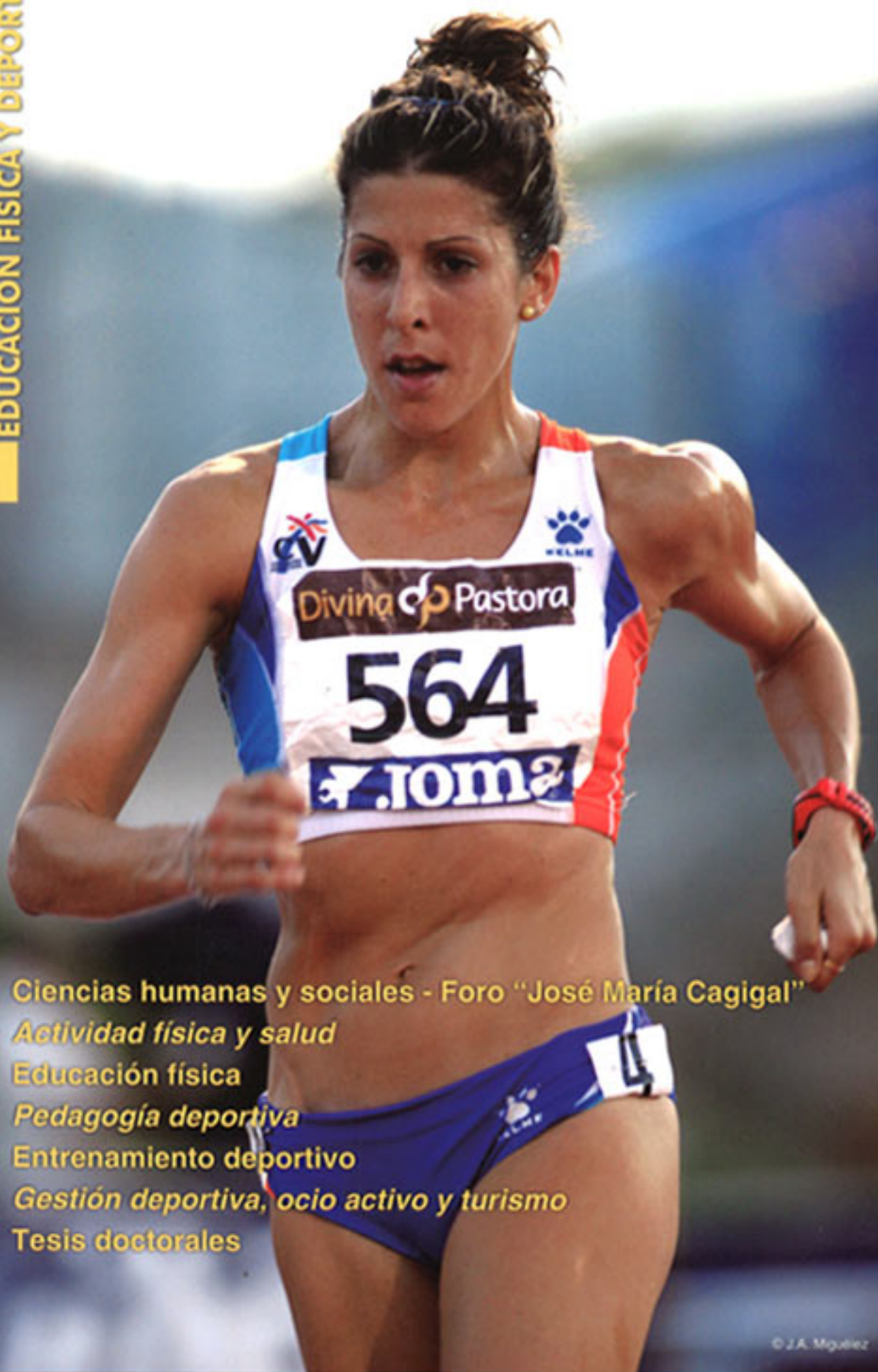




Ciencias humanas y sociales - Foro "José María Cagigal"
Actividad física y salud
Educación física
Pedagogía deportiva
Entrenamiento deportivo
Gestión deportiva, ocio activo y turismo
Tesis doctorales

Juegos Olímpicos Londres 2012: la olimpiada de las mujeres*

London 2012 Olympics: The Olympics of Women

Resumen

Los Juegos Olímpicos de Londres 2012 han sido excelentes, sin duda uno de los mejores Juegos de la historia olímpica de nuestra era. El modelo organizador y su eficiente gestión, con una mezcla del pragmatismo británico y la incorporación activa de la ciudadanía, ha sido el motor de unos Juegos magníficos que junto a unas instalaciones idóneas, prácticas y respetuosas con el medio ambiente confieren a estos Juegos la categoría de modélicos. Al acierto organizador se une el éxito de sus competiciones deportivas con la proyección de los valores olímpicos, la confirmación de mitos deportivos y el surgimiento de nuevos héroes, el registro de nuevos récords y una creciente presencia de la mujer en los Juegos (45%). Lo peor ha sido el mercantilismo rampante y sin escrúpulos éticos con patrocinadores olímpicos que promocionan productos alimenticios perjudiciales para la salud infantil, que contaminan el medio ambiente o que contratan niños y niñas como mano de obra barata. Su gran aportación a la historia de los Juegos y al mundo en general ha sido la primera participación plena de las mujeres deportistas en las 204 delegaciones participantes. Los retos pendientes lo constituyen la capacidad de reciclar y reutilizar las instalaciones y equipamientos olímpicos para necesidades, usos y disfrutes de la ciudadanía, incrementar la práctica deportiva entre la ciudadanía especialmente entre las mujeres y prohibir el patrocinio olímpico de empresas sin conciencia moral con la población infantil y el medio ambiente.

Palabras clave: juegos olímpicos Londres 2012, patrimonio de la Humanidad, mujer, participación olímpica, retos postolímpicos

Abstract

London 2012 Olympics: The Olympics of Women

The 2012 London Olympics have been excellent, definitely one of the best Olympic Games in the history of our era. The organising model and its efficient management, featuring a mixture of British pragmatism and active participation by the public, have been the driving force behind a magnificent Olympics, and this alongside appropriate, practical and environmentally-friendly facilities have turned these Games into a model. Organisational success has been combined with the triumph of its sports competitions which have promoted Olympic values, confirmed legends and the emergence of new heroes, set new records and featured a growing presence of women in the Games (45%). The worst thing has been the rampant and ethically unscrupulous commercialism with Olympic sponsors that promote food products which are harmful to children's health, pollute the environment and hire children as cheap labour. London's great contribution to the history of the Games and the world in general has been the first full participation by women athletes in the 204 teams involved. The remaining challenges are the ability to recycle and reuse Olympic facilities and amenities for the needs, uses and enjoyment of the public, getting ordinary people, especially women, to do more sport and the banning of Olympic sponsorship by companies with no moral conscience about children and the environment.

Keywords: London 2012 Olympic Games, world heritage, women, olympic participation, post-olympic challenges

El pasado 12 de agosto se celebró en el estadio olímpico de Stratford la solemne clausura de los XXX Juegos Olímpicos de Londres en una ceremonia en el que se entregó el testigo a Río de Janeiro 2016 y se amenizó con canciones de cinco décadas de pop-rock británico, en homenaje a una de las grandes señas de identidad del Reino Unido. Fue una fiesta auténticamente universal en la que estaban repre-

sentados jóvenes de todos los países y retransmitida a la práctica totalidad de los estados del mundo.

Se calcula que 4.000 millones de personas en todo el planeta han visto esta ceremonia, con cifras similares para la ceremonia inaugural, lo que confirma que los Juegos Olímpicos es el acontecimiento más universal de todos los posibles y conocidos. Casi el 60% de la población

* Apunts. Educación Física y Deportes rinde homenaje a los Juegos Olímpicos de Londres 2012 dedicando las cuatro portadas de este año a deportistas olímpicos españoles, tres de ellos mujeres.

mundial ha visto, seguido o tenido un interés selectivo por la XXX Olimpiada celebrada este año en la capital británica. Los Juegos Olímpicos son Patrimonio de la Humanidad. A través de la omnipresencia de los Juegos durante estos 16 días en los medios de comunicación social, las retransmisiones televisivas en directo o mediante internet y las nuevas tecnologías podemos decir que verdaderamente los Juegos Olímpicos han pertenecido a la Humanidad. Los Juegos son del mundo y el mundo los ha hecho suyos.

Nuestro mundo globalizado, interconectado, intercomunicado e interdependiente por todo lo que ocurre en nuestro entorno más inmediato necesita un gran evento periódico de carácter ecuménico que sea esperanzador, por encima de la política mundial, local y a la vez universal, que sea alegre y festivo, que refleje nuestras limitaciones y capacidades y que contribuya al entendimiento entre los distintos países mediante la tolerancia y la participación. Es decir un acontecimiento que se convierta en una fiesta de la juventud mundial a través de la competencia físico-técnica y estratégica llevada al límite, un homenaje a la humanidad y un termómetro del potencial de los países participantes (Laqueur, 2012). Son los Juegos Olímpicos que a través del deporte, religión laica de nuestro tiempo, nos muestran periódicamente una instantánea de quiénes somos y cómo somos en el microcosmos deportivo. Pocos eventos justifican hoy de manera tan rotunda como los Juegos Olímpicos el título de Patrimonio de la Humanidad.

En un momento de crisis mundial con multitud de problemas e incertidumbres y una población cada vez más escéptica con los valores e instituciones tradicionales (la religión, la política, la justicia social, el modelo económico), la responsabilidad de los Juegos Olímpicos como Patrimonio de la Humanidad es enorme ya que representa un oasis de fe y esperanza entre tanto escepticismo. Los JJ.OO. de Londres 2012 en mi opinión han cumplido perfectamente el papel que se les solicitaba, han sido unos grandes juegos muy seguidos por una parte mayoritaria del planeta que nos han hecho vibrar a todos con momentos inolvidables coronados por dos grandes ceremonias inaugural y de clausura. Nos han dotado de nuevos héroes, nos han mostrado hermosas epopeyas deportivas, que han aportado valores referentes para nuestra juventud y nos han hecho crecer como civilización universal de nuestro tiempo. El público asistente ha concurrido a

esta formidable fiesta con una participación entusiasta y deportiva y su comportamiento imbuido del más puro *fair play* británico; ha contribuido a civilizar los encuentros deportivos, enalteciendo la participación competitiva por encima de otros valores. También nos han ofrecido una fiel radiografía del panorama político y económico mundial ya que el ranquin de países ganadores por medallas obtenidas en los Juegos de Londres 2012 muestra un notable paralelismo con los países más potentes y con aquellos otros que pugnan por emerger a lo más alto en el ciclo de la historia contemporánea.

I

Si tuviéramos que calificar a los Juegos Olímpicos pasados, por seguridad, organización, gestión y realización; éstos tendrían una calificación de excelente, siendo quizás uno de los mejores Juegos de la historia contemporánea. Desde el punto de vista deportivo ha habido grandes mitos que han confirmado su aureola, nuevos héroes, historias épicas, una limpieza competitiva bastante notable, países emergentes que están apareciendo en el *top ten* del ranquin olímpico disputando la supremacía a las potencias deportivas más clásicas. En la parte negativa destacamos un problema arrastrado de anteriores ediciones como es el feroz mercantilismo de los Juegos con patrocinadores olímpicos sin conciencia moral que promocionan productos alimenticios perjudiciales para la salud infantil, que contaminan el medio ambiente o que contratan ejércitos de niños como mano de obra barata y que intentan utilizar el eco mediático de los Juegos y su prestigio entre la juventud para lavar su imagen, promocionar sus productos tóxicos o expiar sus pecados mercantiles. Pero por encima de todo, estos Juegos se apuntan el formidable mérito de ser los primeros en los que hay participación femenina en todos los países participantes. Los 204 países presentaron como mínimo una mujer deportista olímpica en sus filas, lo que representa un hito en los 116 años de historia olímpica contemporánea.

El Olimpismo como filosofía, el Movimiento Olímpico como pedagogía universal y su gran fiesta cuatrienal los Juegos Olímpicos conllevan en su seno una gran carencia de base que es la insuficiente presencia de la mujer en los distintos organismos, escritos y participación deportiva. Todo ello se observa en el bajo porcentaje

de mujeres en los distintos comités olímpicos, su pobre representación como técnicas y dirigentes deportivos y su presencia minoritaria y restringida en las distintas delegaciones olímpicas. Por una cuestión de tradición y marginación secular las mujeres han estado siempre en un segundo plano en el amplio complejo del Movimiento Olímpico y las Olimpiadas.

Las mujeres deportistas y olímpicas todavía están claramente discriminadas en los diversos países del mundo olímpico, incluso en los países más progresistas y con mayor potencial, en algunos países su presencia en los Juegos está cuestionada y sólo esfuerzos importantes e imaginación permiten desbloquear la situación, en otros su presencia, participación y vestimenta está limitada por tradiciones religiosas y culturales. Presupuestos inferiores, condiciones de transporte distintas, recompensas menores, tratamiento discriminatorio a nivel informativo, peor seguimiento de las pruebas en las retransmisiones televisivas o intentos de incidir en la vestimenta de las mujeres en algunas pruebas (como el boxeo femenino) son algunas de las razones que limitan, discriminan e incluso imposibilitan la participación de la mujer en el mundo del deporte y de la competición olímpica. Los mitos olímpicos suelen ser mucho más universales y conocidos si corresponden a hombres que a mujeres, Usain Bolt (Atletismo, Jamaica) y Michel Pelphs (Natación, EE.UU.) son los mitos masculinos más votados y reseñados mediáticamente en estos Juegos en contraste con la presencia mucho más minoritaria de Shiwen Ye (Natación, China), Shelly-Ann Fraser-Price (Atletismo, Jamaica) o Serena Williams (Tenis, EE.UU.).¹

No obstante, los Juegos de Londres les podemos llamar históricamente como los Juegos Olímpicos de las Mujeres, ya que se ha establecido un récord de participación, logros y representación universal de las mujeres en la historia del olimpismo contemporáneo. El 45% de los 10.500 participantes han sido mujeres, mientras que en Barcelona 1992 fue de tan solo el 25%, en los que incluso hubo 34 equipos nacionales sin ninguna mujer (Bachelet, 2012). En estos veinte años se ha producido un importante cambio ya que las mujeres han participado en todas las disciplinas olímpicas y los 204 países participantes han competido con alguna mujer en su equipo.

En los Juegos olímpicos de la Antigüedad (776 a. de Cristo hasta el 393 d. de Cristo), los más famosos del mundo helénico, auténtica referencia de los juegos Olímpicos de la contemporaneidad, las mujeres no podían participar como atletas ni siquiera como espectadoras. Para ellas existían sin embargo unos juegos específicos para mujeres que se denominaban Juegos de Hera, en honor a Hera, la diosa con mayor rango en el Olimpo, pues es esposa y hermana de Zeus, el dios de los dioses en la mitología griega. En la instauración de los Juegos Olímpicos contemporáneos no se contempló la participación de mujeres como deportistas y de hecho en los primeros Juegos Olímpicos de Atenas en 1896 no hubo representación femenina. En las siguientes ediciones hubo una participación insignificante y anecdótica y en deportes minoritarios. No fue hasta los Juegos Olímpicos de Amsterdam en 1928, cuando las mujeres empezaron a tener una presencia significativa en los Juegos Olímpicos con casi un 10% de los deportistas y sobre todo con su participación como atletas en el deporte rey, el Atletismo. Para ello se tuvieron que vencer fuertes resistencias encabezadas por el gran impulsor de los Juegos Olímpicos de nuestra época: Pierre de Coubertin.

El caso de España en estos Juegos Olímpicos viene a corroborar de forma paradigmática esta denominación de Juegos Olímpicos de las Mujeres. No sólo por una participación estable de las deportistas españolas en los JJ.OO. de Londres 2012 desde los tres últimos eventos olímpicos de alrededor del 40% (en Londres 2012: 112 mujeres y 170 hombres), sino que las chicas olímpicas españolas han superado a los chicos en la consecución de medallas por primera vez en la historia olímpica española: del total de 17 medallas conseguidas por nuestro país en estos Juegos, las mujeres han obtenido 11 y los hombres 6. A pesar de estos resultados existe una notable desproporción en el bajo número de licencias deportivas de mujeres respecto al de los hombres en las disciplinas olímpicas en las que se ha obtenido medallas, exceptuando la natación en la que están más igualadas (Villar, 2012), lo que contrasta aún más los excelentes resultados obtenidos en esta edición por las olímpicas españolas.

¹ Resultados de la encuesta del diario *El Mundo* "Lo mejor y lo peor de los Juegos de Londres", consulta realizada el 20 de agosto de 2012. http://cgi.elmundo.es/perl/encuesta-pinta-votaciones.html?fichero_ini=2012/08/encuesta_olimpica/configuracion.ini

Existen otros compromisos que corresponden a los otros logros del Olimpismo que se deberían cumplir para erradicar el sexismo en el olimpismo y por proyección en los deportes. Hubo un acuerdo moral en los Juegos de Atlanta de 1996 con una meta concreta para que de forma progresiva las mujeres ocupasen el 20% de los puestos en los Consejos Directivos de los 204 Comité Olímpicos Nacionales y de las 35 Federaciones Deportivas Internacionales con deportes olímpicos. En la actualidad sólo el 10% de estos puestos directivos es ocupado por mujeres (Bachelet, 2012). En cualquier caso, el pleno de participación de mujeres en todas las delegaciones de esta XXX edición es una excelente noticia con una enorme carga simbólica para la plena integración de la mujer en todas las facetas del Olimpismo y de paso promover la igualdad de género.

Epílogo

Los Juegos Olímpicos son patrimonio de la Humanidad y constituyen el acontecimiento mundial más segui-

do y celebrado en el Planeta. Y aunque el deporte y los Juegos Olímpicos no han resuelto conflictos políticos importantes ni han solucionado los desequilibrios sociales y económicos estructurales de la humanidad; si que han contribuido a mitigar sus problemas, colaborar en el entendimiento entre los pueblos y a mejorar nuestro mundo proyectando su humanismo deportivo a través de valores, mitos e historias humanas entrañables. La presencia plena de las mujeres en los Juegos venciendo todo tipo de resistencias de carácter religioso, económico, étnico y cultural supone un verdadero éxito y el enorme legado de los XXX Juegos Olímpicos de Londres 2012 para toda la humanidad.

Referencias

- Bachelet, M. (13 de agosto de 2012). La igualdad sigue siendo un desafío. *El País*, pp. 48-49.
- Laqueur, W. (30 de julio de 2012). El poder del deporte. *La Vanguardia.com*. Recuperado <http://www.lavanguardia.com/opinion/articulos/20120730/54330921356/walter-laqueur-el-poder-del-deporte.html>
- Villar, I. (18 de agosto de 2012). Cencientas con medalla, *El País*, pp. 24-25.

JAVIER OLIVERA BETRÁN

jolivera@gencat.cat

Las primeras revistas profesionales y científicas de la educación física española (1882-1936)

The First Spanish Physical Education Professional and Scientific Journals (1882-1936)

XAVIER TORREBADELLA I FLIX

Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Autónoma de Barcelona (España)

Correspondencia con autor

Xavier Torredadella i Flix
xtorreba@gmail.com

Resumen

Se presentan las primeras revistas científico-técnicas y profesionales de la educación física publicadas en España durante el periodo de 1882-1936: *El Gimnasio* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 y 1905), *La Educación Física* (1919 y 1932), *Gimnástica* (1934) y otras revistas afines. Se descubre como estas publicaciones tuvieron una posición estratégica que coadyuvó a certificar un espacio técnico, doctrinal y profesional en el ámbito de la educación física y de las prácticas gimnásticas y deportivas. En torno a estas publicaciones específicas, el objeto de estudio se centra en destacar sus principales valedores, analizar la orientación científica y profesional de la publicación y el impacto sobre el proceso de institucionalización de la educación física. Así se demuestra como estas revistas representaron los pilares ideológicos y reivindicativos de la educación física española y, por tanto, su poderoso influjo en la creación de los principales proyectos institucionales que se concretaron en actuaciones tan importantes como la Ley de 9 de marzo de 1883, la creación de la Escuela Central de Gimnástica (1887), la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica (1891), la creación de las primeras Cátedras de Gimnástica en los Institutos de segunda enseñanza (1896), la Federación Gimnástica Española (1898), la Escuela Central de Gimnasia (1919) o la Escuela de Educación Física (1933).

Palabras clave: educación física, gimnástica, deportes, revistas españolas, período 1882-1936

Abstract

The First Spanish Physical Education Professional and Scientific Journals (1882-1936)

We present the first scientific, technical and professional physical education journals published in Spain during the period 1882-1936: *El Gimnasio* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 and 1905), *La Educación Física* (1919 and 1932), *Gimnástica* (1934) and other related journals. We show how these publications held a strategic position that helped to secure a technical, doctrinal and professional space in the field of physical education and gymnastic and sporting practice. Based on these specific publications, the purpose of the study focuses on highlighting their main champions and analysing the scientific and professional approach of the publication and its impact on the institutionalisation of physical education. This demonstrates how these journals became the cornerstones in the ideology and recognition of Spanish physical education and hence their powerful influence in the implementation of major institutional projects which took shape in events as important as the passing of the Act of 9 March 1883, the founding of the Central Gymnastics School (1887), the Association of Official Teachers of Gymnastics (1891), the setting up of the first departmental heads of gymnastics in secondary education schools (1896), the Spanish Gymnastics Federation (1898), the Central School of Gymnastics (1919) and the School of Physical Education (1933).

