aquesta tècnica, a més dels àmbits de la prevenció de lesions i rendiment, es pot emprar en processos de

in processes of re-adaptation to training after sport injuries. Accelerometry allows the workload and its progression to be designed on a daily basis, specifically matching the capacity of the injured athlete.

Limitations of the Study

Despite the fact that significant correlations were observed, no significant relations were found when applying linear regressions. These results mean that we cannot claim that there is causality between the variables studied, but they do reinforce the multifactorial nature of sport training.

On the other hand, being able to obtain data on competition (whose regulations do not allow the use of accelerometry) allows us to more specifically define the conditional exigencies of the game and therefore the needs of the training by better contextualising the results obtained. Likewise, the results are applicable to a specific team and its players. In order to extrapolate these results, this study should be expanded to other teams within the category.

Conclusions

Levels of approach III and IV show a relationship with external load and could validate the distribution of tasks and external load proposed by the levels of approach in Schelling and Torres (2013).

The space where the exercises take place (half-court or full-court) bears no relationship with external load, but opposition may have a relationship in the number of high-intensity accelerations and decelerations per minute. The quality of the training is determined by the degree of opposition, not by playing half-court or full-court. However, we should note that playing without opposition, offering lower-quality external load, can be equally or even more intense in terms of high-intensity accelerations and decelerations than 5 × 5 half-court or full-court.

Future Prospects

Control of load, either with technological or ecological means, is part of training processes today, regardless of the degree of professionalization of the teams. This creates the need for a professional profile in Physical Activity and Sport Sciences specialised in this field within technical teams and clubs, guiding

readaptació a l'entrenament després de lesions esportives. L'accelerometria permet el disseny diari de la càrrega de treball i la seva progressió de forma específica i ajustada a la capacitat de l'esportista lesionat.

Limitacions de l'estudi

Malgrat haver-hi correlacions significatives observades, no s'han trobat relacions significatives aplicant regressions lineals. Aquests resultats no poden afirmar que hi hagi una causalitat entre les variables estudiades, però sí que reforcen el caràcter multifactorial de l'entrenament esportiu.

D'altra banda, poder obtenir dades relatives a la competició (el reglament de la qual no permet l'ús d'accelerometria), permetria definir de manera més específica les exigències condicionals del joc i per tant les necessàries de l'entrenament, contextualitzant els resultats obtinguts en major grau. De la mateixa manera, els resultats obtinguts són aplicables a un equip concret i als seus jugadors. Per extrapolar aquests resultats caldria ampliar l'estudi a altres equips de la categoria.

Conclusions

Els nivells d'aproximació III i IV presenten una relació amb la càrrega externa i podria validar la distribució de les tasques i la càrrega externa proposada per a nivells d'aproximació de Schelling i Torres (2013).

L'espai en el qual es desenvolupen els exercicis (mitja pista o tot el camp) no guarden cap relació amb la càrrega externa, però sí que l'oposició pot tenir relació amb les acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat realitzades per minut. La qualitat de l'entrenament ve determinada pel grau de l'oposició i no pel joc a mig camp o a camp sencer. Cal destacar, però, que el joc sense oposició, oferint menys quantitat de càrrega externa, pot ser igual o més intens, en termes d'acceleracions i desacceleracions d'alta intensitat, que el 5 × 5 a mitja pista o a pista sencera.

Perspectives de futur

El control de càrrega, sigui amb mitjans tecnològics o ecològics, s'integra en el procés d'entrenament actual, independentment del grau de professionalitat dels equips. S'obre la necessitat d'un perfil professional de CAFE especialitzats en aquest àmbit al control dins dels equips tècnics i clubs, orientant els seus objectius a la

their objectives towards preventing injuries, optimising performance and re-adapting from sport injuries.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

prevenció de lesions, optimització del rendiment o a la readaptació de lesions esportives.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Abdelkrim, N. Ben, El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75. doi:10.1136/bjism.2006.032318
- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 295-310. doi:10.1123/ijsp.6.3.295
- Blanch, P., & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute: Chronic workload ratio permits 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
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795. doi:10.2165/11317780-000000000-00000
- Boyd, L. J., Ball, K., & Aughey, R. J. (2011). The reliability of MinimaxX accelerometers for measuring physical activity in Australian football. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 6, 311-321. doi:10.1123/ijsp.6.3.311
- Boyd, L. J., Ball, K., & Aughey, R. J. (2013). Quantifying external load in Australian football matches and training using accelerometers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(1), 44-51. doi:10.1123/ijsp.8.1.44
- Calleja-González, J., & Terrados, N. (2009). Indicadores para evaluar el impacto de carga en baloncesto. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(3), 56-60.
- Caparrós, T., Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Capdevila, L., Samuelsson, K., Hamilton, B., & Rodas, G. (2016). The relationship of practice exposure and injury rate on game performance and season success in professional male basketball. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(3), 397-402.
- Caparrós, T., Casals, M., Solana, Á., & Peña, J. (2018). Low external workloads are related to higher injury risk in professional male basketball games. *Journal of Sports Science & Medicine*, (May 2017), 289-297.
- Carey, D. L., Ong, K. L., Whiteley, R., Crossley, K. M., Crow, J., & Morris, M. E. (2017). Predictive modelling of training loads and injury in Australian football. arXiv preprint arXiv:1706.04336
- Carling, C., Gall, F. L., & Reilly, T. P. (2010). Effects of Physical Efforts on Injury in Elite Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 180-185. doi:10.1055/s-0029-1241212
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-Gonzalez, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 369-374. doi:10.1519/JSC.0b013e3182548af1
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. Ben, ..., & Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1570-1577. doi:10.1519/JSC.0b013e3181a4e7f0

Referències

- Colby, M. J., Dawson, B., Heasman, J., Roglaski, B., & Gabbett, T. J. (2014). Accelerometer and GPS-Derived running loads and injury risk in elite Australian footballers, 2244-2252.
- 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.org:10.1007/s40279-013-0069-2
- Davies, M. J., Young, W., Farrow, D., & Bahnert, A. (2013). Comparison of small-sided games on agility demands in elite Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 139-147. doi.org:10.1123/ijsp.8.2.139
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J. A., & Koning, J. J. de. (2017). Monitoring training loads: The past, the present, and the future. *International Journals of Sports Physiology and Performance*, 12(12), S2-S8. doi:10.1123/IJSP.2016-0388
- Gabbett, T. J. (2013). Quantifying the physical demands of collision sports: Does microsensor technology measure what it claims to measure? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2319-2322. doi:10.1519/JSC.0b013e318277fd21
- Gabbett, T. J. (2015). Relationship between accelerometer load, collisions, and repeated high intensity effort activity in rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3424-3431. doi:10.1519/JSC.0000000000001017
- Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 1-9. doi:10.1136/bjsports-2015-095788
- Gabbett, T. J., & Domrow, N. (2007). Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *Journal of Sports Sciences*, 25(13), 1507-1519. doi:10.1080/02640410701215066
- Gabbett, T. J., & Ullah, S. (2012). Relationship between running loads and soft-tissue injury in elite team sports athletes. *Strength and Conditioning*, 21(4), 1155-1159.
- Gonçalves, B. V., Figueira, B. E., Maças, V., & Sampaio, J. (2013). Effect of player position on movement behaviour, physical and physiological performances during an 11-a-side football game. *Journal of Sports Sciences*, 32(2), 191-199. doi:10.1080/02640414.2013.816761
- Hulin, B. T., & Gabbett, T. J. (2018). Indeed association does not equal prediction: The never-ending search for the perfect acute: Chronic workload ratio. *British Journal of Sports Medicine*. Epub ahead of print: [23, May, 2018]. doi:10.1136/bjsports-2018-099448
- Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., & Drinkwater, E. J. (2013). Activity profiles and demands of seasonal and tournament basketball competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 623-629. doi:10.1123/ijsp.8.6.623
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players

- during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397. doi:10.1080/02640419508732254
- Montgomery, P., Pyne, D., & Minahan, C. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5, 75-86. doi:10.1123/ijspp.5.1.75
- Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., & Chen, B. (2009). Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(3), 425-432. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00789.x
- Oliveira-Da-Silva, L., Sedano-Campo, S., & Redondo Castán, J. C. (2013). Características del esfuerzo en competición en jugadoras de baloncesto de élite durante las fases finales de la Euroliga y el Campeonato del Mundo. *International Journal of Sport Science*, 216-229.
- Rossi, A., Pappalardo, L., Cintia, P., Iaia, M., Fernandez, J., & Medina, D (2017). *Effective injury prediction in professional soccer with GPS data and machine learning*. Cornwell University Library, 23 May 2017, arXiv:1705.08079v1 [stat.ML]
- Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Kidcaff, A. P., Peucker, J. L., & Dalbo, V. J. (2015). Genderspecific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(5), 618-625. doi:10.1123/ijspp.2014-0407
- Scanlan, A. T., Wen, N., Tucker, P. S., & Dalbo, V. J. (2014). The relationship between internal and external training load models during basketball training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2397-2405. doi:10.1519/JSC.0000000000000458
- Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2013). Conditioning for basketball: Quality and quantity of training. *Strength and Conditioning Journal*, 35(6), 89-94. doi:10.1519/SSC.0000000000000018
- Schelling, X., & Torres, L. (2016). Accelerometer load profiles for basketball-specific drills in elite players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(4), 585-591.
- Seirul-lo, F. (1993). Preparación física aplicada a los deportes de equipo: balonmano. *Cuaderno Técnico Pedagógico*, 7. A Coruña: Centro Galego de Documentación e Edicións Deportivas.
- Solé, J. (2002). *Fundamentos del entrenamiento deportivo: libro de ejercicios*. Barcelona: Ergo.
- Soligard T., Swellnus M., Alonso J.-M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, ... Engebretsen, L. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 1030-1041. doi:10.1136/bjsports-2016-096581
- Varley, M. C., Fairweather, I. H., & Aughey, R. J. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Sciences*, 30(2), 121-127. doi:10.1080/02640414.2011.627941

The Fitness Centres of the City of Zaragoza

Nerea C. Estrada-Marcén^{1*}
Gonzalo Sanz-Gonzalo¹
Javier Simón-Grima²
Jaime Casterad-Seral¹
Alberto Roso-Moliner³

¹Faculty of Health and Sport Sciences.
University of Zaragoza (Spain).

²UNEVAF Investigations Group. University of Zaragoza (Spain).

³San Jorge University (Zaragoza, Spain).

Los centros de *fitness* de la ciudad de Zaragoza

Nerea C. Estrada-Marcén^{1*}
Gonzalo Sanz-Gonzalo¹
Javier Simón-Grima²
Jaime Casterad-Seral¹
Alberto Roso-Moliner³

¹Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte.
Universidad de Zaragoza (España).

²Grupo de Investigaciones UNEVAF. Universidad de Zaragoza (España).

³Universidad de San Jorge (Zaragoza, España).

Abstract

The purpose of this paper is to describe in detail the characteristics of the fitness centres in Zaragoza (Spain). A total of 19 centres participated in the study, and after telephone contact, their technical directors or coordinators completed a questionnaire created for this purpose on "Google Drive". Among the variables of the study are the size of the centres, their age, the number of workers, monthly subscription, activities offered, activities preferred by the users, kinds of training rooms in the centres, and whether they perform functional assessments or adaptation for persons with disabilities.

Keywords: fitness, equipment, sports facilities, fitness centre, services

Introduction

The concept of fitness itself has been present throughout history. It has often been associated with education, and specifically with physical education (Shephard, 2015). Since the dawn of humanity, people have related directly with physical exercise and motor activity as a cornerstone of our development in all senses (Palomino & Reyes, 2011). Walking to look for food, carrying fruit, fleeing from bad weather and dangers and running to hunt were common practices of the first members of the human lineage, *Homo erectus* (Ballón & Gamboa, 2006; Langer, 1968). Counter to our ancestors, modern man is a reader, thinker and office worker, and with evolved means of transport (Arán-guiz, 2004; Song et al., 2017) and is involved in

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir de forma detallada las características de los centros de *fitness* de la ciudad de Zaragoza (España). Un total de 19 centros participaron en el estudio y sus direcciones técnicas o equipos de coordinación, previo contacto telefónico, cumplieron un cuestionario creado al efecto, utilizando la herramienta Google Drive. Entre las variables del estudio se encuentran la superficie de los centros, antigüedad, número de trabajadores, cuota mensual, actividades ofertadas, actividades preferidas por los usuarios, tipos de sala de entrenamiento, realización de valoraciones funcionales o adaptación para personas con discapacidad.

Palabras clave: *fitness*, equipamientos, instalaciones deportivas, gimnasio, servicios

Introducción

El concepto *fitness*, no existiendo como tal, ha estado presente a lo largo de la historia. Frecuentemente se ha asociado con la educación, y en concreto con la educación física (Shephard, 2015). Desde los inicios de la humanidad el hombre ha estado relacionado de forma directa con el ejercicio físico y la actividad motora como un eje fundamental de su desarrollo en todos los aspectos (Palomino & Reyes, 2011). Caminar en búsqueda de alimentos, cargar los frutos, huir de las inclemencias ambientales o los peligros y correr para cazar ya eran prácticas habituales del primer miembro de la estirpe humana, el *Homo erectus* (Ballón & Gamboa, 2006; Langer, 1968). En contraposición a nuestros antepasados, actualmente, el hombre moderno se establece como lector, pensador, oficinista y con evolutivos medios de

* Correspondence:
Nerea C. Estrada-Marcén (nereaes@unizar.es).