Keywords: physical education, gymnastics, sports, Spanish journals, period 1882-1936

Introducción

Este estudio pretende esclarecer el protagonismo que ejercieron las primeras revistas españolas de la educación física y destacar su contribución al proceso de institucionalización y reconocimiento doctrinal y científico de la materia.

Las principales fuentes de información han sido las mismas revistas y su análisis formal y de contenido, que ha facilitado la interpretación del contexto histórico. En las categorías de análisis hemos considerado las características formales de las revistas, su lugar de publicación, el período de publicación, los números editados, sus

promotores y directores, los objetivos de las revistas, las secciones, tipo y principales articulistas, temas abordados o posicionamientos ideológicos. Otras fuentes para abordar el objeto de estudio se sustentan en las investigaciones previas del autor (Torrebadella, 2000, 2009, 2011).

Se ha escogido el período entre 1882 y 1936, porque personifica el nacimiento de las primeras revistas científico-técnicas y profesionales de la educación física española. Se trata de un período de nuestra historia todavía poco conocido y en el que deberíamos profundizar más. En sí representa más de medio siglo de luchas hacia la legitimación de un espacio profesional y científico propio, a caso como el que sucede aún en nuestros días. Con un recorrido histórico de 130 años, las revistas científicas de la actividad física y el deporte representan, todavía en España, un espacio joven y poco consolidado académicamente (Villamón, Devís, Valencia, & Valenciano, 2007).

Para el reconocimiento científico-técnico de la educación física fue necesario que en el ámbito académico y profesional pudieran validarse los conocimientos en el marco de la comunidad científica, a fin de establecer debates científicos y doctrinales entre los antiguos y nuevos conocimientos. La refutación y validación del conocimiento entra de lleno en el periodismo científico que se manifiesta en sus vertientes de divulgación científica y profesional (Olivera, 2011).

Aparte de la producción librera de la educación física y la gimnástica decimonónica –destinada a un sector minoritario–, la propaganda del movimiento gimnástico y de la educación física trató de abrirse espacio en las publicaciones periódicas de la época: periódicos de noticias, revistas de sociedad, de *sport*, de educación, de higiene del ejército, etc. Las primeras noticias sobre educación física aparecieron en forma de artículos en la prensa local de noticias. Se trataba de razonar y difundir los beneficios del ejercicio corporal. Los articulistas eran médicos, profesores de gimnasia, militares, pedagogos y algún que otro aficionado, que desde sus ámbitos profesionales fueron presentando conocimientos. Con la proliferación de gimnasios en el último tercio del siglo XIX la aparición de artículos propagandísticos fue en aumento abarcando todo tipo de publicaciones periódicas. La necesidad de los nuevos profesionales de la gimnástica en abrir un espacio profesional acorde a sus demandas, animó la creación de revistas y prensa especializada, la cual era cada vez más representativa, en una ciuda-

danía que se iniciaba y se identificaba con el ejercicio físico y los *sports* (Torrebadella, 2011). Asimismo, la educación física fue un campo que reclamó el interés de los más importantes pedagogos de la época. Muchísimas aportaciones quedaron en los artículos de *El Boletín de la Institución Libre de Enseñanza (BILE)* y *La Escuela Moderna*, fundada por Pedro de Alcántara García (1891), donde remarcó el especial interés por ocuparse del expresado “renacimiento de la educación física” (Fernández, 1998; Moreno, 1996).

Entre 1882 y 1936 hemos rescatado información de aquellas publicaciones periódicas consideradas como las primeras revistas científico-técnicas y profesionales propias de la educación física. Es decir, de aquellas revistas que fueron editadas con el objetivo de enriquecer diferentes aspectos de la profesión gimnástica y de contribuir en la divulgación científica, técnica y doctrinal de la educación física.

Para contextualizar el espacio temporal en el que se desarrollaron las publicaciones o revistas, hemos dividido el período de estudio en cuatro épocas que concretan y justifican importantes cambios institucionales de la educación física española (*tabla 1*):

- Primera época (1882-1891). La institucionalización profesional de la educación física.
- Segunda época (1892-1899). La reorganización institucional de la educación física.
- Tercera época (1900-1920). La crisis institucional de la educación física.
- Cuarta época (1920-1936). La popularización de las prácticas gimnásticas y deportivas y la reorganización nacional de la educación física.

Primera época (1882-1891). La institucionalización profesional de la educación física

En un escenario centrado principalmente en la capital española, esta primera época se caracteriza por la función que desempeñó la prensa especializada de la gimnástica, con motivo de ofrecer soporte a la creación de la Escuela Central de Profesores y Profesoras de Gimnástica (ECG, 1883-1887), constituida por la Ley de 9 de marzo de 1883, primera ley de la educación física española (Zorrilla, 2002). Asimismo, coincidiendo con la apertura oficial de la ECG, se constituye una de las sociedades más emblemáticas: la Sociedad Gimnástica Española (1887); y con el fracaso institucional de la

Año	Revistas en torno a la educación física	Año	Acontecimientos institucionales de la educación física
1882	<i>El Gimnasta Español</i> y <i>El Gimnasio</i> (Madrid)	1883	Ley de 9 de marzo de 1883 creando la Escuela Central de Gimnástica
1886/1887	<i>Ilustración Gimnástica</i> (Bilbao)	1887	Apertura de la Escuela Central de Gimnástica Sociedad Gimnástica Española
1890	<i>El Gimnasio</i> (Barcelona)	1891	Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica
1895/1897	<i>La Regeneración Física</i> (Madrid)	1896	Restablecimiento de las Cátedras de Gimnástica en los Institutos de segunda enseñanza (Real Decreto de 14 de octubre de 1896, dictado por el Ministro Aureliano Linares)
1897/1910	<i>Los Deportes</i> (Barcelona)	1897 1898	Sociedad Catalana de Gimnástica Federación Gimnástica Española Liga por la Regeneración Física Nacional
1899	<i>La Educación física nacional</i> (Madrid)	1901 1902	Liga Madrileña de la Educación física Reorganización de la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica
1917	<i>Suecia</i> (Madrid)	1917	Primer Congreso Nacional de Educación Física, bajo el Patronato de S. M. el Rey D. Alfonso XIII
1919	<i>La Educación Física</i> 1ª Época (Madrid)	1919 1920	Escuela Central de Gimnasia (1919) 1ª Participación oficial JJ. OO. Amberes
1932	<i>La Educación Física</i> 2ª Época (Madrid)	1933	Escuela de Educación Física (1933)
1934	<i>Gimnástica</i> (FCG, Barcelona) <i>Gimnástica</i> (SGE, Madrid) <i>S. A. F.</i> (Madrid)	1933 1934	Unión Catalana de Federaciones Deportivas Academia de Educación Física de Cataluña

Tabla 1

Relación cronológica entre las revistas y los acontecimientos más destacados en el proceso de institucionalización de la educación física española

ECG, se crea la Asociación de Profesores Oficiales de Gimnástica (1891).

En esta época fueron publicadas en Madrid *El Gimnasio* (1882) y *El Gimnasta Español* (1882) y, en Bilbao *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), revistas que tuvieron un alcance nacional, puesto que podían ser adquiridas por suscripción en cualquier punto de España. Estas primeras publicaciones fueron promovidas gracias a los propietarios de algunos gimnasios con el objeto de contribuir a la empresa propagandística en pro de la cultura física. Los proyectos tuvieron muchos problemas y en ningún caso fueron una empresa fructífera para el bolsillo de sus promotores. Sin embargo, estas revistas sirvieron para mantener el contacto entre los profesio-

nales, intercambiar informaciones, opiniones, mantener discusiones y actualizar conocimientos técnicos en la materia.

En 1882 emergieron al unísono en Madrid, *El Gimnasta Español* y *El Gimnasio*, las dos primeras publicaciones identificadas en el ámbito específico de la profesión gimnástica. Lamentablemente, el éxito de ambas publicaciones fue truncado por la poca aceptación lectora a este tipo de asuntos, pero también y, sobre todo, por la escasa cohesión del colectivo profesional.

El primer número de *El Gimnasio*, con subtítulo “*revista de Educación física y de Higiene*”, apareció el 1 de enero de 1882. Se trataba de una publicación mensual que salía cada primero de mes.¹ Estaba dirigida

¹ La revista constaba de 8 páginas a dos columnas, reservando la última a publicidad, en la que se anunciaban, generalmente, los gimnasios, salas de esgrima y picaderos (300 x 220 mm).

facultativamente por Marino Marcos Ordax y por José Sánchez de Somoano (1850-1913), que figuraba como director literario. El primer número fue dedicado a Francisco Amorós y el segundo al conde de Villalobos. La aparición de *El Gimnasio* decía cubrir la necesidad de velar “la educación física del hombre, de que es consecuencia la salud pública y privada” (*El Gimnasio*, 1882, p. 2). En *El Gimnasio* se destacan los artículos de ambos directores, así como las frecuentes informaciones sobre la gimnástica en Francia ofrecidas por el corresponsal Vicente López, presidente de la Sociedad Gimnástica Amorosiana en el citado país. Entre la temática técnica se subrayan artículos sobre la utilidad de la gimnástica, la equitación, la esgrima, la gimnástica de la mujer, efectos fisiológicos del ejercicio muscular, bibliografía gimnástica, gimnasia terapéutica, la gimnasia entre los griegos, ventajas de la educación física, etcétera. Asimismo descubrimos los antecedentes de la Sociedad Gimnástica Española por iniciativa de Ordax. Sin embargo, en 1882 Ordax fue comisionado por el Gobierno para visitar los establecimientos gimnásticos del extranjero, razón para posponer proyectos institucionales y la publicación de la revista, que tan sólo publicó siete números. Finalmente, la Sociedad Gimnástica Española fue constituida en 1887, con la presidencia de Narciso Masferrer y el apoyo de Ordax que cedió como sede social las dependencias de su propio gimnasio en la calle del Prado, 10, el mismo año que se inauguraba la Escuela Central de Gimnástica, con Ordax como director.

El 1 de febrero de 1882 aparecía también en Madrid *El Gimnasta Español*, revista mensual dirigida por Ramón Fernández, titulada “*Gimnástica en todas sus diversas aplicaciones*”.² Los ideales de la publicación fueron consignados a propagar los principios teóricos y prácticos de la enseñanza gimnástica y, para ello, se solicitó la colaboración literaria de los profesionales. Juiciosamente en el primer número la dirección de la revista anticipó el temor al posible fracaso, puesto que la aventura era concebida como un reto ante la incompreensión popular por la literatura gimnástica.

El Gimnasta Español dedicó los primeros números a los diputados Fernando de Gabriel Ruiz de Apocada y a Manuel Becerra, principales artífices políticos del Gobierno Liberal que facilitaron la Ley de 9 de marzo de 1883. Luego mantuvo un amplio despliegue de informaciones en torno al desarrollo y los acontecimientos de la

profesión gimnástica en España. A propósito incorporó las bibliografías de aquellos gimnasiarcas más reputados y activos del momento: Luciano Sampérez (Badajoz), Vicente Chust (Valencia), Eusebio y David Ferrer (Barcelona), Emilio Castañón (Madrid), Salvador López (Sevilla), Manuel Piedra (Cádiz), Eugenio Fernández (La Coruña) y Francisco Arjona (Puerto de Santa María). Ofreció “suelos” de noticias del extranjero relacionadas con el movimiento gimnástico europeo. El espacio doctrinal se completó con artículos de colaboradores. El contenido técnico y doctrinal tenía mucho parecido con *El Gimnasio* incorporando artículos sobre: La gimnástica en Europa, Los patines, La salud por medio de la gimnástica, Ideas sobre la Caza, Gimnástica, Educación física, Influencia de la gimnasia en el desenvolvimiento físico, Proyecto de Ley declarando oficial la enseñanza de la gimnástica, Orígenes de la gimnástica, Utilidad de la gimnasia, La gimnástica en la segunda infancia, La gimnástica en el bello sexo y la Necesidad de la gimnasia para las mujeres.

Ambas revistas, a pesar de sus buenas relaciones e iguales estímulos y propósitos con objeto de cubrir un espacio profesional inexistente, sucumbieron al poco éxito. Lamentablemente, *El Gimnasio* solamente pudo contar con la publicación de siete números. *El Gimnasta Español*, solo publicó 12 números, dos de ellos en diciembre de 1882. La corta permanencia de estas dos publicaciones debemos juiciosamente preservarla en una especial estimación. Oportunamente fueron las portavoces de la opinión crítica que generó el ámbito profesional y concretaron de cerca el seguimiento del proceso que culminó con la aprobación de la ley que dio origen a la ECG y, posteriormente, con la oficialidad de la educación física en la segunda enseñanza.

Años más tarde surgió en Bilbao la *Ilustración Gimnástica* (1886-1887), titulada *Tratado Teórico-práctico de los principios y reglas de aplicación de la Gimnástica Médica, Higiénica y Ortopédica y todo cuanto se relaciona con la educación física*. Consistía en un ensayo de revista quincenal,³ que tuvo como fundador y director el profesor de gimnástica Felipe Serrate Martínez (1831-1923). El carácter de la revista fue híbrido, puesto que se encontraba a caballo entre una publicación periódica y un tratado de gimnástica, que el director consideró publicar por entregas. El autor deseó que la revista fuese portavoz del colectivo

² El formato era de 8 páginas a dos columnas (300 x 220 mm).

³ En folio mayor de 8 páginas en cada uno de los 24 números.

profesional, para cuyo objeto destinó las primeras páginas a los artículos remitidos que se ocuparon en divulgar las ventajas de la gimnasia reglamentada. Con las entregas se acompañaban dos hojas litografiadas con figuras de ejercicios gimnásticos. El primer número de la revista apareció el 1 de marzo de 1886 y el último, el 15 de agosto de 1887. En total fueron 192 páginas, que además, contenían 41 láminas con 331 figuras gimnásticas. Aparte de los capítulos escritos por Felipe Serrate (1999), aparecían artículos de los profesores de gimnástica más destacados de la época: David Ferrer (Barcelona), Salvador López (Sevilla), Emilio Castañón (Madrid), Eugenio Fernández (Zaragoza), Francisco Moreno (Murcia) o Juan Garratalá (Alicante). La mayoría de estos articulistas incluían en la última página anuncios de sus gimnasios. Destacamos que la *Ilustración Gimnástica* seguía con especial atención los acontecimientos de la gimnástica francesa, sobre todo a partir de los contactos con Eugenio Paz y el profesor español afincado en Francia, López Tamayo. Otro aspecto fue el especial seguimiento que se realizó sobre los acontecimientos previos a la apertura de la ECG, publicando en sus últimos números el Reglamento y los Programas. Singularmente, la revista no fue más que una estrategia para financiar el tratado teórico y práctico de gimnástica que Felipe Serrate tenía pendiente desde hacía algunos años. Sin embargo, colectivamente la revista representó un paso más hacia la institucionalización profesional de la educación física.

Otra publicación –de la que apenas tenemos noticias– fue *El Gimnasio*, una revista mensual de gimnasia médica e higiénica editada en Barcelona que apareció en enero de 1890 y que fue dirigida por el doctor Pedro Cercós Palau, que asimismo ofrecía asistencia terapéutica en el gimnasio de Francisco Solé en la calle Montjuïc del Carmen, 3.⁴ Pedro Cercós –médico del Hospital de la Santa Cruz– fue miembro fundador de la Asociación Catalana de Gimnástica y en 1899 fue elegido presidente.

Como se llegó a indicar más tarde, estas incipientes publicaciones contribuyeron a la propaganda pública de los profesores de gimnástica “haciendo que se divulgara, la noción del arte gimnástico, y, que las personas amantes del progreso social prestaran su apoyo al establecimiento de la enseñanza de que se trata, como medio obligado e ineludible de la cultura patria” (García-Fraguas, 1895, p. 4).

Segunda época (1892-1899). La reorganización institucional de la educación física

Tras la supresión de la ECG en 1892 –por razones presupuestarias del Ministro Isasa– se generó en el colectivo profesional un largo período de frustración, impotencia e incertidumbre. En 1891 a raíz del inminente cierre de la ECG el colectivo se reorganizó constituyendo la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica –con la presidencia de Ordax– como defensa de sus intereses y de los derechos de formación adquiridos oficialmente con la titulación. Al respecto, fueron muchos los artículos reivindicativos que en nombre del colectivo y del atropello profesional se publicaron en todo tipo de prensa. En esta época, la Asociación todavía no tenía ninguna publicación específica y orgánica que le sirviera como portavoz de sus intereses. En esta situación, para cubrir la necesidad de reorganización colectiva de la profesión y para institucionalizar de nuevo un proceso de legitimación de la educación física, surgieron *La Regeneración Física* –Valencia, 1895– y *Los Deportes* –Barcelona, 1897–; dos nuevas publicaciones con un declarado discurso regeneracionista.

La Regeneración Física (1895-1897) subtitulada “*revista higiénica y pedagógica de gimnástica, sports y juegos corporales*” –organismo de maestros y aficionados iberoamericanos–, primeramente se imprimió en Valencia y, posteriormente, en Madrid. Dirigida por el doctor José Esteban García-Fraguas (1870-1908), representó una de las propuestas más interesantes al proceso reivindicativo de la educación física oficial. Para Climent (2001) fue la primera revista científica especializada en el ejercicio físico. En sí consistía en una propuesta que obedecía el propósito de habilitar oficialmente un espacio y estatuto profesional de los profesores y profesoras de Gimnástica (*La Regeneración Física*, 1895). Por ello, entre los miembros fundadores y accionistas se encontraban únicamente aquellos profesores que poseían el título oficial de Gimnástica, como José Esteban García, David Ferrer, Marcos Ordax, Marcelo Sanz, Adolfo Revuelta, Salvador López o Carlos César Fernández.

En Madrid, la redacción de la revista se encontraba en el Gimnasio de Marcelo Sanz y Marcos Ordax, en la calle Prado, 10.⁵ *La Regeneración Física* se dirigía especialmente al profesorado de gimnástica y tenía por objetivo dignificar los intereses de la profesión,

⁴ Cfr. *La Vanguardia*, 20 de enero de 1890, p. 2.

⁵ El formato era de un cuadernillo, habitualmente de ocho páginas (150 x 210 mm). En 1897 aparecen números cubriendo hasta 15 páginas.

haciendo cumplir al Gobierno, primeramente, el estableciendo de la obligatoriedad de la educación física en todos los centros de segunda enseñanza. El Sumario estaba compuesto por varias secciones: “Doctrinal”, “Polémicas”, “Picas y Planchas”, “Misceláneas”, “Sátiras”, además de informaciones generalmente dedicadas a los deportes. Entre sus articulistas se incluían las colaboraciones extranjeras de expertos como eran los profesores F. Lagrange, Ángel Mosso, G. Demeny o Ph. Tissié.

Sin incorporar publicidad y solamente con las cuotas de suscripción, el último número de *La Regeneración Física* fue el 15 de septiembre de 1897, momento en el que la Redacción finalizó la labor divulgativa. La Redacción, dirigida por José Esteban García, David Ferrer y Marcelo Sanz se despidió con una carta a los profesores de Gimnástica, indicándoles el arduo trabajo realizado por la lucha de los intereses de la profesión y remarcando que, a nivel colectivo, se había logrado “dignificar la profesión y restaurar la asistencia obligatoria de las cátedras de Gimnasia de los Institutos –conseguido esto por Real Decreto de 14 de Octubre de 1896 y las Reales Ordenes de 11 de Mayo y 27 de Septiembre del corriente año–”, demostrando que las luchas por la profesión no eran siempre estériles (*La Regeneración Física*, 1897, p. 8). El mérito legitimador hacia la profesión del profesorado de educación física fue producto de la labor reivindicativa, científica y divulgativa de la revista. Esta valoración fue citada por el mismísimo director de la siguiente forma: “A nuestra revista y esfuerzos mancomunados debe la profesión el verse libre. A nosotros nos debe el haberla dignificado científicamente en la cátedra, el libro y la prensa, merced a las crudísimas batallas sostenidas” (García-Fraguas, 1897, p. 2).

Con el cierre de la publicación García-Fraguas organizó y lideró la Liga por la Regeneración Física Nacional constituida por profesores oficiales de Gimnástica de España y América, a raíz del IX Congreso Internacional de Higiene y Demografía celebrado en Madrid en 1898. La Liga se encargó de elevar peticiones profesionales al Gobierno con el fin de mejorar el perfil estatutario del profesor de gimnástica y conseguir mejoras en la impartición de la asignatura (García-Fraguas, 1899).

El relevo institucional de las reivindicaciones del profesorado de gimnástica fue tomado desde Barcelona

por la revista quincenal ilustrada *Los Deportes* (1897-1910).⁶ La revista estaba dirigida por el recién llegado de Madrid Narciso Masferrer (1867-1941), a la sazón, alma y artífice de los principales proyectos de la época regeneracionista de la educación física. Como citaba Navarro (1916): “España ha tenido en Narciso Masferrer una parte principalísima en el resurgimiento de los ejercicios atléticos, y con él, el renacimiento de la cultura física” (p. 235).

Los Deportes fue la primera revista puramente deportiva en todos sus matices y la más importante de su gremio.⁷ Incorporaba todas las prácticas deportivas de la época: gimnástica, ciclismo, remo, vela, esgrima, caza, pelota, tiro, polo colomboy, automovilismo y el *football*. Se mencionaba que el “periódico que con tanta ilusión y tanto cariño hemos creado ha de dedicarse, más que a la defensa, al perfeccionamiento desenvolvimiento, a la propaganda de todos, absolutamente todos los deportes” (Masferrer, 1897, p. 18). El primer número salió el 1 de noviembre de 1897 y se declaraba órgano del Real Club de Regatas de Barcelona, del Club Velocipedico y de la recién creada Asociación Catalana de Gimnástica pero, además, se proponía “auxiliar con tesón y energía en sus justísimas pretensiones al profesorado oficial de gimnástica, objeto muy principal de nuestras simpatías” (*Los Deportes*, 1897, p. 2). Así se ofrecían las columnas de la revista a favor de los profesores de Gimnástica, indicando que en *Los Deportes* “cabe todo lo que tienda al fomento de la educación física” (Ferrer, 1897, p. 2). *La Regeneración Física* ofreció una bienvenida a *Los Deportes*: “Con éste serán dos los órganos con que cuenta la Gimnástica española para su defensa y propaganda” (*La Regeneración Física*, 1897, núm. 5, p. 9), pero se lamentaba de su falta de interés por abarcar los asuntos doctrinales y científicos del ejercicio de la profesión gimnástica. No obstante, esta apreciación no fue cierta. *Los Deportes* mantuvo una especial preocupación en salvaguardar los intereses del profesorado oficial de Gimnástica. Ello se evidenció en una amalgama de artículos que trataban de denunciar y combatir puntualmente todos los atropellos que sufría la profesión. Tras la desaparición de la *Regeneración Física* –en agosto de 1897–, *Los Deportes*, fue el único portavoz, en que el profesorado de Gimnástica pudo expresarse libremente. Esta representación se concretó a partir del 1 de marzo

⁶ Dispuso habitualmente de unas 16 páginas (119 x 340 mm). La contraportada y sus cuatro últimas páginas estaban dedicadas a la publicidad. En 1899, *Los Deportes* dejó de ser quincenal y pasó a semanario.

⁷ La difusión de la revista llegaba a numerosas ciudades con delegaciones a cargo de profesores oficiales de gimnástica y miembros de la Federación Gimnástica Española.

de 1898, cuando Narciso Masferrer realizó desde estas páginas una llamada para constituir una confederación nacional de las asociaciones gimnásticas, que a la sazón condujo a la creación en Madrid, en ese mismo año, de la Federación Gimnástica Española (FGE). *Los Deportes* fue considerado órgano portavoz de una Federación de la que participaban la inmensa mayoría de los profesores oficiales de Gimnástica (Lagardera, 1992). Las oficinas se encontraban en la calle Montjuïc del Carmen, 5, en el mismo Gimnasio de Francisco Solé, en donde se hallaba la Asociación Catalana de Gimnástica.

La revista tenía secciones fijas dedicadas a los deportes más en boga. En cuanto a la educación física se destacaban importantes artículos reivindicativos de la profesión enviados por reconocidos profesores de toda España. Sin embargo, *Los Deportes* deseó convertirse en una prensa deportiva de altura comparándose con las mejores revistas del extranjero. Decían sobre ello, que se trataba de llevar una “empresa de gigantes”, para contribuir a “regenerar esta decrepita raza” (*Los Deportes*, 1901a; *Los Deportes*, 1901b). A partir del nuevo siglo las preocupaciones por el ejercicio de la profesión gimnástica fueron perdiendo insistencia y la percepción por el deporte fue tomando mayor consideración. En 1903 el subtítulo de la revista era “*Propagador de la Educación Física y Cultura nacional. Apología de los ejercicios corporales. Eco de las sociedades de sport. Revista semanal ilustrada, única en su clase de España*”, pero en 1904 el subtítulo se redujo a “*Revista de educación física y cultura nacional*”. En 1906 era “*Revista de Cultura Física, Fotografía y Turismo*”. El último número apareció el 15 de julio de 1910. Entonces, tenía como subtítulo de “*Revista española ilustrada de automovilismo, ciclismo. Aviación y de más deportes, turismo, educación física, etc.*” y era órgano oficial de varias sociedades y de la F.C. de Clubs de Foot-ball.

Tercera época (1900-1920). La crisis institucional de la educación física

A principios del siglo xx, las revistas que defienden y publicitan los intereses profesionales de la educación física pierden predominio puesto que se confunden con las revistas deportivas. Cuanto más protagonismo va adquiriendo el deporte, paradójicamente menos interés, se concede a la educación física. Esta situación llega al

extremo, que al finalizar la primera década del siglo xx, las revistas del deporte han casi perdido los objetivos comunes de la educación física, y prácticamente se ocupan de los acontecimientos deportivos. En este contexto apenas se adopta una organización institucional que garantice una educación física general. Por esta razón, se denunciaba que la población española físicamente languidecía y perdía el ritmo respecto al desarrollo que estaban alcanzando los países más avanzados de Europa.

En los primeros años del siglo xx existió una importante transformación de las revistas dedicadas al entretenimiento. El cambio se notó con el nuevo modelo de ocio, que a medida que se iba implantando la afición a los *sports*, era acompañado con nuevas cabeceras de prensa deportiva. Aunque, al principio estas publicaciones trataban la “propagandista incansable de todo aquello que pueda contribuir a la regeneración física, a la afición por los juegos atléticos tan saludables para la juventud” (*Gran Vida*, 1903, p. 1), con el tiempo se olvidaron de las reivindicaciones profesionales del sector y se entregaron por exclusivo a la vida social deportiva. Entre estas publicaciones, se debe encarecer la excepción de *El Mundo Deportivo*, que mantuvo un carácter popular y reivindicativo por los problemas de la educación física y su profesorado. Este rotativo, hoy decano de la prensa deportiva española, fundado por Jaime Sala y dirigido por Narciso Masferrer decía nacer con el fin primordial de luchar por “la cultura física, por la soñada y en careada regeneración física” (*El Mundo deportivo*, 1 de febrero de 1906, p. 1).

Sin embargo, a principios del siglo xx tomó protagonismo *La Educación Física Nacional*, titulada “*Revista mensual: Ciencia, Pedagogía, Sociología, Literatura, Higiene, Educación Física, Esgrima e Instrucción militar*”, que nació en Madrid, en noviembre 1899, al amparo de la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica, primera entidad que defendió corporativamente los derechos de los profesores y profesoras de la clausurada ECG.⁸

El proyecto de la revista fue gracias al esfuerzo de los señores Sanz –padre e hijo–, conocidos profesores de gimnástica. Como ya indicó Pastor (1997), en 1902 la revista pasó a ser portavoz oficial de la Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica, que se ubicó en la calle del Prado, 10, en el Gimnasio de Marcelo Sanz Romo (1859-1942), que se ocupó de dirigir la redacción. Sin embargo, la revista participó

⁸ Solía tener unas 8 páginas (222 x 331 mm).



El Gimnasio, núm. 1,
1 de febrero de 1882



La Educación Física, núm. 1,
junio de 1932



Gimnàstica, núm. 2
II Trimestre de 1934



Portada
de la revista
Gimnástica,
abril de 1935



Revista S. A. F.,
núm. 26,
julio de 1936

Mariano
Marcos Ordax



Felipe
Serrate Martínez



José Esteban
García-Fraguas



Marcelo
Sanz Romo



Francisco
Bartrina Costa



Augusto
Condo González



de verdaderos apuros y dejó de publicarse a finales de 1904, completando una primera época (Marín, 2009). Tras un período de interrupción, en octubre de 1905, apareció el núm. 48 y marcó una segunda época que finalizó en agosto-septiembre de 1906. En esta ocasión se tituló “*Revista de pedagogía, sociología, Higiene, Gimnasia, Esgrima, Sport e Instrucción militar*” y la dirección continuó en Marcelo Sanz. En este período se destacó una intensa campaña en la reivindicación de los juegos nacionales, frente a la moda de los *Sports* extranjeros (Sanz, 1905). Lamentablemente, los problemas de financiación impidieron la continuidad del proyecto (Marín, 2009).

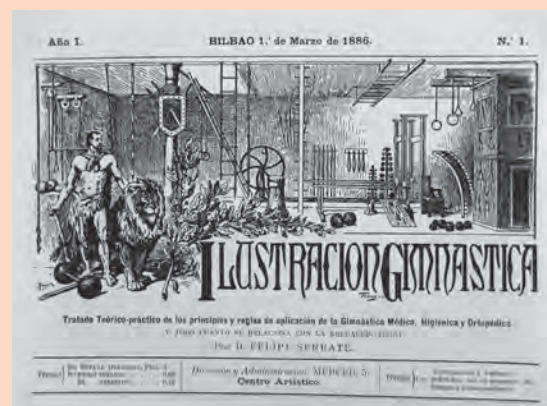
Durante algún tiempo, los profesores de gimnástica o de educación física no tuvieron un espacio propio de representación y se dedicaron a publicar artículos técnicos y de opinión en todo tipo de publicaciones. En este sentido, fue admirable la labor propagandista en la divulgación doctrinal y la permanente denuncia del abandono que sufría la educación física en España. En poco tiempo, partidarios de la educación física y el deporte iniciaron caminos divergentes. Unos se centraron en los asuntos de la educación física general y la gimnástica, en cambio, otros se proclamaron propagandistas de las prácticas deportivas.

A partir de 1910, se intensificaron las secciones de “notas deportivas” en casi todos los periódicos de noticias. También las revistas literarias, las de sociedad o magazines presentaron habituales notas y artículos sobre los eventos deportivos de moda. La prensa, propiamente deportiva, superó una primera fase embrionaria e inició un camino hacia la consolidación. En el caso de Barcelona, en donde el deporte había alcanzado elevados índices de protagonismo en 1911 existían 5 rotativos especializados: *Mundo Deportivo*, *El Sport*, *Sporting*, *Stadium* y *Eco de Sports*. Ello posibilitó la creación a iniciativa de Narciso Masferrer –director de *El Mundo Deportivo*– del primer Sindicato de Periodistas Deportivos, organismo que fue decisivo en la institucionalización del deporte español (Navarro, 1916, pp. 13-18).

Antes de llegar al *boom* de los años veinte, Narciso Masferrer citaba que la gigantesca labor de propaganda deportiva ya estaba dando sorprendentes frutos (Navarro, 1916). En pocos años, se mencionaba que los periódicos y revistas deportivos se habían multiplicado extraordinariamente (*Madrid-Sport*, 1919). En este contexto, en el que el deporte marcó un dominio de la educación física, facilitado por sectores pedagógicos influyentes como la Institución Libre de Enseñanza o los



Cabecera de la primera página de *La Regeneración Física*, 1897



Cabecera de la primera página de *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887)



Cabecera de la revista *Los Deportes*, 1904

Colegios de las congregaciones católicas, fue difícil llevar a cabo una iniciativa que fuera diferente de los modelos periodísticos emergentes.

En enero de 1917 apareció en Madrid el primer número de *Suecia*, titulada “*revista mensual de Educación Física Integral, Fisioterapia y Cirugía-Ortopédica*”. Se trataba de una iniciativa del Dr. Francisco Bartrina Costa, propietario y director de la revista que contó con la colaboración de los doctores Tomás Bergamín y M. Hernández Briz.⁹ La Redacción se encontraba en la misma Clínica Suecia propiedad del Dr. Bartrina, calle Independencia, 8, en donde se impartían “cursos completos de Educación Física Integral, para ambos sexos”. El primer número –el único que hemos podido revisar–, apareció en el momento en que “el problema de la educación física” se estaba planteando en España a través del deseo por la organización del Primer Congreso Nacional de Educación Física. Así lo entendía el Dr. Bartrina, que con *Suecia* deseaba contribuir a nutrir la obra española con “todas aquellas experiencias científicas y pedagógicas que ha cristalizado ya en el progreso de otras naciones” (Bartrina, 1917, p. 3). La revista se presentaba como un medio de difusión que ofrecía espacio de opinión a las autorizadas voces científicas de la educación física europea. Para este fin, disponía de varias secciones que trataban la Gimnasia pedagógica y militar, Juegos y deportes, Higiene escolar, Gimnasia médica y masaje, Cirugía ortopédica y Reeducción físico-profesional para inválidos. En estas secciones, el Dr. Bartrina contaba con la colaboración de destacadas aportaciones, sobre todo portavoces del método de gimnástica sueco, por aquel entonces el más divulgado en España (Torrebadella, 2000).

En 1919, aparecía en Madrid *La Educación Física*, titulada “*revista pedagógica ilustrada dedicada al magisterio, al Ejército y Armada y a los Deportistas*”.¹⁰ Se trataba de una revista mensual fundada y dirigida por el capitán Augusto Condo González que se distribuía incluso en el extranjero. La revista estaba especializada en la pedagogía de la educación física y trataba diferentes ámbitos de la gimnástica: escolar, militar, doméstica, para la mujer y en el adulto. Asimismo se ocupaba de la higiene, los deportes, en especial del alpinismo, y de noticias diversas. El contenido era excelente, tanto por la variedad de los temas, la calidad de sus artículos y los sectores profesionales a los que incidía. En los artículos se comprue-

ba un tono divulgativo y propagandístico que incidía en un movimiento renovador de la educación física en toda su extensión. Así se trataron las obras de personalidades internacionales como P. H. Ling, Francisco Amorós, Georges Hebert o G. Demeny. Se publicaron conferencias sobre de autoridades académicas como los doctores Joaquín Decref, Cesar Juarrós o José Gómez Ocaña. *La Educación Física* se destacó por su dureza crítica. Amonestaba las diferentes actuaciones del Gobierno, la indiferencia de éste con los deberes de la “regeneración racial y de la patria”; puesto que los políticos habían ignorado por completo las iniciativas de la organización del frustrado primer Congreso Nacional de Educación Física, previsto para 1916. Se reclamaba una mejora de la política militar, sobre todo, en lo concerniente a la organización de la educación física, poniendo el ejemplo de otros países (*La Educación Física*, 1919). Miguel Primo de Rivera (1919) reprendía la falta de educación física en el Ejército, ya que en los cuarteles no se hacía cumplimiento del *Reglamento* oficial; y se lamentaba de la falta de cultura física del ciudadano en el momento de su ingreso a filas. La opinión más crítica de la educación física militar demandaba con urgencia la creación de un centro nacional de educación física militar. Sobre estas demandas se notaba la influencia de la I Guerra Mundial y de la aportación de la gimnasia natural del teniente de la Marina francesa George Hebert, que se exponía como ejemplo en la preparación física del soldado. Singularmente, la revista y el capitán Condo fueron los principales valedores de método natural de Hebert, oponiéndose al sistema sueco, que había sido adoptado oficialmente por el ejército y popularizado a instancias médicas y pedagógicas. En este mismo año, los deseos de *La Educación Física* fueron satisfechos con la creación, por la Real Orden de 29 de diciembre de 1919, de la Escuela Central de Gimnasia para el Ejército, institución que capitalizó durante un largo período la orientación del sistema de educación física nacional (Escuela Central de Gimnasia, 1924).

La Educación Física solamente publicó siete números, seis de enero a junio y uno en diciembre. Al cabo de un año, la publicación pasaba verdaderos apuros para subsistir y añadía: “los tiempos están muy malos” (*La Educación Física*, 1919). Solamente con las subscripciones propias, sin anunciantes y sin ayudas oficiales no se alcanzaba la financiación para mantener la revista, lo que provocó su pronta desaparición.

⁹ Tenía 24 páginas (130 x 200 mm).

¹⁰ Alrededor de 32 páginas sin numerar (270 x 195 mm).

Cuarta época (1920-1936). La popularización de las prácticas gimnásticas y deportivas y la reorganización nacional de la educación física

A partir de los años veinte una progresiva consolidación del asociacionismo gimnástico y deportivo impulsado por las prácticas populares y el espectáculo se fue extendiendo por toda la geografía provocando la aparición de una oleada de semanarios deportivos (Pujadas & Santacana, 1997). Asimismo, el deporte llegaba a casi todas las publicaciones periódicas (Leonidas, 1928).

Durante la Dictadura de Primo de Rivera existió una habitual censura de prensa; un aspecto que limitó la opinión crítica que había caracterizado las etapas anteriores. En este período, la proyección y dirección de la educación física se facultó en la Escuela Central de Gimnasia de Toledo (1919-1936), organismo que sirvió a los intereses del dictador para dirigir y controlar la organización del asociacionismo deportivo nacional.

El final de la Dictadura terminó con la censura y concedió mayor libertad al periodismo deportivo de los años treinta. En la II república nacieron en Madrid populares rotativos como *As* (1932) o *El Campeón* (1932). En Barcelona se consolidaba *El Mundo Deportivo*, que aparecía ya como diario. La nueva prensa deportiva orientó la mayor parte de la información al deporte espectáculo y de masas, en especial, al fútbol y al boxeo, pero eventualmente también se ocupó de los problemas de la educación física. En estos momentos, la prensa deportiva ya había superado las etapas de apostolado y era concebida como un negocio cada vez más competitivo y profesionalizado. Además, prácticamente todos los periódicos de difusión nacional disponían de secciones deportivas especializadas. Como citaba Rico (1930, p. 183), el “sport, pan de cada día, especialmente en los últimos tiempos de apoliticismo, ha sido la salvación del interés de la prensa diaria”. Sin embargo en este nuevo escenario la educación física reclamaba su propio espacio técnico y profesional.

En 1932, tras doce años de ausencia, se retomó la 2ª época de *La Educación Física*, que continuaba siendo una revista profusamente ilustrada con el subtítulo “*Estudios críticos, pedagógicos y científicos sobre gimnasia, deportes e higiene. Dedicado a los Centros de*

Enseñanza, al Ejército, a los deportistas y a todos los educadores de la juventud”. Nuevamente *La Educación Física* se posicionaba como la única revista portavoz del sector.¹¹ Todavía dirigida por Augusto Condo, mantuvo el propósito de abanderar las reivindicaciones profesionales.¹² En el primer número, en un artículo llamado “Una revolución que falta por hacer”, el Director marcaba un decálogo de aquellos proyectos que urgían a la educación física española: creación de parques y campos para juegos infantiles, fomento de las actividades corporales extraescolares por las tardes, creación de gimnasios en todas las universidades, creación de gimnasios municipales para la juventud obrera; organización de campamentos de verano, organización de la instrucción premilitar en todas las universidades, creación de Institutos de Educación física en las Facultades de Medicina, envío de pensionistas a estudiar los sistemas de educación físicos extranjeros, subvenciones a las sociedades gimnásticas declaradas de utilidad pública, y prohibición de entregar certificados de aptitud de la asignatura de gimnástica sin examen personal.

En cuanto a los contenidos, la revista siguió la línea marcada en la 1ª época, pero concediendo protagonismo a los eventos y temas deportivos. Un ejemplo fue el número 7 de 1934 dedicado íntegramente al Campeonato Mundial de Fútbol en Italia.

Destacamos que en *La Educación Física*, Augusto Condo solicitaba con urgencia la creación de una Escuela Civil de Educación Física o la creación de Institutos de Educación Física en las Facultades de Medicina de las Universidades con el objeto de “nutrir el profesorado de educación física de las Escuelas Normales, Institutos y Universidades” (Condo, 1932, p. 3). Esta solicitud fue atendida al cabo de poco con la constitución de la Escuela Nacional de Educación Física de San Carlos, cuya dependencia fue a cargo de la Facultad de Medicina y de la Sección de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras de Madrid.¹³

En marzo de 1934 surgieron dos nuevas publicaciones que, con el mismo nombre, atendieron la representación del movimiento gimnástico. Ambas se declararon portavoces de la educación física y mostraron un interés doctrinal y técnico. En estas revistas podremos comprobar cómo los profesores de educación física no dejaron de denunciar los atropellos profesionales, el intrusismo y

¹¹ Solía tener unas 44 páginas (270 x 195 mm).

¹² De esta 2ª época, al menos se conocen siete números, hasta septiembre de 1934.

¹³ Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes, Decreto de 12 de diciembre de 1933 (*Gaceta*, núm. 38, 14-IV-1933)

la falta de una política que organizase un verdadero plan nacional de educación física. Tanto en Barcelona como en Madrid, estas publicaciones representaron la emergencia del popular asociacionismo gimnástico-deportivo.

Gimnàstica fue una publicación trimestral ilustrada de la Federación Catalana de Gimnàstica (FCG), cuyo primer número apareció en el primer trimestre de 1934. Se consideraba como la primera revista en lengua catalana que se dedicaba íntegramente a la educación física. Se ocupaba de las discusiones doctrinales y técnicas de la educación física pero, además, se presentaba con el deseo de establecerse como órgano portavoz de todas las Federaciones deportivas de Cataluña y de la recién creada Unión Catalana de Federaciones Deportivas (*Gimnàstica*, 1934, núm. 1). Los dos únicos números consultados tienen como dirección de la Comisión de publicaciones del Consejo Federal de la FCG integrada por Tomàs Borràs, Joan Roca y Sebastià Ayxelà.¹⁴ El sumario del primer número estaba compuesto por artículos de los doctores Juan Soler Damians y Joaquín Ral Banús, además de un breve resumen sobre los objetivos que pretendían asumir la Academia de Educación Física de Cataluña y la Unión Catalana de Federaciones Deportivas. En el núm. 2 se incorporaron nuevos artículos y la continuación de los artículos de los doctores anteriormente citados.