* Correspondencia:
Nerea C. Estrada-Marcén (nereaes@unizar.es).

a society with a negative factor, namely the increasing sedentarism, accompanied by the ingestion of more fatty meat, more salt, more sugar and fewer vegetables (Faergeman, 2005; Matthews et al., 2008; Moliní, 2007; Moscoso, Sánchez, Martín, & Pedrajas, 2015; Romero-Velarde, Campollo-Rivas, Castro-Hernandez, Cruz-Osorio, & Vasques-Garibay, 2006; Varo et al., 2003; Weinsier, Hunter, Heini, Goran, & Sell, 1998). These factors mean that the social phenomenon which emerged in California in the 1930s for recreational purposes (García, 2011) took a new direction toward health in the second half of the 20th century, which witnessed the expansion of the fitness industry (Andreasson & Johansson, 2014; Park, 2007). In turn, the fact that studies began to be published in medical journals that related the practice of physical activity with lower death and disease rates fostered the creation of programmes to promote physical activity, expert conferences and gatherings, and associations (García, 2011). Thus, fitness is framed as a tool to react to a health problem and help improve it.

Today, fitness centres and private centres are a huge global business, and fitness has become a grassroots movement (Andreasson & Johansson, 2014). The exponential increase in attendance at this kind of centres has been proven in countries like Great Britain and the United States (Crossley, 2006; Sassatelli, 2010). In a relatively short period of time (since 1970), the increase in the number of fitness centres, private fitness clubs, franchises, international fitness magazines and personal trainers has been unstoppable (García, 2011; Stern, 2011). Due to this boom in the industry, it is essential to analyse the current status of fitness centres, since this situation has barely been studied in Spain (Lagrosen & Lagrosen, 2007), even though in recent years the number of members of centres is almost three times the figure from 2006 (IHRSA, 2006), placing Spain fifth in the world ranking and fourth in Europe (IHRSA, 2013). Likewise, Spain has unique characteristics in terms of the kinds of facilities and equipment used, the activities and services offered and the characteristics of the professionals working in this sector (IHRSA, 2006). Fitness facilities have experienced major changes since the 1990s. Since then, due to the large number of fitness centres, competition

transporte (Aránguiz, 2004; Song et al., 2017), que ingresa en una sociedad con un aspecto negativo como es el creciente sedentarismo, acompañado de la ingesta de más carnes grasas, más sal, más azúcar y menos vegetales (Faergeman, 2005; Matthews et al., 2008; Moliní, 2007; Moscoso, Sánchez, Martín, & Pedrajas, 2015; Romero-Velarde, Campollo-Rivas, Castro-Hernandez, Cruz-Osorio, & Vasques-Garibay, 2006; Varo et al., 2003; Weinsier, Hunter, Heini, Goran, & Sell, 1998). Estos factores hicieron que el fenómeno social surgido en California durante los años 30 con finalidad recreativa (García, 2011), adquiriese un nuevo rumbo hacia la salud a partir de la segunda mitad del siglo xx, donde hubo una expansión de la industria del *fitness* (Andreasson & Johansson, 2014; Park, 2007). A su vez, el hecho de que se comenzaran a publicar estudios en revistas de medicina que relacionaban la práctica de actividad física con la reducción de mortalidad y morbilidad favoreció la creación de programas de promoción de actividad física, congresos y reuniones de expertos, así como de asociaciones (García, 2011). Así, el *fitness* es enfocado como una herramienta para reaccionar ante un problema de salud ayudando a mejorarla.

Hoy en día, gimnasios y centros privados son un gran negocio global, y el *fitness* se ha convertido en un movimiento folklórico (Andreasson & Johansson, 2014). El exponencial aumento de asistencia a este tipo de centros se ha evidenciado, por ejemplo, en Gran Bretaña y Estados Unidos (Crossley, 2006; Sassatelli, 2010). En un periodo de tiempo relativamente corto (a partir de 1970), el aumento en el número de gimnasios, clubes de *fitness* privados, franquicias, revistas internacionales de *fitness* y entrenadores personales ha sido imparable (García, 2011; Stern, 2011). Debido a este *boom* de la industria, se hace preciso analizar la situación actual de los centros dedicados al *fitness*, ya que dicha situación ha sido escasamente estudiada en nuestro país (Lagrosen & Lagrosen, 2007), a pesar de que en los últimos años el número de clientes adscritos a los centros casi triplica la cifra de 2006 (IHRSA, 2006) y la coloca en el quinto lugar a nivel mundial y cuarto puesto a nivel continental (IHRSA, 2013). A su vez, España tiene características particulares respecto al tipo de instalaciones y equipamientos utilizados, a las actividades y servicios ofertados y a las características de los profesionales que trabajan en dicho sector (IHRSA, 2006). Las instalaciones dedicadas al *fitness* han experimentado grandes cambios desde la década de los noventa. A partir de ese momento, y debido al alto

among them has begun to emerge, which forces them to constantly update and change in terms of both their facilities and the activities they offer (Reverter & Barbani, 2007). Since then, traditional facilities and fitness centres have become clearly distinct. The latter have totally transformed the fitness scene, following the model in the English-speaking countries. And in recent decades, they have evolved constantly and diversified so much that this market in Spain today encompasses seven different kinds of facilities: low-cost fitness centres, personal training studios, premium private fitness centres, sports centres, privately-managed municipal fitness centres, publicly-managed municipal fitness centres and mid-market private fitness centres (Martínez-Lemos & González-Sastre, 2016). The characteristics of the facilities and equipment are extremely important given that the environmental factors can influence physical activity behaviours by providing fun, wellbeing and vitality and generating an autonomy which can in some cases lead to the regular practice of physical exercise or, conversely, to the early abandonment of sport activities (Bartholomew, Ntoumanis, Ryan, Bosch, & Thogersen-Ntoumani, 2011; Standage, Duda, & Ntoumanis, 2003).

On the other hand, Zaragoza is a nationally representative city in the consumer sector, and the capital of Aragon tends to be considered the city that best represents the socioeconomic reality of Spain given that it is large but is not located at the extreme end of large cities, and it is located halfway between Madrid, Barcelona and the cities in the Basque Country. Zaragoza seems to meet all the conditions to adequately represent Spain in many market studies. Furthermore, its mean income is slightly above the country's average but quite close to it (Hortas-Rico, Onrubia, & Pacífico, 2014).

The purpose of this article is to provide a detailed explanation of the characteristics of fitness centres in the city of Zaragoza (Spain) in terms of their facilities and services in order to get a snapshot of their current status in this city.

número de gimnasios, comienza a surgir competitividad entre ellos, lo que les obliga a someterlos a continuas actualizaciones y modificaciones tanto a nivel de instalaciones, como a nivel de oferta de actividades (Reverter & Barbani, 2007). Es a partir de entonces que se diferencian claramente las instalaciones tradicionales por un lado, y los denominados centros de *fitness* por otro. Estos últimos transforman totalmente el panorama del *fitness* siguiendo el modelo anglosajón. Y en las últimas décadas su evolución ha sido constante, y se ha diversificado tanto el panorama que en la actualidad conviven en dicho mercado en España siete tipologías de instalaciones: gimnasio *low-cost*, estudio de entrenamiento personal, gimnasio privado *premium*, centro deportivo, gimnasio municipal de gestión privada, gimnasio municipal de gestión pública y gimnasio privado *mid-market* (Martínez-Lemos & González-Sastre, 2016). Las características de las instalaciones y del equipamiento son de gran relevancia puesto que los factores del entorno pueden influir en los comportamientos frente a la actividad física, proporcionando diversión, bienestar, vitalidad y generando una autonomía que puede derivar, en algunos casos, hacia la práctica regular de ejercicio físico, o por lo contrario, al abandono prematuro de las actividades deportivas (Bartholomew, Ntoumanis, Ryan, Bosch, & Thogersen-Ntoumani, 2011; Standage, Duda, & Ntoumanis, 2003).

Por otro lado, Zaragoza es una ciudad representativa a nivel nacional en el sector del consumo, y se suele hablar de la capital aragonesa como la urbe que mejor representa la realidad socioeconómica española, puesto que tiene un tamaño grande, sin localizarse en los extremos de las grandes urbes, y se sitúa a medio camino entre Madrid, Barcelona, y ciudades de Euskadi. Zaragoza parece reunir las condiciones para representar bien a la media española en muchos estudios de mercado. Además, su renta media se sitúa ligeramente por encima pero muy cercana a la media del país (Hortas-Rico, Onrubia, & Pacífico, 2014).

El objetivo de este artículo es describir de forma detallada las características de los centros de *fitness* de la ciudad de Zaragoza (España) en cuanto a las instalaciones y los servicios prestados, con el fin de obtener una imagen de su situación actual en esta ciudad.

Method

Search for Fitness Centres

The sample studied included all the fitness centres in the city of Zaragoza, both publicly and private owned. In order to get an official list of these fitness centres available, several tools were used, such as the Internet, the census of fitness facilities of the Higher Sport Council, the Registry of Sport Facilities of Aragon, the Chamber of Commerce, the Business Registry and doctoral theses related to this topic. Of the 176 centres found, and after we ensured that they were all still operating, those that had neither a website nor a contact telephone were excluded, along with those that did not respond to at least three phone calls made at different times of the day. After this initial filtering, we obtained a sample of 118 centres, of which those that did not have a fitness or weight room were discarded. The final sample was made up of 54 centres which had at least one fitness room and one room for guided activities, and 33 of which offered a personal training service. Of the 54 centres, 5 did not express an interest in participating in the study *a priori*.

Questionnaire

For our purposes, a questionnaire was created based the one by García (2011), which contained four clearly distinct sections: general information, services offered, equipment and facilities, and professionals working at the facility. Given the diversity and breadth of the data collected, this study shall only discuss the results related to the first three sections.

Information Collection

This study was conducted during academic year 2014-15. Google Drive was used to administer the questionnaire. The purpose was to reach all the fitness centres found in Zaragoza; to do so, after phoning each centre, they were sent a link via email along with detailed information on it targeted at their coordinators or technical directors. After 10 days, a reminder email was sent encouraging them to participate in the study if they had not yet filled out the questionnaire. One month

Metodología

Búsqueda de centros de *fitness*

La muestra a estudiar estuvo compuesta por todos los centros del ámbito del *fitness* que se encontraban en la ciudad de Zaragoza, tanto de titularidad pública como privada. Para obtener un listado de dichos centros y de gimnasios disponibles censados se utilizaron varias herramientas como internet, el censo de instalaciones deportivas del Consejo Superior de Deportes, el Registro de Instalaciones Deportivas de Aragón, la Cámara de Comercio, el Registro Mercantil y tesis doctorales relacionadas con este mismo tema. De los 176 centros obtenidos, y tras asegurarse de que estos seguían en activo, se excluyeron aquellos que no poseían página web ni teléfono de contacto, o que no respondieron a un mínimo de tres llamadas telefónicas realizadas en distintos momentos del día. Tras ese filtrado, se obtuvo una muestra de 118 centros de los cuales fueron eliminados aquellos que no disponían de sala de *fitness* o musculación. La muestra final estuvo formada por 54 centros que disponían por lo menos de una sala de *fitness* y una sala de actividades dirigidas, y 33 de los cuales ofrecían servicio de EP. De los 54 centros, 5 no manifestaron *a priori* tener interés por participar en el estudio.

Cuestionario

Se creó al efecto un cuestionario a partir del de García (2011), que constaba de cuatro apartados claramente diferenciados: información general, servicios ofrecidos, equipamientos e instalaciones, y profesionales que trabajan en la instalación. Dada la diversidad y la amplitud de los datos recogidos, en este trabajo se reflejan únicamente los resultados relacionados con los tres primeros apartados.

Recogida de información

Este estudio se llevó a cabo durante el curso académico 14-15. Para la aplicación de este cuestionario, se utilizó la herramienta Google Drive. El objetivo era llegar al total de centros de *fitness* encontrados en Zaragoza, y para ello, previo contacto telefónico con cada centro, se envió un enlace en línea a través del correo electrónico junto con información detallada sobre él dirigido a sus equipos de coordinación o direcciones técnicas. A los 10 días se envió otro correo electrónico de recordatorio invitando a participar en el estudio, en el caso de

was provided for them to respond to the questionnaire. Three centres responded saying that they could not participate after seeing the design of the questionnaire, and of the remaining 46 centres, 19 filled it in.

Results and Discussion

General Characteristics of the Fitness Centres

The values of the variables analysed referring to the characteristics of the fitness centres are shown in Table 1. We should point out the extreme heterogeneity found in all the data presented.

The mean size of the fitness centres found in this study is much higher than the mean found by Campos (2000), where 57 of them all over Spain cited a mean size of 710 m². The global report on Spanish sports facilities cites the mean size as 3368 m² (Santacruz et al., 2014); however, we should bear in mind that this report encompasses any kind of sport facilities (stadiums, sports centres, etc.), not only those devoted to fitness. That same report situates the mean size of administrative concessions at around 6405 m², non-low-cost private facilities at 2083 m², and low-cost private facilities at a mean size of 1617 m².

With regard to the number of clients enrolled at the centres, the mean value in this study (1433.3) was slightly higher than the 1361.7 clients found by IHRSA (2013). The value obtained here was also higher than the one found in the study by García (2011) in the Community of Madrid (CM), which was 1031, which could be due to the increasing interest in fitness in recent years. Along the same lines, we can see that in the study by García (2011), 25.3% of the centres had more than 1000 members; in this study, 55.6% of the participating centres had more than 1000 clients.