En Madrid aparecía *Gimnàstica*, revista mensual ilustrada que representó el órgano oficial de la Sociedad Gimnástica Española (SGE), dirigía en aquella época por el profesor Antonio Paso.¹⁵ Aparte de tratar las noticias de la SGE, la revista incorporaba destacados artículos de opinión y formación de reconocidas autoridades de la educación física como el profesor Andrés Schwarz o los doctores César Juarrós y Luis Ferreras.¹⁶

En esta misma época se publicó *S. A. F. (Salud, Agilidad, Fuerza)*, una revista mensual promovida por la Escuela Central de Gimnasia de Toledo, pero que se editaba en Burgos.¹⁷ El primer número apareció en 1934, en el que se publicaron 7 números. En 1935 se publicaron 12 números y 7 más hasta julio de 1936, dejando de publicarse a partir de la Guerra Civil. Figuraron como directores los profesores de educación física J. Agut y Miguel Escario. Entre los articulistas se destacaron los profesores de la Escuela Central de Gimnasia, en espe-

cial Ricardo Villalba, Joaquín Agulla y F. J. Fernández Trapiella, representantes militares e institucionales que a principios del período Franquista organizaron el Colegio Nacional de Profesores de Educación Física, integrado en la Delegación Nacional de Deportes. En 1949 se publicó el primer número de la *Revista Española de Educación Física*, cuyos tres primeros artículos corresponden a los militares anteriormente citados. Durante la posguerra, éstos fueron los encargados de facultar el adoctrinamiento técnico e ideológico de la educación física, así como del movimiento deportivo nacional que dirigió el General José Moscardó.

Las revistas profesionales y científicas y su contribución al proceso de institucionalización de la educación física española

Las publicaciones que acabamos de presentar, sin duda alguna, representan los pilares ideológicos y doctrinales de la educación física española. Destacamos especialmente como propias de la profesión *El Gimnasia* (1882), *El Gimnasta Español* (1882), *La Ilustración Gimnástica* (1886-1887), *La Regeneración Física* (1895-1897), *La Educación Física Nacional* (1899 y 1905), *La Educación Física* (1919 y 1932) y *Gimnàstica* (1934). Estas revistas especializadas tenían un carácter profesional mixto, es decir, fueron informativas, reivindicativas, divulgativas y tecno-científicas. Una de las características más notables fue su corta vida, pues ninguna de ellas superó más de cinco años. Sin embargo, considerando el conjunto, durante más de medio siglo, estas revistas representaron al colectivo profesional de la educación física y son una primera fuente para percibir el sentir del mismo. Aunque su presencia fue aislada y sin continuidad temporal, las revistas son el testimonio del llamado “apostolado” de la educación física y de sus pretensiones o desvelos por organizar un espacio profesional nuevo, en donde estaban en juego importantes objetivos. En muchos casos, no fue casual la coincidente presencia de los promotores de las revistas con la mayoría de los proyectos institucionalistas de la educación física. Su influencia alcanzó proyectos legislativos, levantó piedras institucionales e influenció corrientes doctrinales.

¹⁴ Tienen un formato de 13 páginas ilustradas (200 x 280 mm.)

¹⁵ *El Gimnasta* (1887), creada por Narciso Masferrer, fue la primera revista que representaba el órgano de la Sociedad Gimnástica Española, pero al cabo de nueve meses dejó de publicarse por falta de recursos. En nuestro caso no hemos podido ver ningún número.

¹⁶ Dispuso de unas 20 páginas ilustradas (170 x 237 mm).

¹⁷ Formato de 42 páginas (210 mm. x 155 mm).

En este contexto, también debemos considerar otras publicaciones del ámbito deportivo, que coadyuvaron a resolver los llamados problemas de la educación física. Especialmente destacamos *Los Deportes*, primera revista que abrió el camino hacia la popularización de una prensa deportiva especializada, o *El Mundo Deportivo*, hoy decano de nuestra incipiente prensa deportiva. No es baladí mencionar que, paradójicamente, la progresiva popularización de las publicaciones deportivas limitó y oscureció el desarrollo de las publicaciones profesionales de la educación física. Como muy bien citó Hebert (1925), el deporte se había convertido en el detractor de la educación física. Sin embargo, a partir de estas publicaciones se ofreció cobertura al proceso de institucionalización de la educación física. Al respecto, no sería gratuito atribuirles la poderosa influencia que ejercieron en la creación de los principales proyectos institucionales: Ley de 9 de marzo de 1883, Escuela Central de Gimnástica (1887), Asociación de Profesores y Profesoras Oficiales de Gimnástica (1891), primeras Cátedras de Gimnástica en los Institutos de segunda enseñanza (1896), Federación Gimnástica Española (1898), Escuela Central de Gimnasia (1919) y Escuela de Educación Física (1933). (Tabla 1)

Sin duda alguna, las revistas especializadas de la educación física tuvieron como función la difusión del conocimiento técnico, la divulgación de las ideas y la cohesión ideológica y doctrinal de la profesión. Asimismo fueron un foro de discusión, en el que se reflejaron los problemas del colectivo profesional.

En la consecuencia de que este estudio aporta nuevos conocimientos que son indispensables para reinterpretar y valorar la genuina contribución del llamado “apostolado” de la educación física, hemos de concluir incorporando aquellas principales preocupaciones u objetivos que se reivindicaron con mayor frecuencia en el conjunto de las revistas; en cierto modo, fue todo un programa político y regeneracionista que deseaba: Impulsar el regeneracionismo físico, como medio de mejorar la raza y garantizar la máxima perfección de las generaciones futuras; demostrar las ventajas de la educación física, como un medio a través del cual se obtienen unos ciudadanos física y moralmente fuertes, a la vez que un estado potente y próspero; insistir y persuadir para incorporar la mujer en la educación física, con el objeto de mejorar los caracteres hereditarios de las futuras generaciones; acercar la educación física al ciudadano como medio de salud, ocio, cultura, etc.; oficializar la educación física en todas las etapas educativas; garan-

tizar la disponibilidad de recursos y medios para dotar una calidad en la educación física escolar; asegurar la formación oficial de un profesorado específico de educación física; mejorar las condiciones profesionales del profesorado de gimnástica y la garantía de un estatuto profesional; incorporar la educación física en el ejército para garantizar la fuerza y resistencia de las tropas y asegurar la protección nacional; reclamar la acción decidida del Gobierno en la organización y ayuda de la educación física y el deporte nacional.

En estos objetivos o *problemas de la educación física* también se descubre la impotencia y la frustración de un colectivo, que tuvo que soportar la poca reciprocidad de las instituciones públicas o del Gobierno. Todo cuanto aconteció al respecto fue una desordenada peregrinación que conllevó un largo y duro proceso de luchas, de obstáculos y contradicciones, que como dijimos al iniciar el artículo, acaso todavía continua.

Referencias

- Bartrina, F. (1917). Suecia. Su necesidad. *Suecia* (1), 3-10.
- Climont, J. M. (2001). *Historia de la rehabilitación médica. De la fisioterapia a la reeducación de inválidos*. Barcelona: Edika Med.
- Condo, A. (1932). Al reaparecer. Una revolución que falta por hacer. *La Educación Física* (1), 1-3.
- El Gimnasio. (1882). Nuestros propósitos. *El Gimnasio* (1), 2.
- Escuela Central de Gimnasia (1924). *Memoria de los cursos 1920, 1921 y 1923*. Toledo: Imp. del Colegio de María Cristina.
- Fernández, J. A. (1998). La educación física en el espacio peninsular. Inflexiones en su trayectoria. Historia desde el BILE. En *XVI Congreso Nacional de Educación Física* (pp. 173-201). Facultades de Educación y Escuelas de Magisterio, Badajoz.
- Ferrer, D. (1897). Gimnástica. *Los Deportes* (1), 2.
- García, P. de A. (1891). El Renacimiento de la educación física. *La Escuela Moderna I* (7), 481-491.
- García-Fraguas, J. E. (1895). De la gimnasia escolar en los municipios. *La Regeneración Física* (4), 4-6.
- García-Fraguas, J. E. (1897). El profesorado español de titulares de Gimnástica. *La Regeneración Física* (7), 2-7.
- García-Fraguas, J. E. (1899). Por la gimnasia oficial y su dignificación. *Los Deportes* (8), 130-131.
- Gran Vida. (1903). Nuestros entusiasmos. *Gran Vida* (1), pp. 1-2.
- Hebert, G. (1925). *El sport contra la educación física*. Barcelona: Imp. Mercantil.
- La Educación Física. (1919). Una buena política. *La Educación Física* (5), 6.
- La Regeneración Física. (La Redacción). (1895). A la opinión y a la prensa. *La Regeneración Física* (1), 1-3.
- La Regeneración Física. (La Redacción). (1897). A los profesores de Gimnasia. *La Regeneración Física* (9), 8.
- Lagardera, F. (1992). Introducción de la Gimnástica en el sistema educativo español. En *Congrés Internacional Educació, Activitats Físiques i Esport en una perspectiva històrica* (pp. 82-93). Barcelona: Ed. Jordi Monés i Pere Solà.
- Leonidas (1928). *La prensa deportiva*. En *Llibre d'or del futbol català* (p. 504). Barcelona: Monjoia de B. Ribes Bancells.

- Los Deportes (La Redacción). (1897). Dos palabras. *Los Deportes* (1), 2.
- Los Deportes (1901a). En busca de la nueva savia I. *Los Deportes* (12), 179-180.
- Los Deportes (1901b). En busca de la nueva savia II. *Los Deportes* (13), 195-196.
- Madrid Sport (La Redacción). (1916). Cuatro Palabras. *Madrid Sport* (1), 1.
- Marín, E. (2009). D. *Marcelo Santos Sanz Romo, iniciador y propagandista de la educación física española: vida y obra*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, Departamento de Didáctica.
- Masferrer, N. (1897). Los Deportes en España. *Los Deportes* (2), 18-19.
- Moreno, P. (1996). La Escuela Moderna, Pedro de Alcántara y la introducción de la educación física en los programas escolares (1891-1906). En *IX Coloquio Historia de la Educación. El currículum: Historia de una mediación socio cultural* (pp. 121-130). Granada: Ediciones Osuna, Universidad de Granada.
- Navarro, E. (1916). *Álbum histórico de las sociedades deportivas de Barcelona*. Barcelona: Imp. José Ortega.
- Olivera, J. (2011). Análisis sobre la evaluación de las revistas científicas de la actividad física y el deporte. *DDxt-e Revista Andaluza de Documentación sobre el Deporte* (1), 1-13.
- Pastor, J. L. (1997). *El espacio profesional de la educación Física en España: génesis y formación (1883-1961)*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá de Henares.
- Primo de Rivera, M. (1919). Educación física en el Ejército. *La Educación Física* (2), 24.
- Pujadas X., & Santacana, C. (1997). *L'esport és notícia. Història de la premsa esportiva a Catalunya (1880-1992)*. Barcelona: Col·legi de Periodistes de Catalunya.
- Rico, P. (1930). *El "sport" en España. Amateurs y profesionales. Educación distracción y espectáculo*. Madrid: Ed. Javier Morata.
- Sanz, M. (1905). Sports Nacionales. *La Educación Física Nacional* (50), 1.
- Serrate, F. (1999). *La Ilustración Gimnástica*. Madrid: Dirección General de Deportes de la Comunidad de Madrid. (Introducción a cargo de Manuel Vitoria)
- Torrebadella, X. (2000). Aproximación a una historia de la actividad física y el deporte mediante el análisis de las fuentes bibliográficas (1800-1939). *Apunts Educación Física y Deportes* (59), 11-20.
- Torrebadella, X. (2009). *Contribución a la historia de la educación física en España. Estudio bio-bibliográfico en torno a la educación física y el deporte (1800-1939)* (Tesis doctoral inédita). Universitat de Lleida, Departament d'Història de l'Art i Història Social, Lleida.
- Torrebadella, X. (2011). *Repertorio bibliográfico inédito de la educación física y el deporte en España (1800-1939)*, Madrid: Fundación Universitaria Española.
- Villamón, M., Devís, J., Valencia, A., & Valenciano, J. (2007). Característica y difusión de las revistas científico-técnicas españolas de ciencias de la actividad física y el deporte. *El profesional de la información* 16(6), 605-615.
- Zorrilla, P. P. (2002). La Escuela Central de Profesores y Profesoras de Gimnástica (1887-1892). *Apunts. Educación Física y Deportes* (69), 6-16.

Efectos de un programa de actividad física sobre la condición física en mujeres premenopáusicas

Effects of a Physical Activity Programme on Physical Fitness in Premenopausal Women

ALMUDENA RAMÍREZ BALAS

Departamento de Fisiología del Ejercicio
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura (España)

GUILLERMO J. OLCINA CAMACHO

DIEGO MUÑOZ MARÍN

RAFAEL TIMÓN ANDRADA

M.ª CONCEPCIÓN ROBLES GIL

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura (España)

MARCOS MAYNAR MARIÑO

Departamento de Fisiología del Ejercicio
Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura (España)

Correspondencia con autora

Almudena Ramírez Balas
alraba015@hotmail.com

Resumen

Esta investigación pretende conocer los cambios que provoca un programa de actividad física moderada de 5 meses de duración sobre la condición física (fuerza, flexibilidad y resistencia) en mujeres premenopáusicas. En el estudio participaron mujeres premenopáusicas, separadas en dos grupos: menores de 35 años ($n = 10$) y mayores de 35 años ($n = 10$). Para el estudio, se estableció un programa de intervención de aeróbic, clases de step y tonificación, de 5 meses de duración, con una frecuencia semanal de 3 días alternos y con una duración de 60 minutos cada sesión a una intensidad entre el 60-70 % de la frecuencia cardíaca máxima de reserva. Los resultados muestran que las mujeres de menor edad, al finalizar el programa de actividad física, incrementaron la flexibilidad posterior del tronco, la fuerza de prensión de ambas manos, aunque solo mejoraron de forma significativa la flexibilidad anterior del tronco ($p < 0,05$). Las mujeres con edades superiores, mejoraron todos los parámetros de condición física, y al igual que las más jóvenes, obtuvieron cambios significativos solo en la flexibilidad anterior del tronco ($p < 0,05$). En la comparación entre ambos grupos de edad, las mujeres mayores de 35 años obtienen una mayor mejora frente a las jóvenes ($p < 0,05$) en el consumo máximo de oxígeno y la fuerza de prensión manual izquierda. Los resultados del estudio muestran posibles beneficios del programa de ejercicio utilizado sobre la flexibilidad en mujeres, así como la relevancia del programa en mujeres adultas que paliar la pérdida de condición física y capacidad cardiorrespiratoria ocasionada por la edad.

Palabras clave: aeróbic, consumo de oxígeno, fuerza, flexibilidad, step

Abstract

Effects of a Physical Activity Programme on Physical Fitness in Premenopausal Women

This research seeks to determine the effect of a 5-month-long programme of moderate physical activity on the physical fitness (strength, suppleness and stamina) of premenopausal women. The study included premenopausal women who were separated into two groups: those under 35 ($n = 10$) and those over 35 ($n = 10$). For the purposes of the study an intervention programme of aerobics, step and toning classes was set up that lasted 5 months with a weekly frequency of 3 alternate days and a duration of 60 minutes for each session at an intensity of between 60-70% of maximum heart rate reserve. The results showed that at the end of the programme of physical activity younger women had increased their posterior trunk suppleness and grip strength in both hands, although they only significantly improved their anterior trunk suppleness ($p < 0.05$). The older women improved in all fitness parameters and like their younger counterparts only achieved significant changes in their anterior trunk suppleness ($p < 0.05$). In the comparison between the two age groups, the women over 35 attained a greater improvement with respect to the younger women ($p < 0.05$) in maximal oxygen consumption and left hand grip strength. The study findings show the potential benefits of the exercise programme used on suppleness in women as well as the relevance of the programme for adult women who lessen the loss of physical condition and cardiorespiratory fitness caused by age.

Keywords: aerobics, oxygen consumption, strength, suppleness, step

Introducción

A nivel mundial, la baja actividad física en mujeres adolescentes empieza a ser un problema preocupante. Se sabe poco acerca de las opiniones y experiencias de las mujeres que no son deportistas profesionales pero que son mujeres activas. Es importante señalar que las mujeres jóvenes y activas dan un gran significado a la actividad física como un espacio para el ocio y como vía para mejorar su salud y bienestar (Brooks & Magnusson, 2007).

Los hábitos perjudiciales para la salud, de entre ellos, el sedentarismo, se están convirtiendo en hechos cada vez más precoces en la vida de las personas. Además, este comportamiento negativo se intensifica más en los adultos jóvenes. Estudios como el de Leyk et al. (2008) observan un aumento considerable de las tendencias perjudiciales para la salud después de los 20 años (entre ellos, la falta de práctica deportiva, nutrición etc.).

La importancia de adoptar hábitos saludables, como practicar deporte o realizar actividad física, se encuentra en infinidad de investigaciones que advierten de las consecuencias de la inactividad. En mujeres se ha estudiado la relación existente entre la inactividad física y causas de mortalidad (Oguma, Sesso, Paffenbarger, & Lee, 2002). En este estudio se informa que adherirse a las directrices actuales de actividad física puede posponer la mortalidad en mujeres. Otro estudio, (Katzmarzyk & Craig, 2006), señala como predictores independientes y significativos de mortalidad la cantidad de actividad física y el perímetro de la cintura.

Las mujeres jóvenes que hacen ejercicio físico, tienen la mayoría a realizar actividad aeróbica regularmente, pero muy pocas participan en entrenamientos de fuerza (Godfrey & Nelson, 2009). Godfrey y Nelson, (2009) conciernen como las mujeres acumulan una mayor proporción de tejido adiposo que de masa magra y tienen alto riesgo de osteoporosis que los hombres. Así pues, las mujeres se benefician aún más del entrenamiento de fuerza que solamente del de actividad aeróbica. Además de la salud de los huesos, la actividad física regular mejoraba la calidad de sueño, los niveles de energía durante el día y ayudaban a reducir el riesgo de muchas enfermedades crónicas, así como la obesidad (Godfrey & Nelson, 2009).

Una gran diversidad de programas de actividad física provoca beneficios para la salud en la mujer, como ejecutar 60 minutos de actividad física moderada cada día de la semana, consigue en las mujeres reducir el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y diabetes (Brown, Burton, & Rowan, 2007).

Los efectos que provocan distintos programas de aeróbico, step y ejercicios de tonificación sobre la condición física en mujeres han sido varios y diferentes. Se muestra un resumen de los estudios realizados sobre ello en la *tabla 1*.

Objetivo

Tras el análisis de la bibliografía expuesta, el presente estudio pretende conocer los cambios que provoca un programa de actividad física moderada de cinco meses de duración sobre diferentes parámetros de condición física en mujeres premenopáusicas con el fin de clarificar algunos resultados contradictorios (consumo de oxígeno) y aportar nuevos datos en parámetros de flexibilidad y fuerza donde los resultados hasta el momento actual son menores o inexistentes.

Material y método

Muestra experimental

En el estudio participaron mujeres premenopáusicas ($n = 20$), separadas en dos grupos de diez mujeres: menores de 35 años ($n = 10$) y mayores de 35 años ($n = 10$). Las características de la muestra se recogen en la *tabla 2*, expresándose los datos como la media $\pm$ la desviación estándar

Diseño experimental

Para el estudio, se estableció un programa de intervención de aeróbico, clases de step y tonificación, de cinco meses de duración, con una frecuencia semanal de tres días alternos y con una duración de 60 minutos cada sesión a una intensidad entre el 60-70 % de la frecuencia cardíaca máxima de reserva.

El tipo de ejercicio a realizar, de carácter predominantemente aeróbico, en las que se distinguía las siguientes partes:

- Una parte inicial de puesta en acción progresiva o calentamiento, en la que se realizan estiramientos de los principales grupos musculares implicados, así como ejercicios de movilidad articular, todo ello enlazado a través de una coreografía básica en la que el movimiento principal era la marcha. Esta parte de la sesión tiene una duración entre 5-7 minutos.

Referencia	Población experimental	Diseño del programa	Resultados
Bell y Bassey, 1994	10 mujeres 35 ± 5 años	4 estilos de aeróbic • Baile con y sin brazos • Step con y sin brazos	Ns VO ₂ máx
Mosher, Ferguson y Arnold, 2005	53 mujeres 18-23 años	2 entrenamientos step Interválico/Continuo; 12 S, 3 d/s, 50' d. 70-85% FC Máxima.	En ambos grupos: ↑ Condición cardiovascular
Isler, 2006	Mujeres premenopáusicas	2 programas diferentes 12 S, Aeróbic step Interválico/ Continuo	En ambos grupos: ↑ CCR
Darby, Browder y Reeves, 1995	16 mujeres que realizan bailes de aeróbic Mujeres jóvenes	6 programas distintos Aeróbic (alto/bajo impacto) Step (brazos vs. sin brazos) 124 vs 138 lpm	↑ VO ₂ fue mayor en el aeróbic de alto impacto y sin brazos
Kerschman-Schindl et al., 2002	40 personas no entrenadas 40-70 años	2 programas distintos 3 meses • Aeróbic con step • Cicloergómetro	↑ VO ₂ y ↑ Umbral anaeróbico en grupo step ↑ VO ₂ relativo en grupo cicloergómetro
Kang, Matsuo y Suzuki, 2004	11 mujeres 38-59 años	12 S, 3 d/s, 40' d. Ejercicio de FR Mancuernas (0,5-1 kg.) y bandas	↑ Fuerza de mano y espalda
La Torre et al., 2005	10 mujeres moderadamente entrenadas 27 ± 3,4 años 55,7 ± 4,7 kg 167,8 ± 4,6 cm IMC: 19,8 ± 1,6 VO ₂ máx: 44,4 ± 6,1 mL/kg·min	2 programas idénticos en: • La intensidad del paso • La altura del step Pero con diferente carga en extremidades • Grupo con sobrecarga (10% del peso del cuerpo) • Grupo sin sobrecarga	En el grupo con sobrecarga: ↑ pico VO ₂ (68,9% a 78,3%) ↑ VO ₂ (30,3 a 34,7 mL/kg·min)
FR: fuerza resistencia; Ns: no significativos; S: semanas; d/s: días a la semana; 'd: minutos de duración; CCR: condición cardiorrespiratorio; VO ₂ máx: consumo máximo de oxígeno.			

Tabla 1
Efectos de programas de aeróbic, step y tonificación en mujeres premenopáusicas

Mujeres premenopáusicas	Menores de 35 años (n=10)	Mayores de 35 años (n=10)	Total (n=20)
Edad (años)	24,89 ± 4,88	43,75 ± 7,27	30,69 ± 10,54
Talla (cm)	161,56 ± 0,08	159,50 ± 0,05	160,92 ± 0,07
Peso (kg)	60,27 ± 10,71	62,95 ± 3,83	61,10 ± 9,04
% grasa	23,55 ± 8,01	31,70 ± 3,83	26,06 ± 7,86
% masa libre de grasa	76,44 ± 8,01	68,30 ± 3,83	73,93 ± 7,86

Tabla 2
Características iniciales de la muestra

- Un período de actividad física moderada o parte principal de la sesión. Esta parte de la sesión oscila entre 40-45 minutos. La actividad física desarrollada era diferente dependiendo del día: los lunes se realizaban coreografías de aeróbic; los miércoles se llevaba a cabo una coreografía con step; y los viernes se ejecutaban coreografías de aeróbic con la intensificación del movimiento de brazos con dos mancuernas de ½ kg, o 1 kg. Las coreografías eran más cortas, y se introducían ejercicios de glúteos, piernas, pecho y brazos.
- Una penúltima parte de tonificación de abdominales y lumbares, la proporción cada semana fue de 2/1, con una duración de 10 minutos.
- Una última parte de vuelta a la calma, en la cual se introducen ejercicios de relajación y estiramientos. Esta fase tenía una duración que puede oscilar entre los 5-7 minutos.

Los sujetos experimentales fueron sometidos a unas valoraciones tanto previas a la realización del programa de actividad física, como al finalizar el mismo: historia clínica y deportiva, valoración aeróbica, valoración de la flexibilidad del tronco y valoración de la fuerza de prensión manual.

A) Valoración aeróbica

La valoración de la capacidad aeróbica máxima fue llevada a cabo a través del Test del Escalón del Forest Service. Esta prueba consiste en subir y bajar un banco o escalón de 33 cm para las mujeres, durante un periodo de 5 minutos, y a una cadencia de 22,5 ciclos por minuto (metrónomo a una cadencia de 90 pasos por minuto). Al finalizar los 5 minutos de esfuerzo se registra o toma el pulso en posición de sentado.

Su valoración en consumo máximo de oxígeno se realiza en función del peso corporal y de la frecuencia cardíaca registrada en pulsaciones por minuto (ppm) en un normograma (diferente para ambos géneros) creado a tal efecto. El valor obtenido de consumo máximo de oxígeno (en mL/kg/min) en el normograma se ha de multiplicar por un factor de corrección en función de la edad del evaluado (Sharkey, 1991).

Las características del material empleado para la ejecución del test es el siguiente:

- Un cajón elaborado con dos escalones: uno de 38 cm de altura (para ser utilizado por los hombres) y otro para mujeres de 33 cm de altura.

- Un metrónomo: Digital Metronome Model DM-10. SEIKO.
- Un cronómetro: NAMASTE Chrono Model NO.898.

B) Valoración de la flexibilidad

Se evaluó la flexibilidad anterior y posterior del tronco a través de dos pruebas: la prueba de extensión de tronco hacia atrás y la prueba de flexión de tronco adelante desde posición de pie.

Para la prueba de flexión de tronco adelante desde posición de pie el material empleado fue un cajón con regleta centimetrada adosada (Flexibility measuring instrument in Forward direction, modelo 1229, de Takei y Company, LTD. Tokyo Japan) con un rango de medida de -20 a +35 cm.

El protocolo llevado a cabo consistió en realizar descalzos desde una posición desde de pie y con las piernas completamente estiradas, una flexión de tronco total adelante a la vez que se desliza con los dedos de ambas manos el indicador de la distancia que alcanza. Se hace descender las manos con los dedos extendidos, y las manos deben estar paralelas. Las piernas se mantendrán totalmente extendidas en todo momento. Se repite la prueba 3 veces y se registra el mejor dato obtenido. Se anotarán los centímetros que marque la regleta en el extremo de los dedos del ejecutante, pudiendo ser estos de signo positivo o negativo. El valor cero se encuentra a la altura de la planta de los pies del ejecutante, si el ejecutante no consiguiera llegar hasta sus pies, los centímetros conseguidos tendrán signo negativo.

La segunda evaluación de la flexibilidad del tronco se realizó empleando la prueba de extensión de tronco hacia atrás utilizando un Flexibilimeter (Backward) Takei Kiki Kogyo CO, LTD. Made in Japan. Con un rango de medida de 10 a 80 cm.

El protocolo empleado fue el siguiente: desde posición decúbito prono y con las manos a ambos lados del cuerpo, el sujeto debe elevar al máximo el tronco y mantener la posición en ese punto durante 2 segundos. Para ello, un evaluador sostiene los pies del sujeto para que no los separe del suelo, y otro registra la altura alcanzada. Se repite 3 veces y se anota el mejor resultado obtenido.

C) Valoración de la fuerza de prensión manual

Para medir la fuerza isométrica de las manos se utilizó un dinamómetro manual mecánico: Grip-A Takei Physical Fitness Test, 0 - 100 kgf Grip Strength Dynamometer. T.K.K. 5001 Grip-A. Produced by Takei. Made in Japan.

El protocolo empleado consistía en adoptar una postura con los brazos rectos a ambos lados del cuerpo y sin flexionarlos. La prueba se realiza 3 veces con un intervalo de 1 minuto entre cada una de ellas, y consiste en ejercer la mayor fuerza posible en un corto espacio de tiempo, que no debe superar los 5 segundos. De los 3 resultados conseguidos se elige el mejor y éste es el que representa la fuerza isométrica máxima de la mano.

Cada una de las mujeres firmó un consentimiento informado, para cumplir los principios de Helsinki y sus revisiones posteriores para estudios en humanos. De esta forma se garantiza la confidencialidad de los datos.

Análisis estadístico de los datos

Una vez recogidos todos los datos se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 17.0 para el análisis de los mismos. Se realizó un estudio de la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Dado que los datos cumplieron los criterios de normalidad, se utilizó el modelo lineal general de medidas repetidas para estudiar los cambios ocurridos como consecuencia del programa de ejercicio físico; y la prueba ANOVA de 1 vía, siendo el factor la edad, para analizar las diferencias existentes entre ambos grupos de mujeres de edad.

Se consideraron como diferencias significativas aquellas con una probabilidad de ser debidas al azar menor al 5% ($p < 0,05$). Los resultados se expresan mediante su media $\pm$ desviación estándar.

Resultados

A continuación se detallan los resultados de las valoraciones realizadas al inicio y al final del programa de intervención. Los datos se muestran registrados en función de la edad y del programa de actividad física. Las columnas llamadas diferencia (DIF) reflejan los porcentajes de incrementos (+) o descensos (-) en los cambios producidos en cada una de las variables evaluadas en los dos grupos de edad de mujeres.

Al observar la *tabla 3* de parámetros de condición física se analiza por un lado que, las mujeres de menor edad, al finalizar el programa de actividad física al que fueron sometidas incrementaron la flexibilidad posterior del tronco, la fuerza de prensión de ambas manos, y de forma significativa ($p < 0,05$) la flexibilidad anterior del tronco. En cambio, los valores del consumo de oxígeno máximo estimado descendió ligeramente sus niveles en la valoración final, pero sin alcanzar la significación estadística.

Por otro lado, las mujeres con edades superiores, mejoraron todos los parámetros de condición física, y al igual que las más jóvenes, consiguieron obtener cambios significativos ($p < 0,05$) en la flexibilidad anterior del tronco.

En la comparación de porcentajes de cambio entre ambos grupos de edad, la fuerza de prensión manual izquierda aparece con significación estadística ($p < 0,05$), habiendo una mayor mejora en las mujeres mayores de 35 años.

A modo general, los cambios más importantes producidos en la condición física es la mejora considerable en la flexibilidad. Las mayores de 35 años, es decir, las de mayor edad mejoran más que las de menor edad en la

	Menores de 35 años (n =10)			Mayores de 35 años (n =10)		
	Inicio	Final	Dif. (%)	Inicio	Final	Dif. (%)
VO ₂ máx estimado (mL/kg/min)	37,70 $\pm$ 5,53	35,51 $\pm$ 2,69	-5,80%	33,59 $\pm$ 3,39	38,10 $\pm$ 4,16	+13,42% †
Flexibilidad posterior tronco (cm)	2,77 $\pm$ 8,35	4,75 $\pm$ 9,68	+71,48%	-5,50 $\pm$ 5,70	1,12 $\pm$ 5,02	+79,63%
Flexibilidad anterior tronco (cm)	31,05 $\pm$ 3,19	45,50 $\pm$ 7,27*	+46,53%	23,25 $\pm$ 4,62	33,75 $\pm$ 6,98 *	+45,16%
Fuerza prensión manual derecha (kgf)	21,00 $\pm$ 6,87	23,87 $\pm$ 2,16	+13,66%	24,25 $\pm$ 5,43	27,25 $\pm$ 3,09	+12,37%
Fuerza prensión manual izquierda (kgf)	20,00 $\pm$ 5,45	22,50 $\pm$ 3,70	+12,50%	19,75 $\pm$ 6,18	25,75 $\pm$ 4,34	+30,37% †

* $p < 0,05$ en comparación "inicio" vs "final".
† $p < 0,05$ en comparación grupo de "jóvenes" vs. grupo de "adultas".

Tabla 3

Condición física en mujeres premenopáusicas antes y después de la intervención

flexibilidad posterior del tronco (aunque sin ser significativo), pudiendo de esta forma recuperar unos valores similares a los que poseen las jóvenes.

Discusión

En primer lugar, y en relación a la resistencia aeróbica, la mejora del consumo máximo de oxígeno que muestra este estudio en el grupo de las mujeres premenopáusicas de mayor edad, coincide con otras investigaciones que lo respaldan, como: 12 semanas de ejercicio aeróbico en mujeres jóvenes (Campbell et al., 2007); 12 semanas de step tanto interválico como continuo (Mosher et al., 2005) y (Isler, 2006); mujeres de mayor edad que entrenaron 3 meses aeróbico con step (Kersch-Schindl et al., 2002), o con un programa aeróbico (Chien, Wu, Hsu, Yang, & Lai, 2000); así como en chicas que utilizaron en las clases de step una carga en las extremidades (La Torre et al., 2005); incluido en mujeres obesas que ejercieron durante 14 meses ejercicios aeróbicos (Despres et al., 1991).

Las causas que explican este aumento del consumo máximo de oxígeno en sujetos que realizan actividad física son a consecuencia de la mejora de las funciones del sistema cardiovascular, musculo-esquelético y pulmonar. Esa mejoría se consigue mediante una disminución de la frecuencia cardíaca para el mismo nivel de esfuerzo, donde el corazón experimenta un ahorro energético a causa de la frecuencia cardíaca y la presión arterial (dos variables que aumentan el consumo de oxígeno). El consumo de oxígeno aumenta con el ejercicio de tipo dinámico o aeróbico como el tipo de programa que se ha seguido en el estudio (aeróbico y el step), aunque es posible que varíe en función de la edad, género, nivel de actividad y factores genéticos. El ejercicio continuado aumenta en número y tamaño las mitocondrias, con mayor actividad oxidativa enzimática. Por otro lado, aumenta el contenido de mioglobina, lo que facilita el ritmo de difusión del oxígeno a través de la capa lipídica de la membrana y del citoplasma celular hasta las mitocondrias. La disminución del gasto sanguíneo muscular origina una mayor extracción de oxígeno y por tanto mejora el consumo de oxígeno en los niveles de esfuerzos submáximos. Es por ello que estudios como el de (Bacon, Pelletier, & Lavoie, 2009), demuestran que las personas que realizan ejercicio aeróbico crónico tienen: mejores niveles de condición cardiovascular, tienden a vivir más, y a tener menores niveles de enfermedades cardiovasculares.

La falta de significación en los resultados de este estudio en relación al consumo de oxígeno, es probable que

sea debido al tipo de prueba utilizada. Al emplear un test indirecto, los resultados son menos sensibles a la captación de la variabilidad y la precisión de los datos, motivos que podrían determinar la significación estadística.

En segundo lugar, el aumento estadísticamente significativo de la flexibilidad se contrasta de la siguiente manera.

Por un lado, el estudio de Cecchi et al. (2009) coincidió con los resultados de este estudio. En este caso, tres meses de ejercicio físico con sujetos sedentarios fueron suficientes para mejorar la flexibilidad, comparado con el grupo que andaba regularmente. Otro estudio (Voorrips, Lemmink, Van Heuvelen, Bult, & Van Staveren, 1993) vuelve a confirmar la mejora de los niveles de flexibilidad en mujeres más activas físicamente. Y en otro llevado a cabo con mujeres mayores, doce semanas de aeróbico de bajo impacto mejoró significativamente los niveles de flexibilidad (Hopkins, Murrah, Hoeger, & Rhodes, 1990).

Los posibles motivos por los cuales se consiguen mejoras en la flexibilidad, pueden ser debidas a que de la actividad física han sido llevada a cabo junto a unas rutinas en el calentamiento y en la vuelta a la calma donde se trabajaba la flexibilidad. Este hábito de trabajo de flexibilidad muscular tanto al inicio como al final de cada clase, se incrementaba los viernes por el trabajo complementario de flexibilidad que lleva asociado el entrenamiento de fuerza resistencia. Esta insistencia en los estiramientos musculares pueden ser los motivos que expliquen los logros alcanzados a nivel de flexibilidad tanto en los dos grupos de mujeres.

En relación a la fuerza, su mejora no alcanzó significación estadística, al igual que otro realizado en mujeres postmenopáusicas (Brill, Probst, Greenhouse, Schell, & Macera, 1998). A diferencia de éstos, otros estudios obtuvieron mejoras estadísticamente significativas: programas de 3 meses de ejercicio físico (Cecchi et al., 2009); con mujeres de mayor edad entrenando 4 semanas con bandas elásticas y mancuernas (Rogers, Sherwood, Rogers, & Bohlken, 2002); en mujeres de mediana edad que durante 12 semanas ejercieron la fuerza resistencia (Kang et al., 2004); incluido un programas donde no se trabajaba de forma específica la fuerza (Jonsson, Ringsberg, Josefsson, Johnell, & Birch-Jensen, 1992).

En general, en la mayoría de los estudios revisados, y a pesar de las peculiaridades de cada programa de actividad física y la posible variabilidad de la edad de mujeres estudiadas, excepto aquellas poblaciones con edades muy avanzadas, todas obtienen mejoras en la condición física. Como ocurre en la presente investigación, aun que no con todos los parámetros evaluados.

Las mujeres mayores de 35 años mejoraron más que las jóvenes en el consumo de oxígeno y fuerza, por lo que gracias al programa de actividad física, los valores de las mayores se acercan a los de las jóvenes. Esto significa que hábitos saludables, como seguir cinco meses un programa que incluya tanto actividades aeróbicas como de fuerza, beneficia en gran medida a mujeres de mayor edad que sean premenopáusicas. El ejercicio físico por tanto, se ha comprobado que rejuvenece a las mujeres mayores, pues les permite aumentar su condición física que se traduce en una mejor calidad de vida.

Conclusiones

El estudio concluye que, practicar tres días a la semana de actividad aeróbica (aerobic, step y ejercicios de tonificación) durante cinco meses mejora de forma significativa la flexibilidad anterior del tronco en mujeres jóvenes y adultas. Además las mujeres adultas mayores de 35 años obtienen mayores beneficios frente a las de menor edad en la fuerza de prensión manual y en el consumo máximo de oxígeno. Por lo tanto esta práctica deportiva sirve para mantener los niveles de condición física y condición cardiorrespiratoria evitando así el deterioro físico inherente al envejecimiento.

Referencias

- Bacon, S. L., Pelletier, R., & Lavoie, K. L. (2009). The impact of acute and chronic exercise on thrombosis in cardiovascular disease. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 101(3), 452-459.
- Bell, J. M., & Bassey, E. J. (1994). A comparison of the relation between oxygen uptake and heart rate during different styles of aerobic dance and a traditional step test in women. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 68(1), 20-24. doi:10.1007/BF00599236
- Brill, P. A., Probst, J. C., Greenhouse, D. L., Schell, B., & Macera, C. A. (1998). Clinical feasibility of a free-weight strength-training program for older adults. *Journal of the American Board of Family Practice*, 11(6), 445-451.
- Brooks, F., & Magnusson, J. (2007). Physical activity as leisure: The meaning of physical activity for the health and well-being of adolescent women. *Health Care for Women International*, 28(1), 69-87. doi:10.1080/07399330601003499
- Brown, W. J., Burton, N. W., & Rowan, P. J. (2007). Updating the evidence on physical activity and health in women. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(5), 404-411. doi:10.1016/j.amepre.2007.07.029
- Campbell, K. L., Westerlind, K. C., Harber, V. J., Bell, G. J., Mackey, J. R., & Courneya, K. S. (2007). Effects of aerobic exercise training on estrogen metabolism in premenopausal women: A randomized controlled trial. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 16(4), 731-739. doi:10.1158/1055-9965.EPI-06-0784
- Cecchi, F., Pasquini, G., Chiti, M., Molino Lova R., Enock, E., Nofri, G., ... Macchi, C. (2009). Physical activity and performance in older persons with musculoskeletal impairment: Results of a pilot study with 9-month follow-up. *Aging Clinical and Experimental Research*, 21(2), 122-128.
- Chien, M. Y., Wu, Y. T., Hsu, A. T., Yang, R. S., & Lai, J. S. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcified Tissue International*, 67(6), 443-448. doi:10.1007/s002230001180
- Darby, L. A., Browder, K. D., & Reeves, B. D. (1995). The effects of cadence, impact, and step on physiological responses to aerobic dance exercise. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 66(3), 231-238.
- Després J. P., Pouliot, M. C., Moorjani, S., Nadeau, A., Tremblay, A., Lupien, P. J., ... Bouchard, C. (1991). Loss of abdominal fat and metabolic response to exercise training in obese women. *American Journal of Physiology* (261) (2 Pt 1), E159-167.
- Godfrey, J. R., & Nelson, M. E. (2009). Toward optimal health: Promoting physical activity in women. *Journal of Women's Health (Larchmt)*, 18(3), 295-298. doi:10.1089/jwh.2008.1331
- Hopkins, D. R., Murrah, B., Hoeger, W. W., & Rhodes, R. C. (1990). Effect of low-impact aerobic dance on the functional fitness of elderly women. *Gerontologist*, 30(2), 189-192. doi:10.1093/geront/30.2.189
- Isler, A. K. (2006). Lipid and lipoprotein changes in premenstrual women following step aerobic dance training. *International Journal of Sports Medicine*, 27(4), 343. doi:10.1055/s-2006-924009
- Jonsson, B., Ringsberg, K., Josefsson, P. O., Johnell, O., & Birch-Jensen, M. (1992). Effects of physical activity on bone mineral content and muscle strength in women: A cross-sectional study. *Bone*, 13(2), 191-195. doi:10.1016/8756-3282(92)90011-K
- Kang, H. S., Matsuo, T., & Suzuki, M. (2004). Effects of light resistance exercise using dumbbells and rubber band with mild energy restriction on body composition and physical fitness in obese Korean women. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 13(3), 242-247.
- Katzmarzyk, P. T., & Craig, C. L. (2006). Independent effects of waist circumference and physical activity on all-cause mortality in Canadian women. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 31(3), 271-276. doi.org/10.1139/h05-038
- Kerschman-Schindl, K., Wiesinger, G., Zauner-Dungl, A., Kollmitzer, J., Fialka-Moser, V., & Quittan, M. (2002). Step aerobic vs. cycle ergometer training: Effects on aerobic capacity, coordinative tasks, and pleasure in untrained adults--a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*, 114(23-24), 992-998.
- La Torre, A., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Casanova, F., Alberti, G., & Marcora, S. M. (2005). Cardiovascular responses to aerobic step dance sessions with and without appendicular overload. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 264-269.
- Leyk D., Rüther, T., Wunderlich, M., Heiß, A., Küchmeister, G., Piekarski, C., & Löllgen, H. (2008). Sporting activity, prevalence of overweight, and risk factors: Cross-sectional study of more than 12 500 participants aged 16 to 25 years. *Deutsches Arzteblatt International*, 105(46), 793-800.
- Mosher, P. E., Ferguson, M. A., & Arnold, R. O. (2005). Lipid and lipoprotein changes in premenstrual women following step aerobic dance training. *International Journal of Sports Medicine*, 26(8), 669-674. doi:10.1055/s-2004-830437
- Oguma, Y., Sesso, H. D., Paffenbarger, R. S., Jr., & Lee, I. M. (2002). Physical activity and all cause mortality in women: A review of the evidence. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 162-172. doi:10.1136/bjsm.36.3.162
- Rogers, M. E., Sherwood, H. S., Rogers, N. L., & Bohlken, R. M. (2002). Effects of dumbbell and elastic band training on physical function in older inner-city African-American women. *Women Health*, 36(4), 33-41. doi:10.1300/J013v36n04_03
- Sharkey, B. J. (1991). *Physiology of Fitness*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Voorrips, L. E., Lemmink, K. A., Van Heuvelen, M. J., Bult, P., & Van Staveren, W. A. (1993). The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(10), 1152-1157. doi:10.1249/00005768-199310000-00011

Análisis de los contenidos y actividades desarrolladas en las clases de actividades acuáticas: una propuesta para Enseñanza Secundaria

Analysis of the Contents and Activities Conducted in Water Activities Classes: A Proposal for Secondary Education

APOLONIA ALBARRACÍN PÉREZ

Unidad de Investigación en Educación Física y Deportes
Universidad de Murcia (España)

JUAN ANTONIO MORENO MURCIA

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Correspondencia con autor

Juan Antonio Moreno Murcia
j.moreno@umh.es

Resumen

El objetivo del estudio ha sido analizar los contenidos y actividades realizadas en las clases de actividades acuáticas dentro de la materia de educación física y presentar una propuesta de intervención. Los participantes fueron 29 docentes de Enseñanza Secundaria de la Región de Murcia, a los que se les pasó una entrevista semi-estructurada relativa a cuestiones que presentaban el análisis de los contenidos y actividades que se trataban en las clases acuáticas. Tras el análisis de contenido de las entrevistas, destacó que se impartía más natación y juegos en detrimento de otros contenidos de la materia como cualidades físicas, expresión corporal, habilidades motrices, etc. Los resultados son discutidos y reflexionados en la medida de contextualizar los contenidos y actividades desarrolladas, siendo la base para presentar una propuesta de intervención.