Table 1
Characteristics of the fitness centres in Zaragoza

Characteristics	M ± SD	Max.	Min.
Age	15.4 ± 15.6	50	2
Size (m ²)	1533.8 ± 1265.3	5000	300
No. of clients	1433.3 ± 1015.8	4000	300
No. of workers	21.9 ± 24	75	2

no haberlo rellenado aún. Se dio un mes de plazo para que contestaran el cuestionario. 3 centros respondieron diciendo que no podían colaborar tras ver el diseño del cuestionario, y de los 46 centros restantes lo cumplieron 19.

Resultados y discusión

Características generales de los centros de *fitness*

Los valores de las variables analizadas referentes a las características de los centros de *fitness* se encuentran en la tabla 1. Cabe destacar la gran heterogeneidad hallada en todos los datos presentados.

La superficie media de los centros de *fitness* obtenida en este trabajo resulta muy superior a la media que obtuvo Campos (2000), donde para 57 de ellos en toda España habla de una superficie media de 710 m². El informe global de instalaciones deportivas españolas cifra la superficie media de estas en España en 3368 m² (Santacruz et al., 2014), pero hay que tener en cuenta que dicho informe engloba cualquier tipo de instalación deportiva (estadios, polideportivos...) y no exclusivamente las dedicadas al *fitness*. Ese mismo informe sitúa la superficie media de las concesiones administrativas en torno a los 6405 m², las instalaciones privadas no *low cost* en 2083 m², y las instalaciones deportivas *low cost* en una media de superficie de 1617 m².

Con respecto al número de clientes inscritos en los centros, el valor promedio de este estudio (1433.3) fue ligeramente superior al de 1361.7 clientes establecidos por IHRSA (2013). El valor aquí obtenido también fue superior al encontrado en el estudio de García (2011) en la Comunidad de Madrid (CM), que fue de 1031, lo que podría deberse al creciente interés experimentado por el *fitness* en los últimos años. En esta misma línea se puede apreciar que en el estudio de García (2011) el 25.3% de los centros tenían más de 1000 socios; en este, el 55.6% de los centros participantes tenían más de 1000 clientes.

Tabla 1
Características de los centros de *fitness* en Zaragoza

Características	M ± DE	Máx.	Mín.
Antigüedad	15.4 ± 15.6	50	2
Superficie (m ²)	1533.8 ± 1265.3	5000	300
Nº de clientes	1433.3 ± 1015.8	4000	300
Nº de trabajadores	21.9 ± 24	75	2

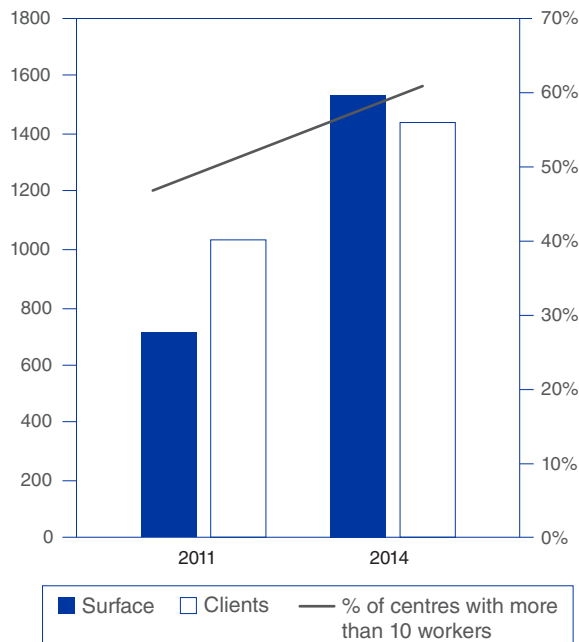


Figure 1. Comparison in size (m²), number of clients and number of workers between this study and the study by García (2011).

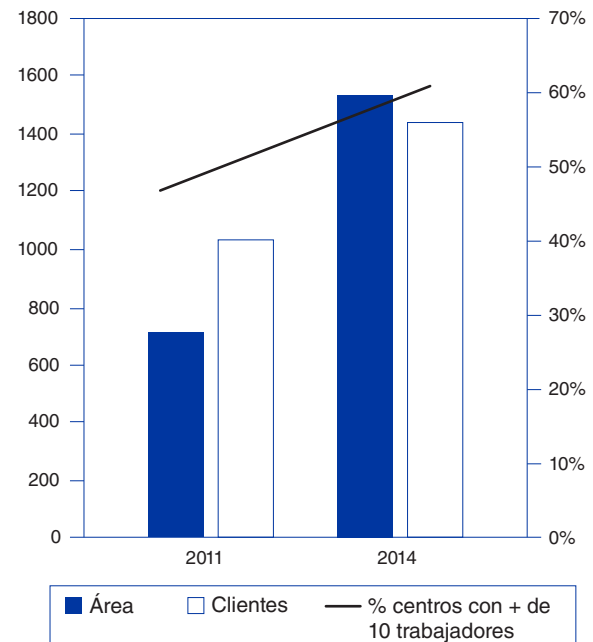


Figura 1. Comparación de superficie (m²), número de clientes y número de personas trabajadoras entre este estudio y el de García (2011).

In contrast to the figures from the CM, where the majority of fitness centres had 10 or fewer workers (García, 2011), in Zaragoza the majority of centres currently have more than 10 workers. These results can be justified by a larger number of clients per facility, which does not necessarily imply a lower user-monitor ratio. The figure 1 illustrates the relationship between the number of clients, the size of the facility and the percentage of centres with more than 10 workers.

With regard to the monthly fee (Figure 2), we can see that 44% of the centres have a monthly fee of €30-40; 12% of the centres have fees over €50, while 11% have a monthly fee under €20 (Figure 2). In the study by García (García, 2011), 70% of the centres set a monthly fee of €31-60. In the Global Report on Spanish Sports Facilities (Santacruz et al., 2014), the average monthly fee of non-low-cost private sports facilities was €46.80 plus VAT, while fitness centres with administrative concessions charged an average fee of €30.55 plus VAT. According to the same report, private low-cost facilities had an average monthly fee of €17.98 plus VAT. Without a doubt, the rise in this kind of facility is leading the average fee of fitness centres to drop.

En contraste con los datos de la CM, donde la mayoría de centros de *fitness* tenían 10 o menos trabajadores (García, 2011), en Zaragoza actualmente la mayoría de estos superan las 10 personas trabajadoras. Estos resultados se pueden justificar por un mayor número de clientes por instalación, y no tiene por qué implicar un menor ratio usuario-monitor. En la figura 1 se aprecia la relación entre el número de clientes, la superficie de la instalación y el porcentaje de centros con más de 10 trabajadores.

En relación con la cuota mensual (figura 2), se aprecia que un 44% de los centros tiene una tarifa mensual de entre 30-40 €. Un 12% de los centros tienen tarifas que superan los 50 €, mientras que un 11% poseen una cuota mensual inferior a 20 euros (figura 2). En el estudio de García (García, 2011) un 70% de los centros fijaban una cuota mensual de entre 31 y 60 €. En el *Informe global de las instalaciones deportivas españolas* (Santacruz et al., 2014), la cuota media mensual de las instalaciones deportivas privadas “no low cost” se sitúa en un valor de 46.8 € más IVA, mientras que los centros de *fitness* de concesión administrativa alcanzan una cuota media de 30.55 € más IVA. Las instalaciones deportivas privadas low cost tienen según dicho informe una cuota media de 17.98 € más IVA. Sin duda, el auge de este tipo de cadenas low cost hace bajar la cuota media de los gimnasios.

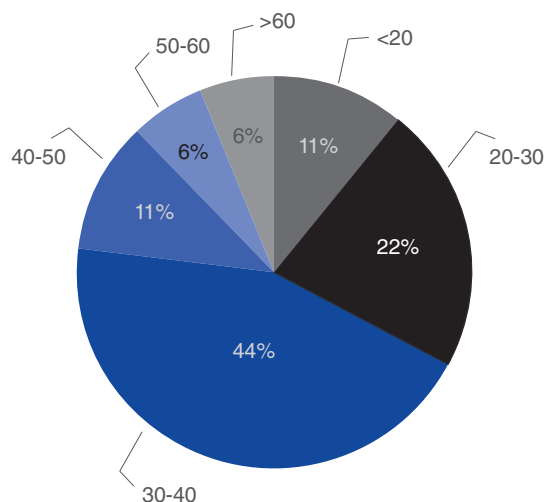


Figure 2. Distribution of the centres according to monthly fee (€) for using the centre and its services.

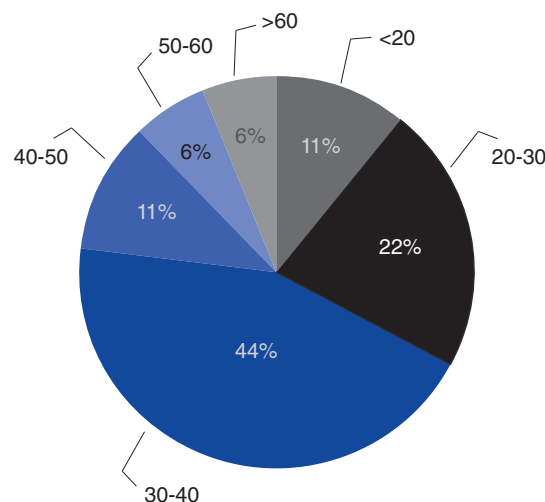


Figura 2. Distribución de los centros según la cuota mensual (€) por utilizar el centro y sus servicios.

With regard to the age of the clientele, the majority (41%) are in the 31-45 age bracket, which concurs with the study by García, which found 37.3% in this age range (2011). Only 6% of the clients are over the age of 60, while 8% of the total are under age 16 (Figure 3).

The gender distribution of the clientele is quite even, with 51% females and 49% males. These results are comparable to those of García (2011), where in Madrid it was found that 55% of the

Con respecto a la edad de la clientela, la mayoría (41%) se sitúa en el rango de edad de entre 31-45 años, lo que se repite en el estudio de García, con un porcentaje del 37.3% (2011). Solamente un 6% de los clientes superan los 60 años de edad y los menores de 16 años ocupan un 8% del total (figura 3).

La distribución de la clientela en cuanto al género es muy similar, con un 51% de mujeres y un 49% de hombres. Estos resultados se pueden comparar con los de García (2011), donde en Madrid encontró un 55% de los clientes hombres

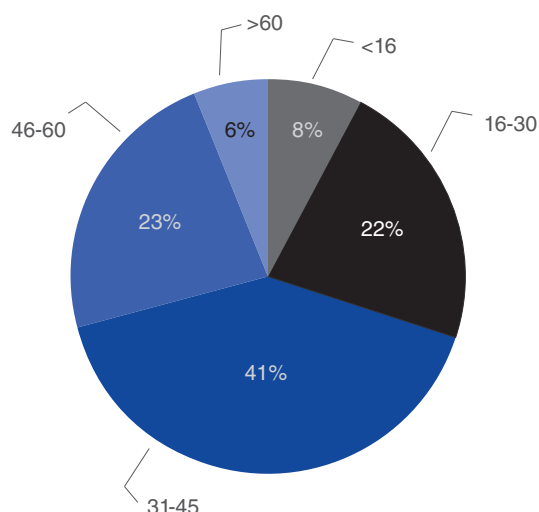


Figure 3. Distribution of the clientele according to age.

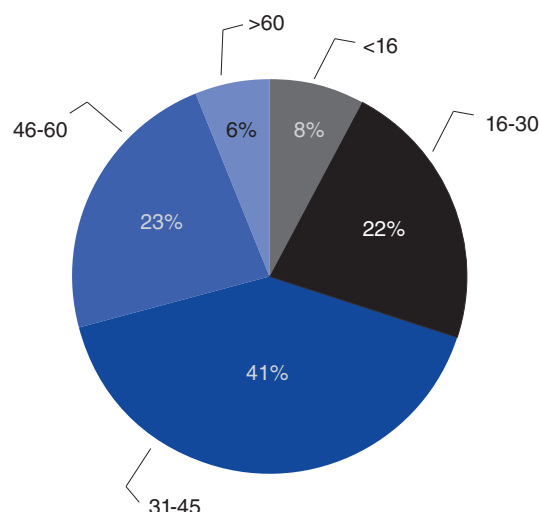


Figura 3. Distribución de la clientela según edad.

Table 2

Main reasons for user complaints about their fitness centres

Cleanliness and maintenance of facilities
Wider time range for activities
Problems with showers
Size of dressing rooms
Heating and air conditions
Too many clients at peak hours
Changes in seasonal timetables
Centre should be open more hours

Tabla 2

Principales motivos de queja de los usuarios en relación con sus centros de fitness

Limpieza y mantenimiento de las instalaciones
Mayor oferta de horarios para las actividades
Problemas en las duchas
Tamaño de vestuarios
Climatización
Exceso de clientes en las horas punta
Cambios de horarios de temporada
Mayor horario de apertura del centro

clients were male and 45% female. The data are also similar to those found in the Global Report on Spanish Sports Facilities: 47.8% females in the sports facilities nationally (Santacruz et al., 2014)

According to the Sport Statistic Yearbook published by the Ministry of Education, Culture and Sport (2013), in 2010, 10.8% of the entire Spanish population was men affiliated with a fitness centre or similar, while the corresponding percentage of women was 8.7%. The study by the IHRSA (2013) showed that in 2012, 12% of the American population was women associated with a fitness centre, while 22% of men were.