Palabras clave: actividades acuáticas, docencia, bloques de contenidos, natación

Abstract

Analysis of the Contents and Activities Conducted in Water Activities Classes: A Proposal for Secondary Education

The purpose of the study was to analyse the content and activities performed in water activity classes as part of the subject of Physical Education and present a proposal for intervention. The participants were 29 secondary education teachers in the Region of Murcia who were given a semi-structured interview concerning issues raised by the analysis of the content and activities that were addressed in aquatics classes. Examination of the content of the interviews showed that swimming and games were taught more at the expense of other content in the subject area such as physical attributes, body expression, motor skills, etc. The findings are discussed and analysed to contextualise the content and activities carried out and form the foundation for putting forward an intervention proposal.

Keywords: water activities, teaching, content blocks, swimming

Introducción

Unos de los pilares curriculares de cualquier materia educativa son los bloques de contenidos, a través de los cuáles se pueden llevar a cabo los objetivos y las competencias básicas propuestas por la legislación. En educación física, igual que en el resto, éstos han ido evolucionando y cambiando a lo largo de los diferentes decretos, órdenes, etc., pero siempre han mantenido la misma línea en su conjunto, no pudiendo olvidar las cualidades físicas y

motrices, los juegos y deportes, las actividades rítmicas y expresivas así como las actividades en la naturaleza, siendo la incorporación de la salud más reciente y de gran importancia en la actualidad. En ningún caso se ha introducido el contenido acuático en Enseñanza Secundaria (y en escasas ocasiones en Enseñanza Primaria), aunque se puede considerar que buena parte de sus posibilidades educativas podrían formar parte de algunos de los contenidos de la materia de educación física.

Debido a la ausencia de las referencias legales, las nuevas perspectivas curriculares buscan lograr el desarrollo integral de la persona a través de la utilización de todos los medios disponibles al alcance del docente, siendo uno de ellos el medio acuático (Moreno, 2000). Por lo tanto, teniendo en cuenta la idea de provocar nuevas sensaciones al alumnado por parte de éste, así como la potestad para ampliar el aula a otros entornos como la piscina, se conseguirá que la natación y las actividades acuáticas no sean algo aislado ni ajeno a la educación del alumnado.

De hecho, la actividad física en el medio acuático puede ser considerada como una ampliación en la búsqueda de contenidos educativos de relevante importancia en educación física (Elkington, 1976; Reeves, 1992; Rodríguez & Moreno, 1997; Wigmore, 1994, 1997), por lo que los objetivos deberían ir más allá de los puramente tradicionales y utilitarios, buscando una mayor autonomía en el medio pero con matices educativos, higiénicos, recreativos, etc. (Albarracín, 2003, 2005, 2007; Casterad, 2003; Moreno & Gutiérrez, 1998; Pérez y Conde, 2000, 2004; Tuero & Salguero, 2003). En este sentido, Joven (1990) indicaba que a la hora de aplicar los contenidos de actividades acuáticas en el ámbito educativo, existen unas pautas muy importantes que es necesario tener presentes, vinculadas con la familiarización con el medio (relacionado con la autonomía en el medio), conocimiento o adaptación al medio (relacionado con la resolución de situaciones diversas en el agua) y dominio de dicho medio (relacionado con el desarrollo de habilidades acuáticas). Respecto a estas conocidas fases, Gosálvez y Joven (1997) opinan que en el ámbito escolar es necesario alcanzar un dominio elemental del medio para conseguir un desarrollo integral del alumnado, y posteriormente adentrarse antes de una iniciación deportiva. En este sentido, Pérez y Conde (2000), y ya en el ámbito educativo y concretamente en el área de educación física (principalmente para la etapa de Enseñanza Primaria), hablan de 3 etapas, partiendo de la sensibilización y aproximación al medio acuático (etapa I), el dominio del medio a través de las habilidades motrices básicas (etapa II) y llegando al aprendizaje de los deportes acuáticos: natación, waterpolo y natación sincronizada (etapa III). De igual modo, Joven (2001) y también en el ámbito de la educación física, concluye que tras descubrir el medio y lograr autonomía, se dominará a través de todo tipo de actividades y siempre por medio de una formación pluridisciplinar, sin olvidar los hábitos higiénicos y el respeto personal y colectivo.

También apoyan esta idea otros muchos autores (Boixeda, 2003; Navarro, 1990), aunque en la mayoría de casos se refieren a niveles inferiores al aquí tratado.

En la misma línea, Reeves (1992) reconoce el acceso que este conocimiento general ofrece a actividades más concretas, a pesar de que como ya afirman varios autores (Albarracín, 2007; Wigmore, 1995, entre otros), no será preciso saber nadar para poder llevar a cabo estos contenidos. Como ejemplo, Jofre y Lizalde (2003, p. 14) también abogan por no restringirse a la natación, proponiendo como contenidos en el medio acuático: conocimiento del propio cuerpo, control e higiene postural, respiración, relajación, natación, actividades de expresión, actividades cooperativas, desarrollo de las habilidades y destrezas básicas, desarrollo de las cualidades físicas básicas, iniciación deportiva (waterpolo, natación sincronizada, etc.), medidas de seguridad y prevención de accidentes en la práctica de actividades físicas, etc.

En cualquier caso, lo importante será la diversidad de contenidos acuáticos, tanto referentes a deportes que habitualmente se practican en este medio como a habilidades y actividades facilitadas en el agua, así como la adaptación al agua de ejercicios y juegos acuáticos de tierra, para favorecer así la variedad y riqueza del repertorio motriz del alumnado. A pesar de esta reflexión y del convencimiento de la posible aplicación de contenidos acuáticos en educación física, queda pendiente el análisis y la comprobación de aplicación de estas actividades en la Enseñanza Secundaria (Albarracín 2005, 2007).

De esta manera, el objetivo de este estudio ha sido analizar los contenidos y actividades que se desarrollan en las clases de actividades acuáticas dentro de la materia de educación física y realizar una propuesta de intervención propia a partir de los resultados obtenidos y apoyados en otras propuestas educativas encontradas.

Método

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 29 docentes de educación física de una población de 240, con edades comprendidas entre los 21 y 60 años, pertenecientes a los centros de Enseñanza Secundaria de la Región de Murcia. Este número es el recomendado en estas investigaciones (Colás & Buendía, 1992; Guba & Lincoln, 1982; Lecompte & Goetz, 1982), y además se ha tenido en cuenta la verificación por saturación (Bartaux, 1993)

así como el principio de redundancia y clausura (Marina & Santamaría, 1993). El muestreo ha sido de máxima variación (Patton, 1984) basado en un criterio intencional (Bisquerra, 1989), manejando variedad de perfiles como: variedad en cuanto a la formación académica, máxima distribución geográfica, consiguiendo tener representación de todas las zonas de la Región de Murcia, distinta antigüedad en el cuerpo, representación de la totalidad de situaciones profesionales y cargos y variedad en las labores de educación física fuera de su ámbito de trabajo cotidiano.

Instrumentos

Entrevista semi-estructurada. Los datos de este estudio se recopilaban mediante entrevistas semiestructuradas cuya duración quedó comprendida entre los 45 y los 60 minutos. Existió un único entrevistador para evitar problemas de dependencia-estabilidad (fiabilidad) de los datos durante el ciclo de entrevistas (Guba, 1985) y las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los informantes. Con el objetivo de facilitar la colaboración de los participantes, las entrevistas tuvieron lugar en los correspondientes centros educativos de los docentes o en sus domicilios particulares si esta segunda opción les era más favorable. Por criterios éticos de la investigación se ha preservado el anonimato de los entrevistados y ocultado los datos concretos de sus centros de trabajo. Algunas de las cuestiones realizadas fueron: “¿Te has planteado alguna vez trabajar actividades acuáticas?”, “En caso de respuesta afirmativa, ¿Qué contenidos has aplicado?”, “¿Si lo vuelves a aplicar, qué contenidos aplicarías?” “¿Consideras que todos los bloques de contenido de educación física son susceptibles de aplicar en el medio acuático?”, entre otras. En realidad, no ha sido el objetivo de este trabajo el analizar cuándo y en qué momento se impartieron las clases, sino hacer hincapié sobre los contenidos, tanto los impartidos si ha existido la posibilidad, como los que en un futuro querrían impartir si volvieran a tener la posibilidad o si nunca la han tenido y pudieran tenerla.

Para la validación de contenido, las preguntas de la entrevista fueron analizadas por dos especialistas en metodología de investigación cualitativa y uno en actividades acuáticas, que puntuaron, en una escala Likert de cinco puntos sobre cada pregunta de la entrevista, la claridad de lenguaje, pertinencia práctica y relevancia teórica. Se determinó el coeficiente de validez de contenido (CVc) utilizando el criterio de

Hernández-Nieto (2002) y se obtuvo un coeficiente de 0.80, el cual indicó que los contenidos propuestos poseían una satisfactoria validez y concordancia, según la escala establecida por el autor para interpretar diversos intervalos del coeficiente, cuando el CVc es igual o mayor a 0.80 y menor de 0.90 la validez y concordancia son satisfactorias.

Procedimiento

En primer lugar se analizó el problema que se pretendía estudiar y se fijaron los centros de interés, basándose en las preguntas de la investigación iniciales, y a partir de ellos un sistema de categorías y subcategorías (expuestas a continuación), que fueron la base para establecer los resultados. En principio, con las preguntas iniciales para comenzar la investigación surgieron los siguientes centros de interés:

- ¿Qué situación o aplicación tienen las actividades acuáticas dentro del área de educación física en la actualidad?:
 - Actividades acuáticas educativas en el marco de la educación física.
- ¿Qué contenidos se pueden impartir cuando se lleva a cabo la educación física en el medio acuático? ¿Qué posibilidad hay de trabajar todos los bloques de contenido del currículo?
 - Los posibles contenidos que se pueden impartir.
 - Programación en educación física y actividades acuáticas. Progresiones.
- ¿Sigue siendo la natación el contenido más impartido?
 - La natación como actividad más destacada.

Posteriormente se elaboró el modelo de entrevista según tópicos y centros de interés. Se seleccionó la muestra en función de criterios intencionales buscando un clima positivo para la realización de la entrevista, y apoyándose en la grabación y notas de campo recogidas, finalmente se transcribieron las entrevistas con un registro exacto. La mayoría de las entrevistas se realizaron en los centros de destino de los docentes, o si su domicilio era en otra localidad se pidió permiso en los CPRs de la zona, siendo siempre llevada a cabo únicamente por la investigadora, que con un tiempo medio de cuarenta y cinco minutos, poseía un guión de referencia para todos. De este modo quedó así resuelta la cuestión de la fiabilidad inter e intra entrevistadores-analistas.

Análisis de datos

Una vez transcritas las entrevistas, se realizó una lectura profunda de las mismas y se llevó a cabo la categorización de la información, siguiendo un proceso constante de comparación y una lógica de razonamiento inductivo, tal y como se sugiere en diversos manuales de metodología de investigación cualitativa (Goetz & Le Compte, 1988; Huberman & Miles, 1994; Rodríguez, Gil, & García, 1996). Así pues, el análisis consistió en clasificar toda la información recabada en las entrevistas en un sistema de categorías y subcategorías que simplificaba, clarificaba y relacionaba la información, dando sentido a los datos. Los resultados se analizaron según los centros de interés y categorías citadas anteriormente.

Resultados

Entre los contenidos de los docentes que sí lo habían llevado a cabo (*tabla 1*), la natación se erigió como la más coincidente, con 12 docentes (85,71 %), seguida de la recreación y los juegos con ocho docentes (57,14 %), así como del ritmo (aquagym y aquaerobic) con cuatro docentes (28,57 %), el salvamento y primeros auxilios con tres docentes (21,43 %) y el waterpolo con dos docentes (14,29 %); en último lugar, y con sólo un docente (7,14 %) que lo hubiera realizado, se encontraba tanto las actividades en la naturaleza (juegos y actividades en la playa), el conocimiento de las opciones que ofrecía la localidad, y la natación sincronizada. Algunos comentarios han sido: *En Totana teníamos un monitor, por lo que le propusimos que no diera sólo estilos, sino que diera un poco de todo, sobre todo recreativo, y como teníamos sólo cuatro sesiones durante un mes no daba*

tiempo a dar mucho (E1), para otros su objetivo era conseguir una “*experiencia acuática*” (E29) en sólo cuatro clases, y dar a conocer estas tareas.

Por tanto, en cuanto a los contenidos acuáticos posibles para impartir en las clases de educación física, la gran mayoría de los docentes destacó la natación o el desenvolvimiento en el medio a través de un objetivo utilitario, siendo exclusivo para algunos, y compartido con otros contenidos para la gran mayoría de los que se lo habían planteado. Seguidamente se distinguían los que han llevado a la práctica estas actividades y los que no lo han hecho y simplemente opinaban.

La opinión de aquellos docentes que no habían podido llevar a cabo estos contenidos, así como la de los que aún habiéndolos realizado pudieran tener de nuevo la oportunidad de repetir la experiencia, era que existía una variada gama de actividades acuáticas que abarcaba desde aprender a nadar hasta actividades alternativas a la educación física tradicional: aquafitness, waterpolo, aquagym, juegos diversos, primeros auxilios, etc.: *Si pudiera volver a hacerlo quizá introduciría las nuevas tendencias como aquagym, aquaerobic, relajación en el agua* (E5). *En cuanto a los contenidos que aplicaría, intentaría ver el agua como medio de formación y de desarrollo motor en todos los sentidos, tanto social, personal y utilitario* (E8). *Sí me lo he planteado como he dicho antes muchas veces, y ahora nos lo planteamos como una unidad importante. En cuanto a contenidos, lo primero que le permites a las actividades acuáticas es el acercamiento; tenemos el handicap de la flotación y hay gente que domina el medio, otros lo dominan y no quieren estar; el hecho de plantear actividades es un logro importante, y por eso ya este año nos hemos planteado*

Contenido realizados	% (n)	Entrevistado
Natación (utilitario)	85,71 (12)	1, 5, 7, 9, 14, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 29
Juegos	57,14 (8)	1, 5, 14, 17, 29
Ritmo	28,57 (4)	14, 17, 20, 24
Salvamento	21,43 (3)	1, 14, 25
Waterpolo	14,29 (2)	7, 18
Actividades en la naturaleza	7,14 (1)	14
Opciones de localidad ²	7,14 (1)	1
Natación sincronizada	7,14 (1)	14

1 Porcentajes en función de los 14 docentes que sí habían incluido estos contenidos.

2 En Fuente Álamo nos dio poco tiempo pues la piscina se inauguró en el mes de mayo e hicimos pocas clases, más que nada queríamos que los niños probaran y que supieran la oferta que iba a haber en su pueblo (E1).

Tabla 1

Distribución porcentual de los contenidos que han llevado a cabo aquellas docentes que sí habían puesto en práctica estas actividades¹

hacer algo más educativo y desarrollar otras cuestiones..., ya hemos planteado aquaerobic, algo de salvamento y de zafaduras, algo de estilos... (E9). Si pudiera sería muy bueno para dar primeros auxilios (E3). Saber socorrer (E21). También son varios los entrevistados que insistían en dar a conocer las nuevas tendencias, así como la oferta de la que disponían en su localidad.

Por otra parte, también han existido coincidencias en los temas de salud como posibles contenidos, sobre todo los relacionados con el raquis, ya que ha sido destacado como uno de los beneficios de este medio: *Si lo hiciera haría todos los contenidos para trabajar la salud, en especial para trabajar la espalda, que es donde tiene más problema (E20).* Así, son varios entrevistados (E4, E26) los que han opinado que el docente debe educar en este sentido, debido a que los médicos prescriben, pero no saben y no comunican cómo deben realizar los ejercicios: *Muchos médicos mandan la natación a los niños, pero tienen que mandarles ejercicios concretos dependiendo de la patología, y quizá nosotros podemos orientarles sobre ello, cuando el médico no lo hace bien. Tenemos que esmerarnos más en buscar la relación de estas patologías (que sí damos en clase), con este medio tan solicitado (E4). No debemos olvidar las orientaciones higiénicas, pues como está en boca de todos que la natación es buenísima para todo, hay que acotar y decirle que determinadas cosas es bueno para algunas cosas, pero no para todo (E13).* Incluso se duda de esta prescripción: *El médico manda natación pero yo tengo mis dudas... (E22).*

Destaca uno de los aspectos anteriores, referido al hecho de que algunos docentes (E1, E5, E17, E18) compartían la idea de que cambiarían ciertos matices si pudieran volver a hacerlo, introduciendo nuevos contenidos: *Si pudiera volver a hacerlo, volvería a aplicar variedad de contenidos, aunque siempre depende de las sesiones de que disponemos (E1), con la intención de unir a las actividades más conocidas otras más encaminadas a las nuevas tendencias, tales como aquaerobic, aquagym, etc. Me hubiera gustado dar algo de movimiento y ritmo en el agua (E17), o simplemente con darle otro enfoque: Si volviera a hacer la actividad aprovecharía los contenidos dados en clase y transferirlos al medio acuático y algo de estilos (E18), encontrando la razón en el paso de los años: De haberlo aplicado posiblemente hace diez años hubiéramos empezado por los estilos. Si fuera hoy en día tenemos una mentalidad más abierta y más amplia de conocimientos y haríamos otras cosas (E16).*

Otros no se planteaban un único curso para su aplicación, sino una progresión a lo largo de todo un nivel educativo: *Si alguna vez lo puedo llevar a la práctica sería según el nivel, pero en Secundaria haría el trabajo de cualidades motrices, la condición física sería la primera unidad didáctica y necesaria que metería, incluso con los contenidos novedosos de aquafitness y waterpolo; casi lo que menos metería sería la enseñanza de estilos, que insistiría más en las formas jugadas dentro del agua que hay muchas, y después la familiarización y la adaptación al medio acuático, pero los estilos no mucho a no ser en bachillerato (E28).* Incluso, un docente ha recordado que además se puede incluir como una salida profesional, pues está claro que el tema de monitor de natación está dando un dinerito a muchos jóvenes... (E2). Si no se pudiera plantear una progresión, y ni tan siquiera una unidad didáctica, algunos entrevistados opinaban que para una sola sesión, los mejores contenidos serían los recreativos (E2, E3, E9), ya que son los que más motivan y más atraerían hacia este nuevo campo. De forma resumida, en la tabla 2 se recogen todos los aspectos anteriores.

Aunque en la investigación siempre hemos tenido como referencia el currículo oficial (materia de educación física) para no tener que definir cada uno de los términos a los que hacemos referencia, es posible que en cuanto a los contenidos acuáticos pueda quedar cierta confusión por no estar recogidos implícitamente en la legislación educativa. Por ello, y con el objetivo de acercar al lector de forma más concisa a estos resultados, realizaremos un leve posicionamiento sobre algunos términos, a fin de concretar más esta postura:

- **Ritmo:** Se refiere a todas aquellas actividades que se realizan con un soporte musical como base de la misma, debiendo seguir los pulsos de la misma para su adecuada consecución. Podrían ser específicas del agua (aquaerobic), o bien las mismas que se realizan en la tierra pero llevadas a este medio sin mucha adaptación.
- **Aquagym:** Se refiere a todas las actividades donde se realizan actividades de condición física en el agua, principalmente referidas a fuerza y a resistencia, utilizando o no materiales de fitness acuático (guantes de resistencias, tobilleras de flotación, tablas, pesas, etc.). En realidad, el aquafitness en un programa educativo no se diferenciaría mucho del aquagym.
- **Actividades para el raquis:** estarían contempladas aquí los ejercicios destinados a mejorar y/o compensar las patologías de raquis (escoliosis,

Contenidos que se desarrollarían	% (n)	Entrevistado
Juegos	31,03 (9)	2, 3, 4, 11, 13, 23, 24, 25, 27
Ritmo	17,24 (5)	4, 5, 26, 28, 29
Opciones de localidad	17,24 (5)	7, 8, 20, 28, 29
Natación y otros	10,34 (13)	2, 3, 4, 8, 10, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 27, 28
Salud/espalda	10,34 (3)	4, 13, 20
Primeros auxilios	10,34 (3)	3, 9, 21
Condición física	6,90 (2)	27, 28
Cualidades motrices	6,90 (2)	23, 28
Acción motriz	6,90 (2)	8, 10
Actividades náuticas (no se incluyen pero las nombran)	6,90 (2)	10, 21
Waterpolo	3,45 (1)	28
Natación	3,45 (1)	19
Mismo trabajo de tierra pero en agua	3,45 (1)	18

Tabla 2

Contenidos que el profesorado entrevistado desearía realizar de poder incluir o repetir las actividades acuáticas en su programación didáctica de educación física

lordosis, cifosis), así como aquellos de concienciación de los efectos nocivos de ciertos movimientos para cada una de las posibles desviaciones de las curvaturas de la columna vertebral.

- **Planteamiento utilitario:** Se refiere a la aplicación de los estilos de natación desde un punto de vista de seguridad y dominio del medio acuático, con el objetivo de disfrute del mismo y posibilidad de acceder a otras actividades acuáticas donde es preciso dominio del mismo. En ningún caso se refiere a una ejecución técnica muy precisa y mucho menos a la participación en competición.

Discusión

El objetivo de este estudio ha sido analizar los contenidos y actividades que se desarrollan en las clases de actividades acuáticas llevadas a cabo en la materia de educación física, y con ello elaborar una propuesta de intervención propia. Para la interpretación de los contenidos a impartir, es preciso diferenciar los resultados en situaciones diferentes: cuando el docente ha impartido alguna vez estos contenidos, o si no los ha realizado nunca y solo opina, o bien los que ya lo han realizado y se plantean repetir esta experiencia.

Existe total concordancia en cuanto a la opinión de los docentes acerca de si todos los bloques de contenidos de educación física son susceptibles de ser impartidos en

el agua, siempre que haya adecuación suficiente, pues absolutamente todos consideran afirmativo este planteamiento. Concretando los contenidos, de los docentes que han puesto en práctica estas actividades, el 85,71 % han impartido el contenido de natación, siendo sólo en un caso de forma exclusiva, y en el resto compartida con otras actividades, apareciendo contenidos como el waterpolo, actividades rítmicas en el agua (centrada principalmente en el aquaerobic) y las actividades en la naturaleza, aunque todos ellos en mucha menor medida que el resto. Los bloques de contenido de educación física impartidos en el agua están muy poco mencionados. En ninguno de los casos en los que se han llevado a cabo, se ha mencionado ni el tema de salud ni el de problemas de raquis como contenidos impartidos, y sólo en dos entrevistas se ha hecho referencia a la de información de oferta existente en cuanto a las nuevas tendencias, etc. En cualquiera de los casos, los juegos (o aspectos recreativos) se sitúan siempre en segundo lugar tras la natación, siendo más de la mitad los que así lo advierten. Sin embargo, la realidad practicada nada tiene que ver con las preferencias de otros docentes si pudieran repetir en la actualidad estas actividades ya realizadas, puesto que serían precisamente los contenidos menos frecuentes los que introducirían, yendo todo ello en detrimento de la exclusividad de los estilos de natación, cambiando la orientación de las clases, ampliando los contenidos. En definitiva, en estos casos los docentes

pretenderían salir de la restricción u orientación deportiva en la que se centraron con anterioridad, destacando el aspecto recreativo como muy adecuado para aumentar la motivación y la adhesión a las prácticas físicas en general, y al medio acuático en particular. Además de los juegos también destacan las actividades rítmicas, y el conocimiento de las opciones de la localidad con la misma proporción, seguidas de otros como salud, primeros auxilios y actividades náuticas, las cualidades motrices, la condición física y toda la acción motriz posible en este medio no son olvidadas, concluyendo con el waterpolo como menos mencionado. Por lo tanto, sigue surgiendo la presencia de una disyuntiva entre aplicar la natación de forma exclusiva o preferente, o entender el medio acuático como otro espacio de acción posible, en el que además de los deportes conocidos en el mismo, se pueden impartir muchas otras actividades, siendo ésta última la tendencia que parece sustraerse de la mayoría de las entrevistas. De igual forma, se confirman las opiniones planteadas por muchos autores (Albarracín, 2007; Alonso et al., 2008; González et al., 2003; Tuero & Salguero, 2003; entre otros), que colocan algunas referencias en la necesidad de ampliar dichas propuestas.

Aludiendo a contenidos concretos, varios docentes están de acuerdo en que les gustaría introducir el referido a la salud, y en concreto con los problemas de raquis, siendo una buena forma para introducir a un grupo de estudiantes exentos de práctica en esta materia en tierra. Aunque ningún entrevistado lo ha llevado a la práctica, en este caso y según ellos, debería primar la orientación de trabajo de estos contenidos para cada patología particular, ya que los médicos lo prescriben pero se desentienden de las pautas para realizarlas, tal y como se apuntaba anteriormente.

En cuanto al salvamento y/o primeros auxilios, aunque de forma general está contemplado en algún curso de Enseñanza Secundaria en el currículo oficial, en el medio acuático no es muy habitual su práctica en el ámbito escolar según los docentes excepto en pocas ocasiones. Posiblemente, la falta de conocimientos puede ser una de las grandes trabas para ello, puesto que si, para impartir natación ya existen dificultades en la formación, al centrarse en el salvamento éstas serán mayores, puesto que no ha sido común encontrarla en los estudios relacionados con la Licenciatura de Educación Física (Pastor, 2000). Hoy en día, y ya con las Facultades de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y los nuevos planes de estudio, sí es más frecuente encontrar esta optativa dentro de los mismos, aunque pocos do-

centes de la Región de Murcia han llegado a cursar con tales planes, debiendo esperar a sucesivos estudios para observar la posible transferencia de este hecho.

En cualquier caso, además de estar recogidos los primeros auxilios en Educación Secundaria, parece lógico pensar que este contenido debiera tener cabida, siendo Calvo, López, Barcala, Arufe y García (2003) los que presentan un programa de captación y familiarización de escolares con el medio acuático, basados en la vertiente más humanitaria del salvamento dentro de la gama de deportes existentes, considerando que la solidaridad y la aplicación que este deporte tiene lo hacen atractivo y muy útil. Aunque los entrevistados lo reconocen como importante para la seguridad, no especifican nada, mientras que Elkington (1993a) aporta una serie de acciones para hacer efectiva su aplicación, llamando la atención que los estudiantes prueben la entrada, salida y acciones en el agua con ropa, zapatillas, etc., para que la cercanía a la realidad en un momento de peligro sea mayor. Este autor sigue el modelo que en su momento desarrolló YMCA en los años 80, llegando a tener hasta nuestros días gran tradición. En nuestro país el salvamento acuático está presente en la formación de muchos licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, aunque todavía no está generalizado, siendo pioneros la Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física en la Universidad a Coruña en este tema.

En referencia a todos los contenidos, Joven (1990) señala un grupo de ellos, como los que no deberían ser olvidados en estos cursos, siendo: Natación recreativa, entrenamiento básico y cualidades físicas básicas, dominio de la técnica de los diferentes estilos, salvamento y socorrismo (práctica y teórica), habilidades acuáticas y dominio del medio, otros deportes de piscina (waterpolo, natación sincronizada, saltos, etc.), juegos y ejercicios gimnásticos de aplicación a los grupos anteriores.

Es interesante señalar que uno de los entrevistados se refería a la progresión de estas actividades a lo largo de los años en el caso de conseguir una inclusión efectiva y real. Sin embargo, son pocos los autores que se lo han planteado en el nivel educativo que se está tratando, aunque algunos sí que se han propuesto una evolución, que empezando por cualidades motrices se especialice cada vez más hasta llegar a aspectos más deportivos (tanto de natación propiamente dicha como de otros deportes acuáticos), pasando siempre por contenidos de ritmo y tratando todos los bloques. Considerando la progresión, algunos autores así lo recogen (Albarracín & Herrero, 2007; Alonso et al., 2008;

González et al., 2003; Pérez & Conde, 2000; Tuero & Salguero, 2003), debiendo ser tenidas en cuenta al presentar una propuesta práctica. Sí se encuentra una progresión en aquellos textos que hacen referencia a la inclusión de la “natación” en el currículo educativo de otros países, en el que únicamente lo hacen para Enseñanza Primaria en Reino Unido y Portugal (Elkington, 1993a, 1993b; Hardy, 1996; Lawton y Lee, 1995; Rocha, 2000; Vale y Costa, 2000), o bien esbozan a grandes rasgos los contenidos prescriptivos para todos los cursos de la enseñanza (Michaud, 2000; Pichot, 2006; Piednoir, 2000; Touchard, 2004). Esta es justamente la línea que se está llevando a cabo en Francia, donde gracias a la Circular del 14 de julio de 2010, se advierte que en Educación Elemental se deben adquirir las competencias necesarias para desenvolverse en el medio acuático para luego en los centros de Enseñanza Secundaria (*collège*) y Bachillerato (*lycée*) adquirir las competencias específicas de dichas tareas.

Propuesta de intervención

Según los resultados obtenidos, y apoyados en algunas otras propuestas, creemos oportuno realizar una propuesta práctica donde se recojan los posibles contenidos de las actividades acuáticas dentro del marco de la educación física, y que según los bloques de contenidos de ésta, podrían formar parte de las programaciones de dicha materia. Inicialmente, y con la intención de reflejar los autores que hasta la fecha han presentado alguna propuesta de bloques de contenidos en el medio acuático, en la *tabla 3* se resumen dichas propuestas, donde se destaca el bloque de contenidos desarrollado, los autores que la defienden y las características principales de su aplicación.

Teniendo en cuenta las reflexiones recogidas en este estudio del profesorado y la *tabla 3*, se ha planteado una propuesta de intervención, en la que se ha tenido en cuenta toda la etapa de Enseñanza Secundaria, distribuyendo los posibles contenidos en una unidad didáctica

Bloque	Contenidos	Autores	Observaciones
Condición física y salud	Reeducación postural y ejercicios para patologías de raquis.	Albarracín (2007); Latorre y Herrador (2003); Pacheco (2005); Wigmore (1995).	Para tratar de educar en las enfermedades del raquis que padecen los adolescentes.
	Tipos de entrenamiento: continuo, interválico, de repeticiones, variable, circuit-training, aquafitness o fitness acuático, etc.	Caldentey (1999).	Son presentados con objetivo terapéutico pero no dejan de ser aplicables al ámbito educativo, por sus objetivos en torno a salud y bienestar.
	Cualidades físicas.	Albarracín (2005, 2007); Muñoz (2004).	Aplicación en agua de todo el trabajo realizado en tierra.
Juegos y deportes: Cualidades motrices personales	Natación.	Alonso et al. (2008); Feu y López (2000); Hardy (1996); Pérez y Conde, (2000); Prieto y Nistal (2001); Rédaction EPS1 (2003); Touchard (2004), etc.	Una actividad más como el resto.
	Waterpolo.	Alonso et al. (2008); Fernández (2004); Gosálvez y Joven (1997); Ibern y Marculescu (1986); Lloret y Baella (1996); Nataf y Nataf (1986); Pérez y Conde, 2000; Prieto y Nistal (2001); Lancereau (2003).	Deporte más conocido en el medio acuático después de la natación, y que según todos los autores ofrece muchas opciones educativas.
	Natación sincronizada.	Alonso et al. (2008); Guillement (1989); Castillo (2001); Pérez y Conde, 2000; Prieto y Nistal (2001); Reeves (1992a), Tatu (2002).	Fundamentada por sus componentes de espacio, tiempo, desplazamientos acuáticos y aéreos, figuras acrobáticas.
	Deportes menos conocidos: hockey subacuático rugby subacuático, apneas.	Conzevoy (2000); Conde (2003); Felder (1995); Marí y Mora (1998).	Deportes acuáticos con poca trascendencia informativa y competitiva, pero con posibilidades de ser aplicados y conocidos.

Tabla 3

Posibles contenidos de actividades acuáticas recogidos en los bloques de educación física y sus referencias

Bloque	Contenidos	Autores	Observaciones
Juegos y deportes: Cualidades motrices personales	Salvamento acuático.	Calvo et al. (2003); Fernández y Pernas (2006); Lacasa y López (2002); Moreno y Martínez (1997); Palacios (1995).	Se imparte tanto el deporte como las habilidades básicas y normas para situaciones comprometidas.
	Juegos motrices conocidos así como juegos predeportivos y tradicionales.	Albarracín (2007); Aledo (2004); Conde (2003); Feu y López (2000); Gosálvez y Joven (1997).	Juegos practicados en tierra y adaptados al medio acuático.
	Cualidades motrices.	Albarracín (2007); Casterad (2003); Castillo (2001); Lapetra, Guillén, Generelo y Casterad (1998); Moreno y Gutiérrez (1998); Muñoz (2004).	Se relaciona con las habilidades motrices básicas, siendo muy importante para el posterior desarrollo de otros contenidos.
Expresión Corporal	Gesto, la postura, el movimiento, el ritmo, la mímica y la danza.	Aledo (2004).	Son propios de la educación física y tienen posibilidades en el agua.
	Tipos de danzas: danzas del mundo, de presentación, creativas, etc.	Camerino y Castañer (1998); Aledo (2004).	Cada una con sus propias características.
	Watsu, hai-chi fit acuático, relajación específica acuática.	Bessa (2006); Carpallo y Jarrod (2004); Turo y López (2001).	Necesita en algunos casos condiciones especiales del espacio (silencio, poca luz, etc.), y en otros conocimientos específicos del docente, aunque como el resto de métodos de relajación del currículo.
	Todo tipo de actividades con soporte musical: aquaerobic, batuka acuática, etc.	Albarracín (2003, 2005, 2007); Prieto y Nistal (2005); Aledo (2004).	Aprovechar actividades motivantes de tierra para aplicarlas al agua.
Actividades en el medio natural	Juegos y deportes en zonas naturales, así como actividades donde el agua sea el soporte.	Casterad (2003); Casterad y Generelo (2000); Lempereur y Molle (2004); Marí y Mora (1998).	Se incluyen tanto las actividades donde el agua es soporte (como las actividades náuticas), como otras no incluidas habitualmente en las actividades acuáticas (barranquismo, buceo, etc.).
Otros bloques	Habilidades motrices acuáticas o habilidades básicas acuáticas: desplazamientos, giros, saltos y zambullidas, lanzamientos y recepciones, e incluso ritmo).	Albarracín (2007); Albarracín, Eserveri y Turo (1993); Casterad (2003); Camarero (2000); Isarre y Martín (2000); Joven (2001); Lapetra, Guillén, Generelo y Casterad (1998); Moreno y Gutiérrez (1998); Miró (1984); Prieto y Nistal (2001); Silla (1990).	En la mayoría de los experiencias descritas son aplicadas previamente a cualquier otro contenido (práctica deportiva, habilidades específicas, condición física, expresión corporal, actividades en el medio natural, etc.), siendo posibles y necesarias en todos los niveles educativos.

Tabla 3 (continuación)

Posibles contenidos de actividades acuáticas recogidos en los bloques de educación física y sus referencias

para cada curso, con una progresión interna que se puede apreciar en la continuidad de los mismos (*tabla 4*). Para ello, nos hemos basado en los resultados obtenidos en esta investigación, saliendo así de la exclusividad de la natación tal y como se aprecia en la *tabla 1*, pero tampoco obviándola (tal y como proponen otros –*tabla 2*–), aunque sea a un nivel básico. Del mismo modo, y siguiendo estas pautas, se introducen el resto de contenidos en los diferentes niveles educativos, en función de su ubicación que para la materia de educación física se propone en los Reales Decretos de Currículo para Enseñanza Secundaria, haciendo alusión a cualidades mo-

trices y acción motriz, cualidades físicas, contenidos referidos a la salud y al cuidado de la espalda, ritmo, deportes, etc.

Creemos oportuno que en cada curso de Enseñanza Secundaria se le dediquen entre ocho y diez clases a las actividades acuáticas, pudiendo ser recogidas en un solo trimestre o bien en dos o tres clases de unos cuarenta y cinco minutos al final de cada uno de ellos, debiendo ser flexibles con el horario y permitir utilizar los recreos y parte de otra clase, siendo siempre el docente el responsable de la actividad y la persona que lo debe dirigir.

1.º ESO

U.D. "Aprendo en el agua como en la tierra"

- Cualidades motrices en el agua (habilidades acuáticas básicas). Experimentación de diferentes ritmos (acuático-terrestre).
- Contenidos específicos: Experimentar desplazamientos, saltos, giros, equilibrios, lanzamientos, etc., con diferentes materiales y en diferentes situaciones. Llevar a cabo en el agua bailes y actividades rítmicas conocidas en tierra, para experimentar la diferencia en el ritmo.
- Bloques de contenidos: Bloque II: Juegos y deportes. Cualidades motrices personales. Bloque III: Expresión corporal.

2.º ESO

U.D. "Me desenvuelvo y divierto en el medio acuático"

- Relación de habilidades acuáticas básicas y específicas. Danzas colectivas en el agua.
- Contenidos específicos: Relacionar actividades de habilidades básicas con las específicas, centrándose en propulsiones básicas, volteos, flotaciones, respiración específica, etc. Realizar ritmos colectivos en el agua con coreografías conocidas en tierra.
- Bloques de contenidos: Bloque II: Juegos y deportes. Cualidades motrices personales. Bloque III: Expresión corporal.

3.º ESO

U.D. "Preparación física y juegos en el agua"

- Desarrollo de cualidades físicas en el agua. Juegos acuáticos colectivos.
- Contenidos específicos: Trabajo de resistencia, fuerza y flexibilidad, teniendo en cuenta las características de presión hidrostática del agua, así como la resistencia frontal y de succión de la misma. Practicar diferentes juegos y deportes como: Aquavoley, aquabasket, ultimate, y adaptaciones de otros juegos y deportes (palas con tablas, etc.).
- Bloques de contenidos: Bloque I: Condición física y salud. Bloque II: Juegos y deportes. Cualidades motrices personales.

4.º ESO

U.D. "Actividades específicas de la piscina"

- Primeros auxilios en el agua. Salvamento deportivo. Deportes colectivos e individuales (natación básica y waterpolo).
- Contenidos específicos: Aspectos básicos de salvamento acuático como transportes de compañero con diferentes materiales, entradas al agua, buceo, presas y zafaduras, etc. Estilos de natación a nivel básico (crol, espalda y braza). Breves aspectos de waterpolo: Técnica de nado, lanzamientos y táctica básica.
- Bloques de contenidos: Bloque II: Juegos y deportes. Cualidades motrices personales.

1.º BACH

U.D. "Me preparo para mi independencia en el medio acuático"

- Análisis de los riesgos y adecuación de las actividades acuáticas (seguridad en la práctica, trabajo de diferentes estilos contraindicados para ciertas patologías de columna vertebral, trabajo compensatorio acuático para problemas de raquis, etc.). Aplicación de los sistemas de entrenamiento de las cualidades físicas al agua. Métodos de relajación acuática. Realización de diferentes composiciones rítmicas.
- Contenidos específicos: Repercusiones de los estilos natatorios en las diferentes patologías del raquis, aspectos básicos de seguridad en el agua. Sistemas de entrenamiento de resistencia: Aeróbico continuo y discontinuo, fartlek, circuitos, fuerza resistencia, etc. Relajación acuática: Jacobson y Watsu. Elaboración de composiciones rítmicas en el agua.
- Bloques de contenidos: Bloque I: Condición física y salud. Bloque II: Habilidades deportivas. Bloque III: Actividades en el medio natural. Bloque IV: Ritmo y expresión

2.º BACH

U.D. "Las actividades acuáticas en mi ciudad"

- Práctica de actividades acuáticas que se llevan a cabo en el municipio. Utilidad de las actividades acuáticas en otras actividades.
- Contenidos específicos: Estudio y práctica de las diferentes posibilidades del medio acuático para la utilización activa del tiempo libre: Aquagym, aquaespalda, natación sincronizada, etc. Aplicación de los conocimientos acuáticos a otras actividades acuáticas en el medio natural: Gymkana acuática en la playa, vela, piragua, windsurf, etc.
- Bloques de contenidos: Bloque I: Fundamentos científicos de la condición física y la salud. Bloque II: Actividades físico-deportivas y de ocio. Bloque III: Ciencias aplicadas a las actividades físico-deportivas.