Table 2 Shows the main reasons for client complaints, obtained from an open-ended question.

Continuing with the clients' main reasons for complaints, we can extract the basic gist of guaranteeing that the facilities are more comfortable. For example, heating and air conditioning are important elements in a fitness centre, and this was captured when asked; the ideal temperature for a fitness room should be 17-19° C (Lacaba, 2001).

Services of the Fitness Centres

With regard to the services offered by the centres, we should stress that the only activity carried out in all the centres analysed was spinning. Furthermore, this activity was the one that aroused the most interest by the clientele, with very high ratings (Figure 4). In the study by García (2011), this activity was only found at 60.4% of the centres in the CM, although it was the one that clients requested the most, as also found in this study. This may indicate that this demand has

y un 45% de mujeres. Los datos también son similares a los hallados en el *Informe global de las instalaciones deportivas españolas 2014*: 47.8% de mujeres en las instalaciones deportivas a nivel nacional (Santacruz et al., 2014).

Según las publicaciones del anuario de estadísticas deportivas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013), en 2010, el 10.8% del total de la población española eran hombres afiliados a un gimnasio o similar, mientras que el porcentaje correspondiente a las mujeres era del 8.7%. El estudio de IHRSA, (2013), muestra que en el año 2012 el 12% de la población americana eran mujeres asociadas a un centro de *fitness* mientras que esa cifra es del 22% en el caso de los hombres.

En la tabla 2 se exponen los principales motivos de queja de la clientela, obtenidos mediante pregunta abierta.

Siguiendo con los principales motivos de queja de la clientela, se pueden extraer consignas básicas que garanticen una mayor comodidad para esta. La climatización, por ejemplo, es un elemento que resulta importante en un centro de *fitness* y así ha quedado plasmado cuando se les ha preguntado; la temperatura ideal de una sala de entrenamiento debe estar entre los 17-19°C (Lacaba, 2001).

Servicios de los centros de *fitness*

Con respecto a los servicios ofertados por los centros, cabe destacar que la única actividad que se desarrollaba en todos los centros analizados fue el Ciclo Indoor. Además, esta actividad fue la que suscitó mayor interés por parte de la clientela obteniendo un porcentaje de valoraciones muy altas (figura 4). En el estudio de García (2011), esta actividad solo se encontraba en el 60.4% de los centros de la CM, aunque fue la más demandada por parte de los clientes, igual que en este trabajo. Este hecho puede indicar que esta

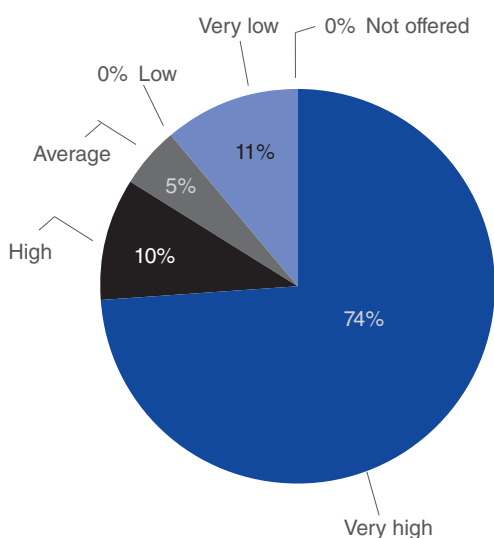


Figure 4. Evaluation of the activity in spinning according to users' interest.

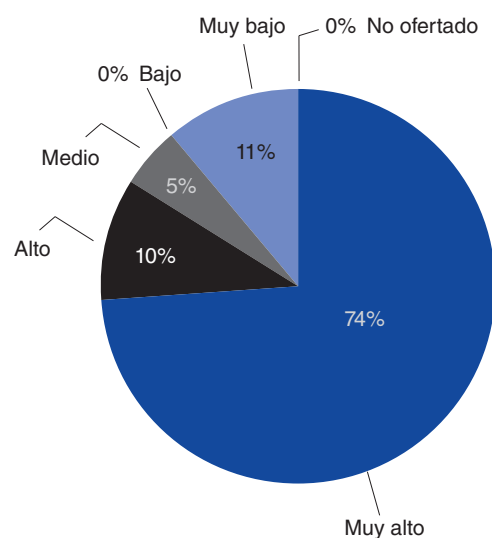


Figura 4. Valoración de la actividad de Ciclo Indoor según el interés del personal usuario.

led spinning to be a standard activity found in any fitness centre.

On the other hand, in addition to spinning, Pilates, healthy back and Zumba were the activities that aroused the most interest. Among them, Pilates was being offered by 90% of the centres, and their managers attributed a high level of interest in this activity among their users.

It is worth noting that aerobics and step aerobics, two of the most classic activities within fitness, have a low level of demand yet were found in the majority of the centres that participated in this study, with the exception of two. These figures concur with the results of García (2011), in which both aerobics (95.5%) and step aerobics (90.6%) were still offered by the centres despite their low interest compared to the other activities offered.

Maintenance gymnastics or physical conditioning are still found, sometimes with similar names, in the majority of centres analysed in this study (74%). Les Mills body balance was found on the schedule of 64% of the centres, while yoga in any of its variations was offered by 74% of them.

Aquatic activities were only offered in 52.6% of the centres analysed, and among them swimming and water aerobics were the most common.

demanda ha llevado al Ciclo Indoor a ser una actividad fija dentro de cualquier centro de *fitness*.

Por otra parte, además del Ciclo Indoor, Pilates, Espalda sana y Zumba fueron las actividades que seguían a esta en interés. De entre ellas, Pilates estaba siendo ofertada por el 90% de los centros, y sus gestores atribuían a los usuarios un nivel de interés alto por esta actividad.

Destacar que el Aeróbic y el Step, dos de las actividades más clásicas dentro del *fitness*, pese a tener un bajo nivel de demanda, están presentes en la mayoría de los centros que participaron en el estudio, excepto en 2. Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos en el estudio de García (2011), en el cual tanto el Aeróbic (95.5%) como el Step (90.6%) continuaban en los centros pese a su bajo interés respecto al resto de las actividades ofertadas.

La gimnasia de mantenimiento o acondicionamiento físico todavía se mantiene como tal, o con otra denominación similar, en la mayoría de los centros analizados en el estudio (74%). La actividad de Body Balance, ofertada por "Les Mills", se encontraba en el horario del 64% de los centros, mientras que el yoga, en cualquiera de sus variantes, estaba presente en el 74% de estos.

Las actividades acuáticas en general solamente se ofertaron en el 52.6% de los centros analizados, siendo las más ofertadas la Natación y el Aquaeróbic.

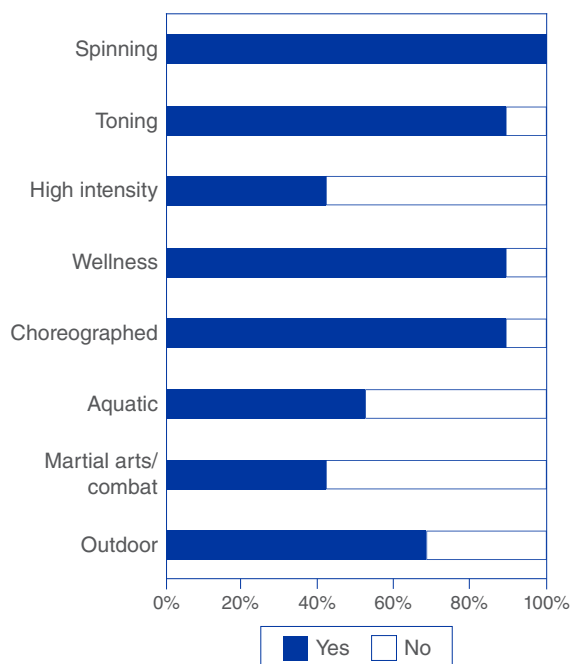


Figure 5. Activities offered by the centres, by type: Spinning, toning (body-pumping, circuits, abdominals, etc.), high intensity (HIIT, Tabata, Body attack, etc.), wellness or body-mind (yoga, Pilates, body balance, etc.), choreographed (step aerobics, zumba, aerobics, etc.), aquatic (water gym, swimming, water aerobics, etc.), martial arts or combat (boxing, wrestling, judo, etc.), outdoor (paddle, running, etc.).

With regard to activities related to the martial arts and contact sports, one form stood out over the rest in terms of both interest by users and level offered by the centres, namely boxing, which was offered by 43% of the centres, compared to judo and karate, which were offered at 27% of them.

If a more simplified classification is offered (Figure 5), we can once again see that all the centres offer spinning. Furthermore, 90% of the centres have wellness, choreographed and toning activities. These data give an idea of the most in-demand activities in the city of Zaragoza.

In terms of the presence of activities pre-choreographed by an external company, a fairly equitable distribution can be seen in the participating centres, given that 44% of them offer these activities. It was found that there is an upswing in the centres' offer of this kind of activities.

Figure 6 shows the percentage distribution of the centres that provided specific activities to different population groups. 73.7% of the centres offered specific services for individuals with special needs.

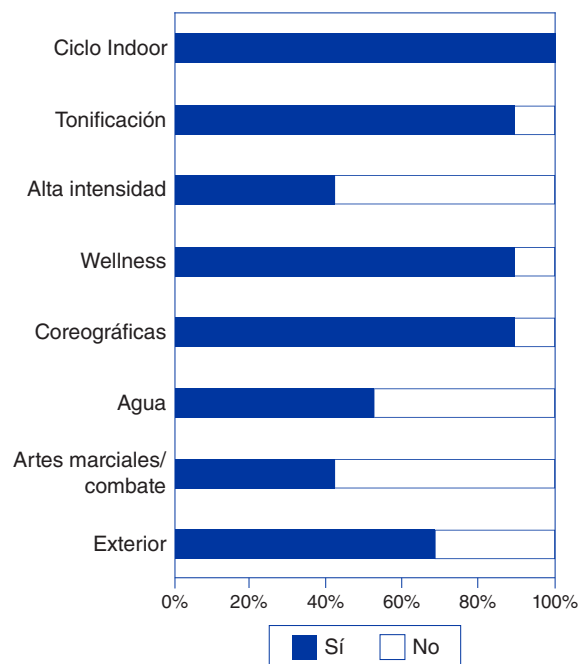


Figura 5. Actividades ofertadas por los centros, según tipología: Ciclo Indoor, tonificación (Body-pump, circuitos, abdominales, etc.), alta intensidad (HIIT, Tabata, Bodyattack, etc.), Wellness o Body-mind (Yoga, Pilates, Bodybalance, etc.), coreografiadas (Step, Zumba, Aerobic, etc.), agua (Aquagym, Natación, Aquaerobic, etc.), Artes marciales o de combate (boxeo, lucha, judo, etc.), exterior (Paddle, Running, etc.).

En cuanto a las actividades relacionadas con las artes marciales y deportes de contacto, una modalidad destacó sobre el resto, tanto a nivel de interés por parte de los usuarios como a nivel de oferta por parte de los centros, y fue el Boxeo, pues aparece ofertado por el 43% de los centros frente al Judo y Karate, cuyo porcentaje de oferta era el 27%.

Si se realiza una clasificación más simplificada (figura 5), se puede apreciar de nuevo que la totalidad de los centros oferta el Ciclo Indoor. Además, el 90% de los centros tienen actividades de Wellness, coreográficas y de tonificación. Estos datos aportan una idea del tipo de actividades más demandadas en la ciudad de Zaragoza.

En cuanto a la presencia en la oferta de actividades precoreografiadas por una empresa externa, se aprecia en los centros participantes un reparto bastante equitativo, puesto que su porcentaje alcanza un 44% de las actividades ofertadas. Se observa que existe una tendencia al alza en la oferta de este tipo de actividades por parte de los centros.

En la figura 6 se muestra la distribución porcentual de los centros que atendían con actividades específicas a distintos grupos de población. Un 73.7% ofrecían servicios

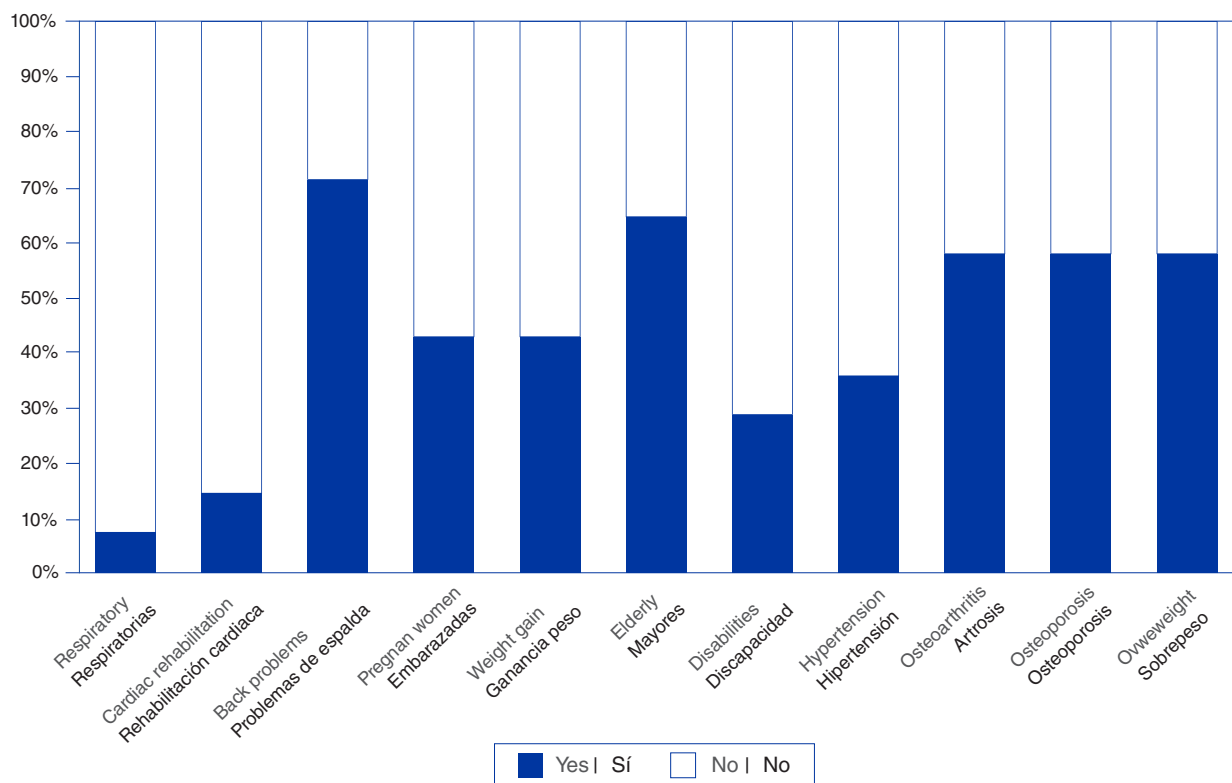


Figure 6. Percentage distribution of specific programmes for special populations at the fitness centres.

Figura 6. Distribución porcentual de programas específicos en poblaciones especiales en centros de *fitness*.

Worth noting are the specific programmes for individuals with back problems, which are offered by 71.4% of the centres. The services offered the least among those included in the questionnaire are those exclusively for individuals with respiratory diseases (7.1%) and cardiac rehabilitation (16.6%). In the study by García (2011), only 34.6% of the centres offered these services adapted to individuals with special needs.

As for complementary services, we can highlight the fact that 58% of the centres consulted had a nutrition consultation, sold supplements and sold, rented or lent towels. Likewise, 32% of the centres sold corporate items with the logo of the centre, and none of them sold newspapers (Figure 7).

Turning now to the centres' safety procedures, we found that 56% administer an aptitude questionnaire to their clients before they engage in sport.

On the other hand, only 22% of the centres asked their new clients to get a medical check-up

específicos para personas con necesidades especiales. Destacar que los programas específicos para personas con problemas de espalda son ofertados por el 71.4% de los centros. Los servicios menos ofertados de entre los incluidos en el cuestionario están los exclusivos para personas con enfermedades respiratorias (7.1%) y rehabilitación cardíaca (16.6%). En el estudio de García (2011) los centros que ofrecían estos servicios adaptados para personas con necesidades especiales solo representaban el 34.6%.

Como servicios complementarios, se puede resaltar que el 58 % de los centros consultados tenían consulta de nutrición, venta de suplementos y servicio de venta, alquiler o préstamo de toallas, y el 32% realizaban venta de artículos corporativos del propio centro, y ningún centro proporcionaba el servicio de venta de prensa diaria (figura 7).

En relación con los procedimientos de seguridad de los centros, un 56% de estos realizan cuestionario de aptitud a sus clientes antes de la práctica deportiva.

Por otro lado, solo el 22% de los centros instaba a su nueva clientela a realizar un reconocimiento médico

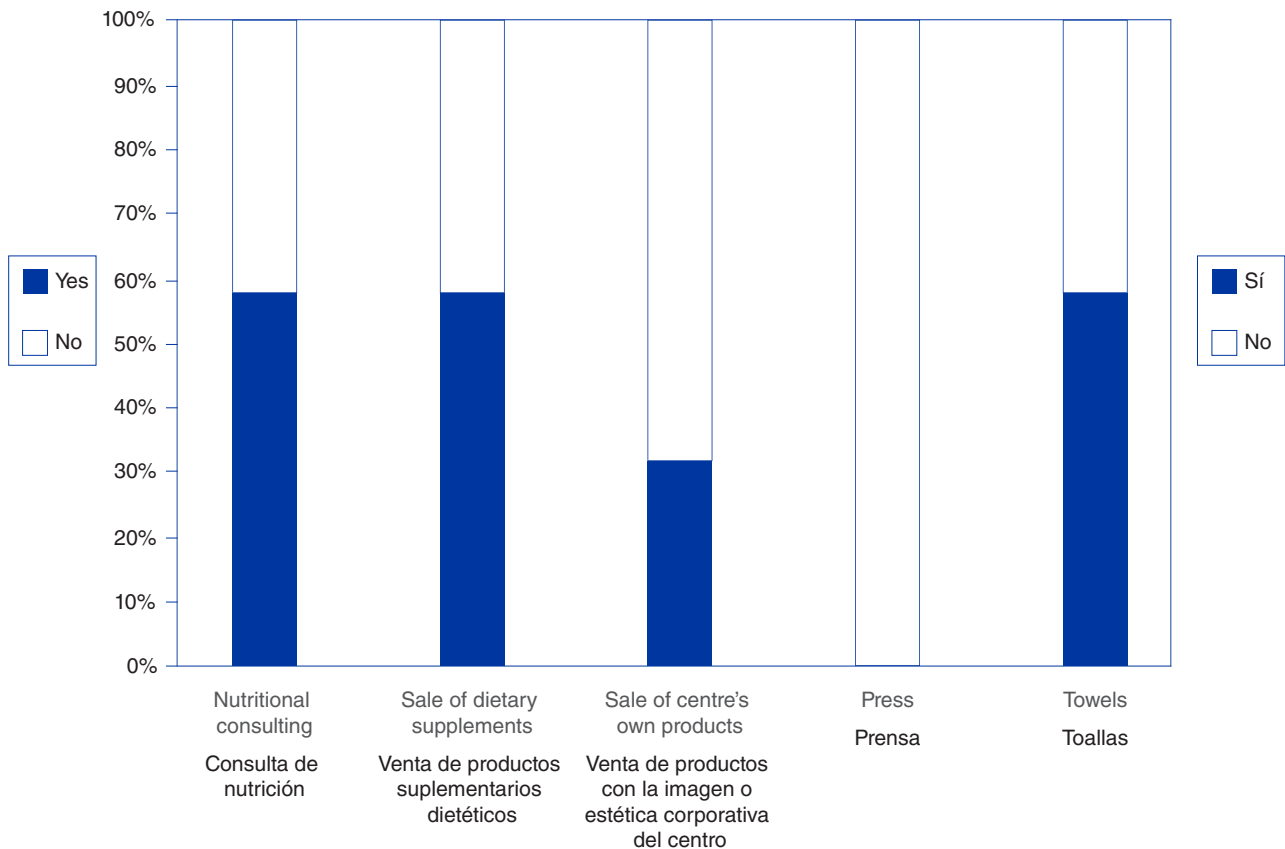


Figure 7. Availability of complementary services.

Figura 7. Disposición de servicios complementarios.

before participating in any activity or physical exercise. Thirty-three per cent of the centres offered medical check-ups at the centre itself, and 67% performed functional assessments. A functional assessment is obligatory for certain profiles in 17% of the centres, and 56% of the centres administered aptitude questionnaires to their future clients.

previo a la participación en cualquier actividad o ejercicio físico. El 33% realizaba revisiones médicas en el propio centro, y un 67% efectuaba valoraciones funcionales. La valoración funcional era obligatoria para determinados perfiles en un 17% de los centros, y un 56% de los centros pasan a sus futuros clientes cuestionarios de aptitud.

Characteristics of the Equipment and Facilities

With regard to the indoor physical activity-sport spaces, one inclusion criterion of the study was having at least one fitness room and one room for guided activities. The pie chart below (Figure 8) shows the distribution of the fitness room according to use.

Of all the centres, 88.2% also have a second room for guided activities, and 52.9% have a third room for guided activities.

Características de los equipamientos e instalaciones

Respecto a los espacios de actividades físico-deportivas cubiertos, era criterio de inclusión en el estudio disponer, como mínimo, de una sala de *fitness* y de una sala de actividades dirigidas. En la figura 8, se muestra la distribución según el uso dentro de la sala de *fitness*.

El 88.2% de los centros además dispone de una segunda sala de actividades dirigidas y el 52.9% dispone también de una tercera sala de actividades dirigidas.

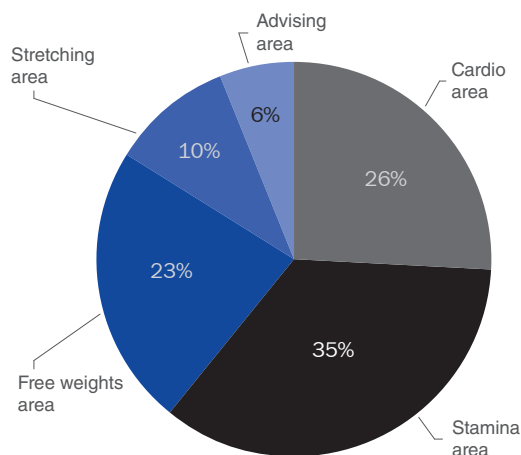


Figure 8. Distribution of the size of the fitness room in each working zone.

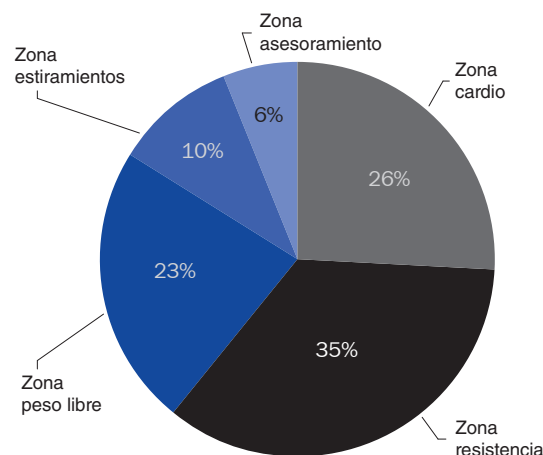


Figura 8. Distribución de la superficie de la sala de fitness en cada zona de trabajo.

Furthermore, 70.6% have a specific room for spinning, 35.3% also have a second fitness room, 52.9% have at least one indoor pool, 58.8% have a specific space for spa services, 23.5% have at least one indoor paddle tennis court, 17.6% have a large sports court within their facilities and the same percentage of centres have a specific room for martial arts or contact sports. The remaining indoor facilities appear in less than 12% of the cases.

With regard to outdoor spaces, 38.9% of the centres have outdoor physical activity-sport spaces, the most frequent being an outdoor pool and/or sunroom (85.7% for both). Under this percentage are paddle tennis and/or multi-sport courts (71.4%).

With regard to the spaces not used for sports, their availability per centre is shown in the bar graph below (Figure 9).

To conclude, we shall examine the results on the accessibility to the facilities by individuals with disabilities. We found that 61% of the centres have all the spaces adapted for persons with disabilities, 28% have some of the spaces accessible for this population group, while 11% of the centres studied are not accessibility to persons with disabilities.

El 70.6% tiene una sala específica para Ciclo Indoor. El 35.3% de los centros dispone también de una segunda sala de *fitness*. El 52.9% dispone de al menos un vaso de piscina interior. Un 58.8% dispone de espacio específico dedicado a servicios de SPA. Un 23.5% tiene al menos una pista de pádel *indoor*. El 17.6% posee una pista grande polideportiva entre sus instalaciones; dicho porcentaje se encuentra también en cuanto a los centros que poseen una sala específica de artes marciales o deportes de contacto. El resto de equipamientos *indoor* aparecen en proporciones inferiores al 12%.

Respecto a los espacios al aire libre, un 38.9% de los centros disponen de instalaciones físico-deportivas al aire libre, siendo una de las más frecuentes el vaso de piscina exterior y/o el solárium (85.7% para ambos). Por debajo de este porcentaje aparecen las pistas de pádel y/o pistas polideportivas (71.4%).

En cuanto a los espacios de usos no deportivos, la disponibilidad de los mismos por parte de los centros queda reflejada en la figura 9.

Para finalizar, se observan los resultados sobre accesibilidad de las instalaciones para sujetos con discapacidad. Se halla que un 61% de centros tiene habilitados todos los espacios para personas con discapacidad, un 28% tiene algunos espacios accesibles para este grupo de población, mientras que existe un 11% de los centros estudiados que no disponen de accesibilidad para las personas con discapacidad.

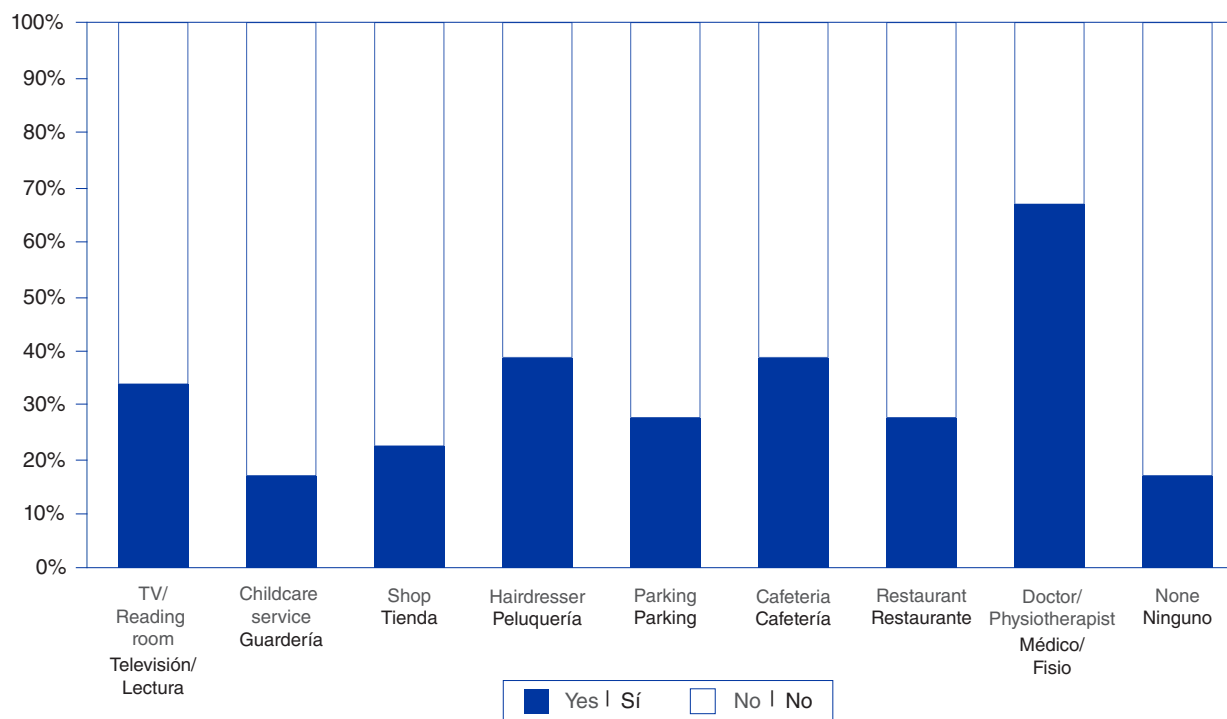


Figure 9. Availability of spaces for complementary services in the fitness centres of the city of Zaragoza.

Figura 9. Disponibilidad de espacios para servicios complementarios en los centros de *fitness* de la ciudad de Zaragoza.

Interpretation of the Main Results

Below is an analysis and interpretation of the main results found.

With regard to the general characteristics of the fitness centres, it is worth noting that their mean age is 15 years, meaning that they were built in the early 21st century, a time of major changes for spaces devoted to physical activity and health, given that this is when the so-called “Fitness & Wellness Industry” was born (Iborra, 2004, cited in Reverter & Barbany, 2007).

The average size of the fitness centres is smaller than other sport facilities (Santacruz et al., 2014), but based on the data obtained in the study by Campos (2000), it seems that their size has been increasing considerably in the past two decades. The majority of the centres in this study had more than 1000 members, which confirms the boom in fitness activities and attendance at this kind of facility, just as in other countries (Crossley, 2006; Sassatelli, 2010).

In terms of the monthly fee, the majority of these centres seem to price it at 30 to 40 euros, but this study reveals a great deal of heterogeneity

Interpretación de los principales resultados

Se realiza a continuación un análisis e interpretación de los principales resultados encontrados.

Con respecto a las características generales de los centros de *fitness* cabe destacar que su antigüedad media es de unos 15 años, situando su construcción a inicios del siglo XXI, momento de gran cambio para los espacios dedicados a la actividad física y la salud, puesto que es cuando surge la denominada “industria del Fitness & Wellness” (Iborra, 2004, citado en Reverter & Barbany, 2007).

La superficie media de los centros de *fitness* es menor que la de otras instalaciones deportivas (Santacruz et al., 2014), pero a partir de los datos obtenidos del estudio de Campos (2000), parece que en las dos últimas décadas están aumentando su tamaño de forma considerable. La mayoría de los centros de este estudio tenían más de 1000 socios, lo que avala el *boom* de las actividades de *fitness* y de asistencia a este tipo de instalación, al igual que sucede en otros países (Crossley, 2006; Sassatelli, 2010).

En cuanto a la cuota mensual, parece que en la mayoría de estos centros se sitúa entre los 30 y 40 euros, pero el presente trabajo evidencia una gran heterogeneidad

with regard to this figure. This variation is logical given that there is also variation in terms of the type of fitness facilities and the services they offer (Reverter & Barbany, 2007; Martínez-Lemos & González-Sastre, 2016).

The majority of the clientele at the centres studied are between the ages of 31 and 45. Even though a higher proportion of younger people between the ages of 15 and 19 practice sport in Spain (García-Ferrando & Llopis, 2017), the highest percentage of clientele is not found in this age bracket, which seems to indicate that they choose other sport activities not associated with the field of fitness. Even though ageing is a characteristic that is increasingly affecting the world's population (Montero & Bedmar, 2010), and that there is increasing evidence of the benefits of practising physical exercise among the elderly (Aparicio, Carbonell, & Delgado, 2010), only 6% of the clients in this kind of centre is over the age of 60. The reason may be that the majority of activities offered in the timetable are not appropriate for this group, given the monitors' difficulty in establishing individual guidelines in many of the guided activities, or because of their lack of history of practising sport, which may contribute to the low attendance of this population group at fitness centres. Yet in any case, it would be interesting to focus on this population group and try to attract them to the centres, taking advantage of the fact that in recent years in Western countries the use of time by the elderly is undergoing significant changes (Montero & Bedmar, 2010), and also bearing in mind that this population sector is increasing. The study by García-Ferrando and Llopis (2017) situates the sport practice rate among the Spanish population over the age of 75 at 10.9%, but in any case, this sector does not seem to choose to practice in fitness centres.

On the other hand, one interesting aspect is that the distribution of the clientele by gender is quite balanced, as the presence of men and women is quite similar at these centres, something that would have been unthinkable in the past.

In terms of the services offered, the star activity today is spinning, which is present in all the participating centres. It is also the activity that arouses the most interest in users. Guided activities like aerobics and step aerobics seem to refuse to disappear and remain on the timetables despite their low demand. In any event, these activities are being replaced in the

con respecto a este dato. Dicha variación es lógica puesto que también la hay en cuanto al tipo de instalaciones de *fitness* y los servicios que ofrecen (Reverter & Barbany, 2007; Martínez-Lemos & González-Sastre, 2016).

La mayoría de la clientela de los centros estudiados se sitúa en una franja de edad entre los 31 y los 45 años. Pese a que las mayores tasas de práctica deportiva en la población más joven en España se sitúan entre los 15 y los 19 años (García-Ferrando & Llopis, 2017), el mayor porcentaje de clientela no se encuentra en esta edad, lo que parece indicar que se decantan también por otro tipo de prácticas deportivas no vinculadas al ámbito del *fitness*. Pese a que el envejecimiento es una característica que afecta cada vez más a la población mundial (Montero & Bedmar, 2010), y que hay cada vez más evidencias sobre los beneficios de la práctica de ejercicio físico en personas mayores (Aparicio, Carbonell, & Delgado, 2010), solo hay un 6% de clientes en este tipo de centros por encima de los 60 años. La razón podría ser que la mayoría de las actividades ofertadas en el horario sean inadecuadas para estas personas, por la dificultad por parte del técnico para establecer pautas de individualización en muchas de las actividades dirigidas, o por su falta de tradición de práctica deportiva, lo que puede contribuir a la escasa asistencia de este grupo poblacional a los gimnasios. Pero en todo caso, sería interesante centrar la atención en este grupo de población y tratar de atraerlo a los centros, aprovechando que en los últimos años en los países occidentales el uso del tiempo entre las personas mayores está experimentando cambios notables (Montero & Bedmar, 2010), y teniendo en cuenta, además, que este sector de población va en aumento. El estudio de García-Ferrando y Llopis (2017), sitúa la tasa de práctica deportiva de la población española mayor de 75 años en el 10.9%, pero en todo caso este sector no parece decantarse por la práctica en centros de *fitness*.

Por otro lado, un aspecto interesante es que la distribución de la clientela en cuanto al género es muy similar, siendo la presencia de mujeres y hombres muy parecida en estos centros, algo impensable en épocas pasadas.

En cuanto a los servicios ofertados, la actividad estrella es el Ciclo Indoor, teniendo presencia en todos los centros participantes, que a su vez es la que despierta más interés entre el personal usuario. Actividades dirigidas como el Aeróbic y el Step parecen negarse a desaparecer aferrándose a los horarios a pesar de su escasa demanda. En todo caso, estas actividades se están sustituyendo en los horarios por otras precoreografiadas como la Zumba o

timetables by other pre-choreographed activities such as zumba and bodystep. Pilates is also offered in most of the centres (90%). It was found that 44% of the activities offered were pre-choreographed by an external company, and it seems that this kind of activity is carving a niche for itself in almost all the centres studied.

Of the centres, 72.6% stated that they offered some specific activity for users with special needs, with these activities targeted primarily at people with back problems and the elderly. Back pain is one of the most common health problems, and it creates a considerable personal, community and financial burden worldwide (Hoy et al., 2012) and is a frequent reason for seeking healthcare in Western countries (Bassols, Bosch, Campillo, & Baños, 2003); therefore, it is logical to find specific programmes in the majority of centres targeted at correcting, improving or alleviating back problems. On the other hand, according to the official data in the municipal census of inhabitants of 2015, people aged 65 and older account for 18.7% of the total population in Spain (8 701 380 persons), compared to 17.3 in 2011, which is an increase of 550 000 individuals (Vidal et al., 2017). This percentage means that this population group is constantly increasing, and it is a group which deserves special attention. With these figures and with the forecasts of their further growth, it is important for the centres to offer specific programmes catering to the needs and characteristics of the elderly.

With regard to the safety procedures and protocols established at the centres, only 22% of them required a medical check-up to enter. The data from the study indicate that the requirement for future clients to fulfil this kind of protocol is not found in the majority of centres. Even though there is no regulation that requires new clients at fitness centres to undergo a medical check-up, it seems more advisable to do so in order to detect possible pathologies which would condition sport practise, could put clients' health at risk or are incompatible with the practise of certain activities. This check-up could also offer information that would allow the physical activity to be adapted to the users' characteristics. In Catalonia, Decree 58/2010 dated 4 May 2010, on sports entities in Catalonia (DOGC no. 5628, dated 13.5.2010), stipulates that the practitioner must sign a statement that they are responsible for their health and physical condition, and entities can also require a medical

el Bodystep. El Pilates también es ofertado en gran parte de los centros (90%). Se puede comprobar que un 44% de las actividades ofertadas estaban precoreografiadas por una empresa externa, y parece que este tipo de actividades se va haciendo hueco en casi todos los centros de este estudio.

El 73.7% de los centros manifestaba ofertar alguna actividad específica para usuarios con necesidades especiales, dirigiéndose estas actividades principalmente a personas con problemas de espalda y a las personas mayores. El dolor de espalda es uno de los problemas de salud más comunes y crea una carga personal, comunitaria y financiera considerable a nivel mundial (Hoy et al., 2012), siendo motivo frecuente de asistencia sanitaria en los países occidentales (Bassols, Bosch, Campillo y Baños, 2003), por lo que resulta lógico encontrar programas específicos en la mayoría de los centros dirigidos a corregir, mejorar o aliviar los problemas de espalda. Por otro lado, según los datos oficiales del padrón municipal de habitantes de 2015, las personas de 65 años y más representan el 18.7% del total de la población en España (8 701 380 personas) frente al 17.3% en el año 2011, lo que representa un incremento de 550 000 individuos (Vidal et al., 2017). Este porcentaje conlleva que este grupo poblacional que va creciendo de forma continuada sea un colectivo al que prestar especial atención; con estas cifras y con las previsiones de aumento de las mismas, se considera que es importante que los centros atiendan con programas específicos las necesidades y características de las personas mayores.

Referente a los procedimientos y protocolos de seguridad establecidos en los centros, únicamente el 22% requería un reconocimiento médico de acceso. Los datos de este estudio indican que el requisito de realización de este tipo de protocolos por parte de la futura clientela no es mayoritario. Aunque no hay una normativa que obligue a pasarlo a los nuevos clientes en los centros de *fitness*, parece que sería más que aconsejable realizarlo de cara a detectar posibles patologías que condicionen la práctica deportiva, que puedan poner en riesgo la salud del cliente, o sean incompatibles con la práctica de determinadas actividades. Dicho reconocimiento también podría ofrecer datos que permitieran adaptar la actividad física a las características del usuario. En Cataluña, el Decreto 58/2010, de 4 de mayo, de las entidades deportivas de Cataluña (DOGC núm. 5628, de 13.5.2010), establece que se debe exigir a la persona practicante la firma de una declaración responsable sobre su estado de salud y de condición física, y además las entidades

report or certificate of medical aptitude to perform a specific physical activity. Furthermore, in terms of the centre's liability, it seems recommendable for the managers to require the users to fulfil at least one of these requirements: getting a medical check-up, submitting a certificate of suitability to practice physical activity, or filling in a questionnaire with a sworn statement of physical capacity and awareness of the characteristics of the type of physical activity they are going to perform.

This study reveals that the vast majority of fitness centres (88%) have at least two rooms for guided activities. In many centres, it is common to equip each of these spaces according to the activities that are going to be performed in them. Fifty-three per cent of the centres have an indoor pool, which is unquestionably an incentive for a certain kind of client and opens up the range of populations which may attend the centre. Spas are available in a high percentage of the centres (59%); citizens seem to be demanding more establishments which can guarantee them peace and quietness, health treatments, physical shape treatments and recreational activities (Reverter & Barbany, 2007).

In terms of the spaces for non-sport uses, the participating centres in this study that had them primarily had a medical office and/or a physiotherapist (68% of them). Users' concern with health from any perspective (prevention, rehabilitation, first aid, improved quality of life, etc.) must be a priority, and in recent years concepts like multidisciplinarity, interdisciplinarity, etc., have become common in the field of health, terms which refer to the joint actions of different professionals to reach a common goal.

With regard to the architectural barriers for persons with disabilities, we found that they need a great deal of improvement, given that 11% of the participating centres had no spaces with access adapted to persons with disabilities, and 28% of the centres only had some spaces which are accessible to this group.

Conclusions

The absence of similar previous studies means that this study is merely descriptive. According to the results, we can conclude that the fitness centres in the city of Zaragoza show a great deal of variability in terms of their size and number of members. The

podrán exigir un informe médico o un certificado médico de aptitud para el desarrollo de una actividad física concreta. Y a nivel de responsabilidad del centro, parece ser que es recomendable que los gestores exijan a los usuarios, al menos, cumplir alguno de estos requisitos: pasar un reconocimiento médico; presentar un certificado de idoneidad para la práctica de actividad física, o cumplimentar un cuestionario con declaración jurada de capacidad física y de conocimiento de las características del tipo de actividad física a realizar.

Este estudio evidencia que la gran mayoría de los centros de *fitness* (88%) dispone, al menos, de dos salas de actividades dirigidas. En muchos centros, es común ambientar cada uno de estos espacios en función de las actividades que se van a practicar. El 53% de los centros dispone de vaso cubierto, lo que sin duda supone un aliciente para determinado tipo de clientela y abre el abanico de poblaciones a las que poder atender. En cuanto al SPA, está disponible en un alto porcentaje de los centros (59%); parece que la ciudadanía demanda establecimientos que les puedan garantizar tranquilidad, tratamientos de salud, tratamientos de forma física y actividades de ocio (Reverter & Barbany, 2007).

En cuanto a los espacios de usos no deportivos, aquellos centros participantes en este estudio que contaban con ellos, tenían principalmente una consulta de médico y/o fisioterapeuta (68% de ellos). La preocupación por la salud del usuario desde cualquier perspectiva debe ser prioritaria (prevención, rehabilitación, primeros auxilios, mejora de calidad de vida, etc.), y en los últimos tiempos se han hecho comunes en el ámbito de la salud conceptos como multidisciplinaria, interdisciplinaria, etc., términos referidos a la acción conjunta de distintos profesionales para obtener un logro común.

En relación con las barreras arquitectónicas para personas con discapacidad, se observa que debe mejorarse mucho, puesto que un 11% de los centros participantes no cuentan con ningún espacio con acceso adaptado a personas con discapacidad, y el 28% de centros cuenta únicamente con algunos de sus espacios accesibles a este grupo poblacional.

Conclusiones

La ausencia de estudios previos similares hace que este trabajo sea meramente descriptivo. En función de los resultados obtenidos se puede concluir que los centros de *fitness* en la ciudad de Zaragoza muestran gran variabilidad en cuanto a superficie y número de socios. El rango

most frequent age range among their users is 31-45, and their gender distribution is quite even. The mean monthly fee ranges from €20 to €40.

Given that there is only one previous study with similar characteristics, by comparing their results we can find an increase in the size (most notably the inclusion of a second room for guided activities and a specific spinning class), number of workers and users who request this service in the centres in the sector.

There is considerable attention to the elderly and back problems, and wellness services are frequently offered among the services at the fitness centres.

With regard to the activities, spinning is the most requested, although other classic activities like aerobics and step aerobics are also found at the majority of the centres. We could underscore the increase in the practise of paddle tennis in recent years, which has become one of the activities with the most projection and presence in the centres. In terms of safety, it is essential to increase the requirements for new users (medical check-ups and aptitude questionnaires) of these types of centres in order to avoid the health risks associated with the practise of physical activity. Furthermore, more studies should be performed to further explore the services and equipment at fitness centres, given that there is only a handful of studies that examine these themes. Without a doubt, they could help shed light on the current situation, establish strategies to improve the quality of the services offered, and provide information on where a sector in constant change is headed.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Aparicio, V. A., Carbonell, A., & Delgado, M. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(40), 556-576.
- Andreasson, J., & Johansson, T. (2014). The fitness revolution. Historical transformations in the global gym and fitness culture. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 23(4), 91-112. doi:10.2478/ssr-2014-0006
- Aránguiz, H. (2004). El sedentarismo, no es sólo causa de la tecnolo-gización. *Revista Gestão Industrial*, 1(1), 57-66. doi:10.3895/S1808-04482005000100005

de edad más frecuente entre sus usuarios es de 31 a 45 años, y su distribución cuanto al género es muy similar. La media de la cuota mensual oscila entre 20 y 40 €.

Dando por hecho de que se dispone de un único estudio previo de características similares, comparando sus resultados se puede apreciar un aumento de superficie (destacando la incorporación de 2ª clase de actividades dirigidas y clase específica de Ciclo Indoor), número de trabajadores y usuarios que demandan este servicio en los centros del sector.

Existe una alta atención a las personas mayores y problemas de espalda presentando con frecuencia actividades de wellness entre los servicios de los centros de *fitness*.

Con respecto a las actividades, el Ciclo Indoor es la más demandada aunque otras clásicas como las de Aeróbic o de Step siguen presentes en la mayoría de los centros. Se puede subrayar el auge de la práctica de pádel en los últimos años, consolidándose como una de las actividades con mayor proyección y presencia dentro de los centros. En cuanto a la seguridad, es necesario aumentar las exigencias de acceso a nuevos usuarios (reconocimientos médicos y cuestionarios de aptitud) a este tipo de centros con el objetivo de evitar riesgos de salud asociados a la práctica de actividad física. Además, deben realizarse más estudios que ahonden en los servicios y equipamientos de los centros de *fitness*, puesto que existen pocos trabajos que profundicen sobre estos temas. Sin duda, estos permitirían conocer la realidad actual, establecer estrategias de mejora de la calidad del servicio ofertado, y saber hacia dónde se encamina un sector en permanente cambio.

Conflicto de intereses

Las autorías no han comunicado ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Ballón, C., & Gamboa, R. (2006). El hombre y la actividad física. *Revista Peruana de Cardiología*, 44(2), 122-128.
- Bartholomew, K., Ntoumanis, N., Ryan, R., Bosch, J., & Thøgersen-Ntoumani, C. (2011). Self-determination theory and diminished functioning: The role of interpersonal control and psychological need thwarting. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37(11), 1459-1473. doi:10.1177/0146167211413125
- Bassols, A., Bosch, F., Campillo, M., & Baños, J. E. (2003). El dolor de espalda en la población catalana. Prevalencia, características y conducta terapéutica. *Gaceta Sanitaria*, 17(2), 97-107. doi:10.1016/S0213-9111(03)71706-3

- Campos, C. (2000). Resumen de la encuesta Industria Española Fitness 2000. *Instalaciones Deportivas XXI*, 107, 8-15.
- Crossley, N. (2006). In the gym: Motives, meaning and moral careers. *Body Society*, 12(3), 23-50. doi:10.1177/1357034x06067154
- Decreto 58/2010, de 4 de mayo, de las entidades deportivas de Cataluña; DOGC núm. 5628, de 13.5.2010.
- Faergeman, O. (2005). The societal context of coronary artery disease. *European Heart Journal*, 7(Suppl. A), 5-11. doi:10.1093/eurheartj/sui002
- García, S. (2011). *Características de los centros de fitness de titularidad privada en la Comunidad de Madrid* (Tesis doctoral, Universidad Europea de Madrid, Ciencias de la Actividad Física y del deporte, Madrid, España)
- García Ferrando, M., & Llopis, R. (2017). *La popularización del deporte en España. Encuestas de hábitos deportivos 1980-2015*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, Consejo Superior de Deportes.
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., ... Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis & Rheumatology*, 64(6), 2028-37. doi:10.1002/art.34347
- Hortas-Rico, M., Onrubia, J., & Pacifico, D. (2014). Estimating the personal income distribution in Spanish municipalities using tax micro-data. *International Center for Public Policy Working Paper Series, paper 1419*, International Center for Public Policy, Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University.
- IHRSA. (2006). *State of the health club industry. Global report*. Boston: International Racquet and Sports Club Association.
- IHRSA. (2013). *State of the health club industry. Global Report*. Boston: International Racquet and Sports club Association.
- Lacaba, R. (2001). *Musculación. El entrenamiento personalizado*. Madrid: Ramón Lacaba.
- Lagrosen, S., & Lagrosen, Y. (2007). Exploring service quality in the health and fitness industry. *Managing Service Quality*, 17, 41-53. doi:10.1108/09604520710720665
- Langer, W. (1968). *An encyclopedia of world history*. Boston: Houghton Mifflin.
- Matthews C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003-2004. *American Journal of Epidemiology*, 167(7), 875-81. doi:10.1093/aje/kwm390
- Martínez Lemos, I., & González-Sastre, B. (2016). El mercado del fitness en España: un estudio exploratorio sobre el perfil económico del segmento low-cost. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11 (33), 197-206. doi:10.12800/ccd.v11i33.764
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013). Anuario de estadísticas deportivas 2013. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/aed-2013.pdf>
- Moliní, M. (2007). Fast food: Social repercussions. *Trastornos de la Conducta Alimentaria*, 6, 635-659.
- Montero, I., & Bedmar, M. (2010). Ocio, tiempo libre y voluntariado en personas mayores. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(26), 61-84. doi:10.4067/s0718-65682010000200004
- Moscoso, D., Sánchez, R., Martín, M., & Pedrajas, N. (2015). ¿Qué significa ser activo en una sociedad sedentaria? Paradojas de los estilos de vida y el ocio en la juventud española. *Empiria*, 30, 77-108. doi:10.5944/empiria.30.2015.13886
- Palomino, C., & Reyes, C. (2011). Estructura física, administrativa y académica de los gimnasios de Ibagué. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 163. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd163/estructura-fisica-de-los-gimnasios-de-ibague.htm>
- Park, R. (2007). Science, service, and the professionalization of physical education: 1885-1905. *International Journal of the History of Sport*, 24, 1674-1700. doi:10.1080/09523360701619055
- Reverter, J., & Barbani, J. R. (2007). Del gimnasio al ocio-salud: centros de fitness, fitness center, fitness & wellness, spa, balnearios, centros de talasoterapia, curhotel. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 90, 59-68.
- Romero-Velarde, E., Campollo-Rivas, O., Castro-Hernandez, J., Cruz-Osorio, R., & Vasques-Garibay, E. (2006). Hábitos de alimentación e ingestión de calorías en un grupo de niños y adolescentes obesos. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 63(3), 187-194.
- Santacruz, J., De Santiago, M., Ruiz, F., Triplana, J., Pérez, S., & Espínola, B. (2014). *Informe global de las instalaciones deportivas españolas 2014*. Universidad de Alcalá, Madrid.
- Sassatelli, R. (2010). *Fitness culture. Gyms and the commercialisation of discipline and fun*. New York: Palgrave Macmillan. doi:10.1177/0094306114531284vv
- Shephard, R. J. (2015). *An illustrated history of health and fitness, from pre-history to our post-modern world*. Springer. doi:10.1007/978-3-319-11671-6
- Song J., Lindquist, L. A., Chang, R. W., Semanik, P. A., Ehrlich-Jones, L. S., Lee, ... Dunlop, D. D. (2017). Sedentary behavior as a risk factor for physical frailty independent of moderate activity: Results from the osteoarthritis initiative. *American Journal of Public Health*, 105, 1439-45.
- Standage, M., Duda, J., & Ntoumanis, N. (2003). A model of contextual motivation in physical education: Using constructs and tenets from self-determination and goal perspective theories to predict physical activity intentions. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 97-110. doi:10.1037/0022-0663.95.1.97
- Stern, M. (2011). Real or rogue charity? Private health clubs vs. the YMCA, 1970-2010. *Business and Economic History*, 9, 1-17.
- Varo, J., Martínez-González, M., De Irala-Estévez, J., Kearney, J., Gibney, M., & Martínez, J. (2003). Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *International Journal of Epidemiology*, 32, 138-146. doi:10.1093/ije/dyg116
- Vidal, M. J., Labeaga, J., Casado, P., Madrigal, A., López, J., Montero, A., & Meil, G. (2017). *Informe 2016. Las personas mayores en España*. Madrid: IMSERSO.
- Weinsier, R., Hunter, G., Heini, A., Goran, M., & Sell, S. (1998). The etiology of obesity relative contribution of metabolic factors, diet, and physical activity. *The American Journal of Medicine*, 105, 145-150. doi:10.1016/s0002-9343(98)00190-9

Professional Climber: Creative Work in the Field of Sport

Author:
Guillaume Dumont*
*guidumo@gmail.com

Direction:
Dr. Álvaro Pazos Garcíandia
Autonomous University of Madrid (Spain).

Dra. Claire Perrin
Dr. Eric Boutroy
Université Claude Bernard Lyon 1 (France).

Keywords: creative work, digital media, sport, ethnography

Date read: 19 October 2015.

Abstract

This dissertation questions the ways value is produced and the working mechanisms in a particular environment, namely climbing, through the conceptual tools of studies in the field of creation. Backed by studies of creative work performed in the fields of art, fashion and communication, it seeks to construct the figure of the professional climber by viewing it as the outcome of a collective creative process in which different groups of actors are mobilised. This collective work leads to an ideal "professional" articulated around a sports career that originates as a vocation and unfolds through multiple geographic displacements and through the support of companies, brands and federations. With the goal of understanding this process, an ethnographic study was performed in the United States and Europe between 2012 and 2014 with world-class climbers, photographers, cameramen, journalists and members of the specialised industry. This dissertation first addresses the motivations pushing the actors to work together, as well as the different modalities of this creative work, and secondly the organisation, structure and mechanisms that structure this work. The analysis reveals the heterogeneity of the tasks performed and their situations, highlighting the constructed nature of professional categories. In fact, beyond the meaning and representations associated with the "figure" of the professional climber devoted exclusively to performing a primary activity, climbing, the work of the professional climber is essentially based on professional polyvalence. This research analyses the everyday reality of those who have reached the peak of their "art", contributing knowledge of creative work as it has been analysed in other fields.

Escalador profesional: el trabajo creativo en el ámbito deportivo

Autor:
Guillaume Dumont*
*guidumo@gmail.com

Dirección:
Dr. Álvaro Pazos Garcíandia
Universidad Autónoma de Madrid (España).

Dra. Claire Perrin
Dr. Eric Boutroy
Université Claude Bernard Lyon 1 (Francia).

Palabras clave: trabajo creativo, medios digitales de comunicación, deporte, etnografía

Fecha de lectura: 19 de octubre de 2015.

Resumen

Esta tesis cuestiona los modos de producción de valor y los mecanismos de trabajo en un entorno particular, el de la escalada, a través de las herramientas conceptuales de los estudios en el campo de la creación. Apoyándose en las investigaciones del trabajo creativo llevadas a cabo en ámbitos del arte, de la moda, o de la comunicación, se aborda la construcción de la figura del escalador profesional entendiéndola como el resultado de un proceso colectivo de elaboración en el que se movilizan distintos grupos de actores. Este trabajo colectivo produce un ideal de "profesional" articulado en torno a una trayectoria deportiva de origen vocacional que se desarrolla a través de múltiples desplazamientos geográficos y gracias al apoyo de las empresas, las marcas y las federaciones. Con el objetivo de comprender este proceso, se realizó una investigación etnográfica entre 2012 y 2014 en los Estados Unidos y en Europa con escaladores de referencia mundial, fotógrafos, cámaras, periodistas y miembros de la industria especializada. En esta tesis se abordan, en un primer lugar, las motivaciones que incitan a los actores a colaborar, así como las diferentes modalidades de este trabajo creativo y, en segundo lugar, la organización, estructuración y mecanismos que estructuran a este último. El análisis revela la heterogeneidad de las tareas realizadas y sus situaciones poniendo de manifiesto la naturaleza construida de las categorías profesionales. De hecho, más allá del significado y de las representaciones asociadas a la "figura" del escalador profesional dedicado exclusivamente a la realización de una actividad primaria, la escalada, el trabajo del escalador profesional se basa fundamentalmente en la polivalencia profesional. Este trabajo de investigación analiza la cotidianeidad de aquellos que han alcanzado la cima de su "arte" contribuyendo al conocimiento sobre el trabajo creativo tal y como ha sido analizado en otras áreas.

Physical Education as an Element to Improve Social and Citizen Competency. Action Research on the Application of a Programme Based on Conflict-prevention and Conflict-resolution from the Area of Physical Education

Author:

Núria Monzonís Martínez*
University of Barcelona (España).
*nmonzoni@xtec.cat

Direction:

Dra. Marta Capllonch Bujosa
Faculty of Education. University of Barcelona (Spain).

Keywords: physical education, social competency, conflict-prevention and conflict-resolution, action research

Date read: 18 December 2015.

Abstract

This dissertation elaborates on the results of an action research project geared at improving students' social competence and thus fostering the prevention and peaceful resolution of conflicts. To achieve this transformation towards peaceful coexistence, an intervention programme from the field of physical education and the corresponding tutorial sessions were designed and applied, and their effectiveness was scientifically evaluated. The study is justified by three factors: the role of the school in training fair citizens who are capable of creatively dealing with conflicts, the prevention of problems of coexistence at schools, and the contribution of new knowledge on the theme of the basic competences. To attain the objective, PE was prioritised as an engine of social learning because it is an area from which first-hand experiences emanate, while it also requires social interaction for its contents to be developed. From this methodological positioning, the social-critical paradigm enabled us to understand and capture the educational essence and behaviours stemming from the actions. Likewise, the qualitative methodology made it possible to adapt the research process to the complexity of the situations that arise in the classroom and to adopt the simultaneous roles of teacher and researcher. Specifically, the participative action research method was chosen because its reflective structure facilitated getting a group of collaborating teachers involved, resolving the problems that arose, guaranteeing the quality of the scientific knowledge obtained and noting advances in the climate of peaceful coexistence in the PE sessions. Given that the goal was to go beyond the researcher's perspective, several data-collection instruments were used with the informed consent of the different agents involved: teacher-researcher, students and teachers. Even though the study is particularly based on participant observation and document analysis, which provided qualitative evidence, it was deemed worthwhile to back them with other quantitative data obtained from a questionnaire targeted at students, non-participant observation and a sociometric ranking. Finally, the results triangulated the perspectives of the three agents and were associated with three axes: the causes and resolutions of conflicts in PE, the prosocial behaviours shown by the students during the PE sessions, and the benefits of connecting the PE sessions and tutorials. The main results include the fact that the most frequent causes of conflicts were competitiveness and discrimination based on differences in skill; the teaching intervention led to the majority of conflicts being resolved positively through dialogue and to prosocial behaviours increasing 50%, most notably help among classmates, while at the same time the interdisciplinary nature of the intervention fostered the transfer of social learning.

La educación física como elemento de mejora de la competencia social y ciudadana. Investigación-acción en torno a la aplicación de un programa basado en la prevención y resolución de conflictos desde el área de educación física

Autora:

Núria Monzonís Martínez*
Universidad de Barcelona (España).
*nmonzoni@xtec.cat

Dirección:

Dra. Marta Capllonch Bujosa
Facultad de Educación. Universidad de Barcelona (España).

Palabras clave: educación física, competencia social, prevención y resolución de conflictos, investigación-acción

Fecha de lectura: 18 de diciembre de 2015.

Resumen

La tesis desarrolla los resultados de una investigación-acción orientada a mejorar la competencia social del alumnado, y con ello favorecer la prevención y resolución pacífica de los conflictos. Para lograr esta transformación en pro de una buena convivencia, se diseñó y aplicó un programa de intervención desde el área de educación física (EF) y las sesiones de tutoría y se evaluó científicamente su efectividad. La investigación se justifica por tres factores: el papel de la escuela para formar una ciudadanía justa y capaz de afrontar creativamente los conflictos; la prevención de los problemas de convivencia en los centros educativos, y la aportación de nuevos conocimientos a la temática de las competencias básicas. En la consecución del objetivo, se prioriza la EF como motor de aprendizaje social porque es un área de donde emanan vivencias y experiencias en primera persona, a la vez que requiere de la interacción social para desarrollar sus contenidos. Desde el posicionamiento metodológico, el paradigma socio-crítico permitió comprender y captar la esencia educativa y los comportamientos derivados de las acciones. Asimismo, la metodología cualitativa posibilitó adaptar el proceso de investigación a la complejidad de las situaciones que se dan en el aula y ejercer al mismo tiempo el rol de docente y de investigador. Concretamente, se optó por el método de la investigación-acción participativa porque su estructura reflexiva facilitó: implicar a un grupo de maestras/os colaboradores, resolver los problemas surgidos, garantizar la calidad del conocimiento científico obtenido y constatar los avances en el clima de convivencia de las sesiones de EF. Puesto que interesó ir más allá de la visión del investigador, se emplearon varios instrumentos de recogida de datos bajo el consentimiento informado de los diferentes agentes implicados: docente-investigador, alumnado y profesorado. Aunque especialmente el estudio se base en la observación participante y en el análisis de documentos, que aportaron evidencias de naturaleza cualitativa, se consideró oportuno respaldarlos con otros datos cuantitativos obtenidos a partir de un cuestionario dirigido al alumnado, una observación no participante y un *ranking* sociométrico. Finalmente, los resultados triangularon la visión de los tres agentes y se vincularon a tres ejes: las causas y resoluciones de los conflictos en EF, las conductas prosociales manifestadas por el alumnado durante las sesiones de EF y los beneficios de conectar las sesiones de EF y de tutoría. Como principales resultados se pueden destacar que las causas más frecuentes de los conflictos fueron la competitividad y las discriminaciones por diferencias de habilidad; la intervención didáctica conllevó que la mayoría de los conflictos se resolvieran positivamente mediante el diálogo y a que las conductas prosociales aumentaran un 50% predominando las ayudas entre compañeros, y, al mismo tiempo, la interdisciplinariedad favoreció la transferencia de los aprendizajes sociales.

You have won many times; you are a born winner. But when you have lost or you have not been happy with the result, you have always accepted it with integrity and an extraordinary ability to know how to lose. Today you have lost a tough match; it was not easy for us as the opponent was far superior to us, to your strength. Yet you have battled as always, you have never given up on the ball, and as a team man you have done the most important thing there is in sport, that environment which is our life, what we are about as professionals and good team members: you have trusted the coach and their coaching staff. That is because you have been a coach, so you know perfectly well what this is all about. You know what the rules of the game are and how to behave on the pitch. So as an expert player you told the coach to play you in the position they considered best, that given the imbalance of forces on the playing field, if they wanted to experiment with a new tactic or strategy, as a man of science you supported them in any idea they had for the good of sport and future players in other similar matches.

We lost, it is true, and now we are on the pitch crying about our defeat and it has not given us a chance for revenge. The revenge you wanted so much and asked for when you lost a friendly game, today it will not give that chance to us. And do you know why it will not give it to us? Because it knows that in the next game you are bound to win.

There is no denying that we have lost the match. Yet you have won the competition, you have won the competition of life. In sport as in life, the real winners are the ones whose victories and feats everyone recalls, people know their results, the ones who over time are remembered along with what they did and what they contributed.

You have not only won this competition, but you are now with Cagigal and a few other select people, one of the world leaders. Well done, champ!

I joined the INEFC in Lleida as a lecturer when I was very young. You welcomed me and supported me in your office with Paco. Shortly after I joined, you invited me/us to Murillo in what was my first activity with a group of lecturers (the ones who at that time were dubbed Atlético Osasuna) and there we will see each other again, my friend Javier”.

Dr Andreu Camps i Povill

Letter read at Javier's Funeral Service
Barcelona, 22 December 2018

Has ganado muchas veces, eres un ganador nato, pero cuando has perdido o no te ha convencido el resultado siempre lo has asumido con entereza y con un saber hacer extraordinario. Hoy has perdido un partido difícil, no lo teníamos fácil, el contrincante era muy superior a nosotros, a tus fuerzas, pero has peleado como siempre, no has dado un balón por perdido, y como hombre de equipo, has hecho lo más importante que existe en el deporte, ese medio que es nuestra vida, nuestro sentido de ser profesional y buena parte del personal: has confiado en el entrenador y en todo su cuerpo técnico, porque como tú has sido entrenador, sabes perfectamente de qué va esto, sabes cuáles son las reglas del juego y cómo comportarse en el campo y, cual jugador experto, le has ofrecido al entrenador que te hiciera jugar en la posición que considerase más oportuna, que, ante el desequilibrio de fuerzas en el terreno de juego, si quería experimentar una nueva táctica o estrategia, cual hombre de ciencia, tú le apoyabas en cualquier idea que tuviera para el bien del deporte y de los futuros jugadores en otros partidos similares.

Perdimos, es verdad, y ahora estamos en el campo llorando nuestra derrota, y este no nos ha querido dar revancha. Esas revanchas que tanto deseabas y pedías cuando perdías una pachanga, hoy no nos la quiere dar y ¿sabes por qué no nos la quiere dar? Porque sabe que en la siguiente le ganabas seguro.

El partido lo hemos perdido, cierto, pero la competición la has ganado, has ganado la competición de la vida, en el deporte como en la vida solo, de verdad, son ganadores aquellos de los que todo el mundo recuerda su victoria, su hazaña, que todos conocen sus resultados, aquellos de los que pasado el tiempo se acuerdan de él y de lo que hizo, de lo que aportó.

Tú no solo has ganado esta competición, sino que eres, junto a Cagigal y otros pocos selectos, uno de los referentes mundiales. ¡¡¡Bravo, campeón!!!

Entré de muy jovencito como profesor en el INEFC de Lleida, me acogiste y me acompañaste en tu despacho junto con Paco, al poco de entrar me/nos invitaste a Murillo, fue mi primera actividad colectiva con un conjunto de profesores (los que en ese momento les apodaron Atlético Osasuna) y allí nos volveremos a ver amigo Javier”.

Dr. Andreu Camps i Povill

Carta leída en el funeral de Javier
Barcelona, 22 de diciembre del 2018