**Tabla 4**

Progresión de los contenidos de actividades acuáticas en los diferentes cursos de Enseñanza Secundaria

Referencias

- Albarracín, A. (2003). Los libros de texto referidos al medio acuático. En *Congreso Mundial de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* (pp. 23-28 en área enseñanza). Granada: Universidad de Granada.
- Albarracín, A. (2005). Las actividades acuáticas desde el punto de vista del alumnado de secundaria. En J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pp. 95-112). Murcia: ICD.
- Albarracín, A. (2007). El medio acuático y sus posibilidades de acción. Propuesta de inclusión de las actividades acuáticas en los diferentes niveles de educación física en Educación Secundaria. En *II Congreso Internacional y XXIV Nacional de Educación Física*. Palma de Mallorca: Universidad de Islas Baleares.
- Albarracín, A., Eseverri, M., & Tuero, C. (1993). El medio acuático en el ámbito escolar. *Perspectivas de la Actividad Física y el Deporte*, 14, 14-17.
- Albarracín, A., & Herrero, R. (2007). Las actividades acuáticas como contenido de la optativa de educación física de 2.º de Bachillerato. En *II Congreso Internacional y XXIV Nacional de Educación Física*. Palma de Mallorca: Universidad de Islas Baleares.
- Aledo, F. J. (2004). Las Actividades Acuáticas y los contenidos educativos del área de Educación Física en primaria: su importancia para el aprendizaje de valores en una escuela y una sociedad multicultural. *NSW*, XXVI(1), 19-24.
- Alonso, N., Martínez Galindo, C., Marin, L. M., Zomeño, T. E., De Paula, L., & González-Cutre, D. (2008). Aspectos a considerar para la organización de las actividades acuáticas en Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. En J. A. Moreno & L. M. Marín (Eds.), *Nuevas aportaciones a las actividades acuáticas* (pp. 69-81). Murcia: UNIVEFD.
- Bartaux, D. (1993). De la perspectiva de la historia de vida a la transformación de la práctica sociológica. En J. M. Marina & C. Santamaría (Eds.), *La historia oral: métodos y experiencias* (pp. 19-34). Madrid: Debate.
- Bessa, L. (2006). *Watsu. Curso Actividad física alternativa en el medio acuático*. Dos Hermanas, Sevilla: Junta de Andalucía. Instituto Andaluz del Deporte.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Boixeda, A. (2003). La motricidad humana: un planteamiento para su desarrollo en el medio acuático en etapa escolar. En *I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Caldentey, M. A. (1999). *La natación y el cuidado de la espalda. Método acuático correctivo*. M.A.C. Zaragoza: Inde.
- Camerino, O., & Catañer, M. (1998). *Guía praxis para el profesorado de ESO*. Barcelona: Praxis.
- Casterad, J. (2003). Nuevas posibilidades curriculares para la natación educativa. En F. Ruiz & E. P. González (Eds.), *Educación Física y deporte en edad escolar. V Congreso Internacional de FEAEDEF* (pp. 505-509). Valladolid: Diputación de Valladolid. Ayuntamiento de Valladolid. Cortes de Castilla y León.
- Casterad, J., & Generelo, E. (2000). Acerca de las relaciones de diferentes contenidos de la Educación Física Escolar trabajados en el medio acuático: una experiencia práctica (De la piscina al barranco). *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pp. 132-140). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Calvo, G. M., López, D., Barcala, R., Arufe, V., & García, J. L. (2003). Salvamento acuático deportivo: etapas iniciales. En J. P. Fuentes & M. Bellido (Eds.), *I Congreso Europeo de Educación Física. FIEP* (pp. 509-516). Cáceres: Diputación de Cáceres. Instituto Cultural El Brocense.
- Camarero, S. (2000). Actividades acuáticas educativas en la ESO: Una propuesta alternativa. *Comunicaciones Técnicas* (2), 59-65.
- Carpallo, B., & Jarrod, L. F. (2004). Hai-Chi Fit acuático. *Comunicaciones Técnicas* (4), 25-28 y 45-47.
- Castillo, M. (2001). *Motricidad acuática e iniciación deportiva*. NSW, XXIII(3), 26-34.
- Circulaire n.º 2010-191. BOEN n.º 34 du 19/10/2010: Enseignement primaire et secondaire. Natation, modifiée par BOEN n.º 41 du 11/11/2010 en ce que concerne les taux d'encadrement.
- Colás, M. P., & Buendía, L. (1992). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfabuara.
- Conde, E. (Coord.) (2003). La transferencia de juegos y deportes adaptados del medio terrestre al medio acuático. Un ejemplo práctico para la natación escolar y/o educativa. *Comunicaciones Técnicas* (2), 11-18.
- Conzevoy, O. (2000). ¿Qué es el Jockey Subacuático? *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 25. Recuperado de www.efdeportes.com/efd25a/hsub.htm
- Elkington, H. (1976). Educational Aspects of Swimming. *British Journal of Physical Education*, 7(3), 146-148.
- Elkington, H. (1993a). Swimming in the national curriculum. *Primary PE Focus*, verano, 4-5.
- Elkington, H. (1993b). Swimming in the national curriculum (2). *Primary PE Focus*, otoño, 4-5.
- Felder, J. (1995). Un jeu fascinant: le rugby subaquatique. *Macolin*, 6, 2-4.
- Fernández, A. (2004). Unidad didáctica: Aprende a jugar a WP. *Comunicaciones Técnicas* (2), 25-36.
- Fernández, J. P., & Pernas, J. A. (2006). El salvamento acuático, un contenido más dentro del marco curricular de educación física y deporte. Aplicación práctica. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 92. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd92/salvam.htm>
- Feu, S., & López, M. (2000). La enseñanza de la natación a través de un modelo educativo. *Comunicaciones Técnicas* (3), 3-16.
- Goetz, J., & Lecompte, M. (1988). *Emografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- González, C., Herrera, V., Palmero, A., Hernando, A., Sullana, T., Cardona, M., & Barceló, G. (2003). Zambúlete en la piscina, lánzate al agua: dos propuestas formativas para el área de educación física. En *I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Gosálvez, M., & Joven, A. (1997). *La actividad física y deportiva extraescolar en los centros educativos. Natación y sus especialidades deportivas*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Guba, E. (1985). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En J. Gimeno & A. Pérez (Eds.), *La enseñanza: su teoría y su práctica* (pp. 148-165) (2.ª ed.). Madrid: Akal.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 233-253.
- Guillement, C. (1989). Pour une pratique en milieu scolaire. *EPS* (220), 48-51.
- Hardy, C. A. (1996). Estructurando un programa de natación escolar. *NSW*, XVIII(2), 9-5.
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *Contribuciones al análisis estadístico*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Huberman, A., & Miles, M. (1994). Data Management and Analysis Methods. En K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428-444). Thousand Oaks, California: Sage.
- Ibern, M., & Marculescu, C. (1986). La iniciación y desarrollo del juego de Waterpolo. *Congreso Técnico de Natación* (pp. 3-12). Vigo: Escuela Gallega del Deporte, Federación Gallega de Natación y A.N.E.N.
- Isarre, J., & Martín, M. (2000, junio) Actividades acuáticas en el horario curricular de Educación Física (Educación Primaria). *VI Jornadas Principales de Educación Física*. Calatayud: CPR.

- Jofre, E., & Lizalde, M. (2003). Las actividades acuáticas en los currículos de educación física en la etapa de primaria. En *I Congreso Internacional de Actividades Acuáticas*. Murcia: ICD.
- Joven, A. (1990). Realidad y expectativas de la natación educativa. Una aproximación práctica. *Apunts. Educación Física y Deportes* (21), 11-16.
- Joven, A. (2001). La natación hoy. Evolución de los programas acuáticos en los últimos años. *Comunicaciones Técnicas* (3), 3-14.
- Lacasa, A., & López, J. (2002). Una unidad didáctica diferente... ¡conoce la piscina! *Comunicaciones Técnicas* (2), 53-60.
- Lancereau, L. (2003). Water-polo osons. *EPS* (301), 45-52.
- Lapetra, S., Guillén, R., Generelo, E., & Casterad, J. (1998). La aventura acuática. En O. Camerino y M. Catañer. *Guía praxis para el profesorado de ESO* (pp. 363-423). Barcelona: Praxis.
- Latorre, P. A., & Herrador, J. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos preventivos e higiénicos*. Barcelona: Paidotribo.
- Lawton, J., & Lee, C. (1995). Swimming in the National Curriculum. *The British Journal of Physical Education*, 26(4), 14-15.
- Lecompte, M., & Goetz, J. (1982). Problems of reliability and validity in ethnographic research. *Review of Educational Research*, 52(1), 31-60. doi.org/10.3102/00346543052001031
- Lempereur, A., & Molle, C. (2004). Enseigner les activités subaquatiques. *EPS* (308), 11-15.
- Lloret, M., & Baella, O. (1996). El waterpolo en la escuela: una propuesta programática. *Comunicaciones Técnicas* (5), 19-26.
- Marí, M., & Mora, J. M. (1998). La inmersión en apnea. Análisis y secuenciación de las actividades físicas en la naturaleza para Secundaria. *Apunts. Educación Física y Deportes* (51), 88-97.
- Marina, J. M., & Santamaría, C. (1993). *La historia oral. Métodos y experiencias*. Madrid: Debate.
- Michaud, R. (2000). Organización y contenidos didácticos y pedagógicos de la natación escolar en el Departamento de Rhône, Francia. En *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pp. 64-71). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Miró, P. (1984). Les Activitats Aquàtiques en el programa d'Educació Física. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 21(81), 29-35.
- Moreno, J. A. (2000). Pasado, presente y futuro de las actividades acuáticas. En C. Águila, A. J. Casimiro & A. Sicilia (Eds.), *Salidas profesionales y promoción en el ámbito de la actividad física y el deporte* (pp. 243-257). Almería: Universidad de Almería.
- Moreno, J. A., & Gutiérrez, M. (1998). *Bases metodológicas para el aprendizaje de las actividades acuáticas educativas*. Barcelona: Inde.
- Moreno, J. A., & Martínez, A. (1997). Desde el juego motor acuático al salvamento deportivo. *Comunicaciones Técnicas* (3), 5-17.
- Muñoz, A. (2004). Actividades acuáticas como contenido del área de Educación Física. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 73. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd73/acuat.htm>
- Nataf, M., & Nataf, V. (1986). Le water-polo au collège. *EPS* (199), 43-46.
- Navarro, F. (1990). *Hacia el dominio de la natación*. Madrid: Gymnos.
- Pacheco, L. (2005). Uso del medio acuático en las alteraciones del raquis en el plano sagital. En J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pp. 316-331). Murcia: ICD.
- Palacios, J. (1995). El salvamento acuático como transmisor de valores humanos. *SEAE-INFO*, 30, 18-24.
- Pastor, J. L. (2000). La evolución de la Educación Física a través de sus libros de texto. En *V Congreso de Historia del Deporte en Europa*. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Patton, M. (1984). *Qualitative Evaluations Methods*. Beverly Hills, California: Sage.
- Pérez, A., & Conde, E. (2000). La reforma educativa. Aplicación de la natación dentro del diseño curricular de primaria. *Comunicaciones Técnicas* (4), 3-28.
- Pérez, A., & Conde, E. (2004). Los estilos de enseñanza en la natación: de lo analítico a lo global. Un ejemplo de unidad didáctica (2.ª parte). *Comunicaciones Técnicas* (2), 3-11.
- Pichot, D. (2006). Las reglas institucionales para realizar una enseñanza eficaz de la natación en Francia. *Cursos de Verano de la Universidad de Palencia*. Palencia: Universidad de Palencia.
- Piednoir, J. P. (2000). Los aspectos educativos de la natación escolar en Francia. *Comunicaciones Técnicas* (5), 69-72.
- Prieto, J. A., & Nistal, P. (2001). El medio acuático en el área de la educación física. *Lecturas: Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 42. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd42/acuat.htm>
- Prieto, J. A., & Nistal, P. (2005). La actividad acuática: Una alternativa de salud contra los hábitos insanos de los adolescentes. En J. A. Moreno (Ed.), *II Congreso Internacional de Actividades Acuáticas* (pp. 47-55). Murcia: ICD.
- Reeves, D. (1992). Provision for swimming (part two). *The Swimming Times*, LXIX(6), 4-5.
- Rédaction EPS 1 (2003). Natation scolaire. Un nouveau cadre d'enseignement. *EPS 1* (114), 9-10.
- Rocha, L. (2000). Textos oficiales y filosofía que rigen la organización de la natación escolar en Portugal. En *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pp. 47-53). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Archidona: Aljibe.
- Rodríguez, P. L., & Moreno, J. A. (1997). Un modelo de actuación para actividades acuáticas en primaria. *Habilidad Motriz* (10), 38-49.
- Silla, D. (1990). Experiencia de educación física de base en el medio acuático. *NSW, XII* (2), 27-32.
- Touchard, Y. (2004). Enseignement de la natation. *EPS* (310), 39-40.
- Tuero, C., & López, J. (2001). La relajación en el agua. *Cursos de Verano de la Universidad del Mar*. Murcia: Universidad de Murcia. ICD.
- Tuero, C., & Salguero, A. (2003). Las actividades en el medio acuático. En B. Tabernero (Ed.), *Educación física: propuestas para el cambio* (pp. 33-64). Barcelona: Paidotribo.
- Vale, E., & Costa, V. (2000). La natación escolar con niños de 6 a 10 años. Una experiencia concreta en el distrito de Viana Do Castelo, Portugal. En *I Congreso Nacional de Natación Escolar. Cuadernos Técnicos* (pp. 72-80). Palencia: Patronato Municipal de Deportes. Ayuntamiento de Palencia.
- Wigmore, S. (1994). Swimming- an activity for live? Article nº 1 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 30(3), 35-42.
- Wigmore, S. (1995). Swimming on prescription. Article nº 2 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 31(3), 22-25.
- Wigmore, S. (1997). Swimming- its educational value. Article nº 3 in a series of 3 articles. *The Bulletin of Physical Education*, 33(2), 6-9.

Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física, la WebQuest como recurso didáctico

Learning and Knowledge Technologies (LKT) in Physical Education; WebQuest as a Teaching Resource

QUERALT PRAT AMBRÓS
OLEGUER CAMERINO FOGUET

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida (España)

Correspondencia con autor

Oleguer Camerino Foguet

ocamerino@inefc.es

<http://lom.observesport.com/>

Resumen

La educación física no puede quedar al margen del desarrollo actual de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC); las competencias digitales han impulsado cambios en los procedimientos de aprendizaje que los docentes de la educación física podemos incorporar. ¿Cómo podemos trabajar las TAC desde el área de Educación Física? En este artículo presentamos, en un estudio de casos, el resultado de una propuesta innovadora de desarrollo de una unidad didáctica de acrobacia a partir de la creación de recursos de internet en formato WebQuest. La complementariedad de los resultados (*Mixed Method*) obtenidos de diferentes instrumentos sobre la experiencia –entrevista, filmaciones, hojas de registro, cuestionario y diario del investigador– constatan los beneficios y ventajas de la utilización de las TAC en un proceso autónomo de aprendizaje que revierte en la mejora de las relaciones interpersonales entre los alumnos en la sesión de educación física presencial.

Palabras clave: WebQuest, tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), innovación docente

Abstract

Learning and Knowledge Technologies (LKT) in Physical Education; WebQuest as a Teaching Resource

Physical education cannot stand aside from the contemporary development of learning and knowledge technologies (LKT) because digital skills have prompted changes in learning methods that physical education teachers can also exploit. How can we use LKTs in physical education? In this paper we present in the form of a case study the results of an innovative proposal for the development of an acrobatics teaching unit based on the creation of Internet resources in WebQuest format. The complementarity of the results (mixed method) obtained from a range of instruments about the project – including interview, film, record sheets and a questionnaire and researcher diary – demonstrate the benefits and advantages of the use of LKTs in a self-directed learning process that helps to improve interpersonal relationships among students in face-to-face physical education sessions.

Keywords: WebQuest, information and communication technology (ICT), learning and knowledge technology (LKT), teaching innovation

Introducción

Los cambios educativos

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son uno de los motores que guían las transformaciones sociales a escala mundial Castells (1998, 2000). Internet no es simplemente una tecnología, sino un medio de comunicación, de interacción y de organización social que afecta las relaciones laborales, culturales y educativas de nuestro tiempo.

Según García, Portillo, Romo y Benito (2008) existen beneficios en el uso de las tecnologías de la informa-

ción y la comunicación (TIC) como recursos didácticos (ver *tabla 1*).

Área (2002) opina que internet puede convertirse en el desencadenante de un nuevo paradigma pedagógico que modificará el modelo de enseñanza; el profesorado dejará de ser el “transmisor de la información” para adoptar el rol de “guía del aprendizaje” y el alumnado dejará de ser “un reproductor de conocimientos” adoptando el rol de “autor de nuevos conocimientos” (Martínez Sánchez, 2004).

De esta manera estas tecnologías aplicadas a la enseñanza se convierten en tecnologías del aprendizaje y

Entorno	Modelo clásico	Nuevo modelo
Conocimiento y aprendizaje	Estructurado, controlado	Adaptable, dinámico
Teoría de aprendizaje	Conductismo, cognitivismo	Constructivismo social, colectivismo
Comunicación	Uno a muchos	Muchos a muchos
Pedagogía	Aprendizaje lineal Enseñanza memorística Centrado en el profesor/contenido Gestionado por el profesor Profesor transmisor Organizado en clases y asignaturas Competición e individualismo	Nuevos ambientes Construcción social del conocimiento Centrado en el desarrollo del alumno Gestionado por el alumno Profesor mediador Basado en actividades y experiencias Participación y colaboración

Tabla 1
Adaptación de los beneficios en entornos de aprendizaje TIC de García et al. (2008, p. 5)

el conocimiento (TAC de ahora en adelante). Estos entornos innovadores, con suficiente dotación de material y una alfabetización digital metodológicamente correcta y orientada a estas competencias básicas, son un buen recurso para el tratamiento de la información, la interactividad inmediata y la búsqueda de información. Este enfoque competencial de la enseñanza hacia la adaptación y aprendizaje continuo en la nueva sociedad de la información están contemplados en la vigente Ley Orgánica Educativa (LOE) del 2006.

¿Estamos preparados para este cambio de modelo didáctico en la educación física basado en recursos de apoyo tecnológico?

¿Es posible una educación física con recursos tecnológicos?

En educación física son muchos los profesionales que aún se resisten al uso de las nuevas tecnologías. Chia, Sock, Tan y Jin Jong (2000) afirman que la vinculación entre las tecnologías y la enseñanza de la educación física escolar ha sido más bien escasa. Para superar este divorcio el profesorado precisará de estrategias relacionadas con el diseño, la puesta en práctica y la revisión de materiales curriculares digitales que deberá acometer urgentemente en una formación complementaria no recibida, para que cuando se le demande ayuda u opinión, esté en condiciones de poder aportarla (Fraile, 1995, pp. 46-52).

Nuestra área curricular debe participar, desde sus contenidos y competencias específicas en la educación tecnológica propiciando habilidades digitales que hagan frente a su dominio y utilización (Capllonch & Castejón, 2007). La educación de la motricidad y el deporte

tiene el reto de construir e innovar modelos y recursos pedagógicos acuerdo con la sociedad del conocimiento; debemos incorporar las TAC en el desarrollo de nuestra tarea educativa para seguir potenciando la inclusión, la integración y la no discriminación (Castro, 2007).

En este artículo, presentamos una investigación basada en un estudio de casos que nos ha permitido captar la complejidad de la intervención de un docente de educación física en su afán de introducir una unidad de programación específica de acrobacia, basada en el recurso digital de la WebQuest como estímulo y apoyo de aprendizaje. Nuestro objetivo es doble: primero mostrar los resultados positivos hacia la autonomía y motivación del alumno que pueden generar en la educación física las TAC, y segundo ejemplificar un proceso didáctico de introducción de la WebQuest que pueda aportar nuevas ideas de innovación a los profesionales de esta área (Comunitat Catalana de WebQuest, 2010).

Material y método

Participantes

Esta experiencia innovadora se llevó a cabo con 61 alumnos (39 alumnos y 22 alumnas) de primer curso de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en un centro educativo de Lleida durante el curso 2010-2011. La infraestructura tecnológica del centro escolar no era favorable a nuestra investigación, ya que no tienen implantado el proyecto EduCAT1x1¹ y disponen de equipación tecnológica limitada al estar sólo equipadas algunas aulas con internet. No obstante, estos jóvenes pertenecen a la era digital y son los llamados nativos digitales “digital

¹ Proyecto de la Generalitat de Catalunya para facilitar a los centros educativos alcanzar la competencia digital que tiene como objetivo integrar plenamente las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los centros escolares.

UNIDAD DIDÁCTICA	Acrobacias	
CURSO	1r ESO	
TEMPORIZACIÓN	Segundo trimestre	8 sesiones
INTRODUCCIÓN	Las acrobacias son una disciplina acrobática-coreográfica donde se integran tres elementos fundamentales: la formación de figuras, acrobacias y elementos de fuerza, flexibilidad y equilibrios y por último elementos de danza, saltos, piruetas como también componentes coreográficos. Cabe destacar la importancia del trabajo cooperativo con objetivos comunes para el desarrollo y consecución de tareas grupales.	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	Desarrollar autonomía para preparar y resolver los problemas planteados en la WebQuest, con eficacia, reflexionando en la selección y uso de la información. Saber seleccionar actividades que permitan satisfacer las necesidades en relación a las capacidades físicas y habilidades específicas a partir de la valoración del nivel inicial y el nivel de los compañeros. Manifestar actitudes sociales de respeto, trabajo en equipo y deportividad en la práctica de las acrobacias y el montaje coreográfico. Ser capaz de diseñar una coreografía en grupo con base musical, utilizando el cuerpo como medio de comunicación y expresión creativa.	
COMPETENCIAS BÁSICAS		COMPETENCIAS PROPIAS
Tratamiento de la información y digital		Aprender a aprender
Aprender a aprender		Desarrollo personal
Autonomía e iniciativa personal		Análisis y reflexión crítica
CONTENIDOS		
Saber hacer	Saber	Saber ser y estar
Resolución de los problemas planteados mediante los recursos establecidos en la WebQuest.	Conocimiento y función de los distintos roles en las acrobacias: portor, ágil y ayudante.	Ejercitación de posiciones corporales adecuadas en la práctica de las acrobacias y en situaciones de la vida cotidiana.
Combinación de distintos ritmos y manejo de diversos objetos en la realización de la coreografía.	Conocimiento de las normas de seguridad básicas a la hora de realizar las pirámides.	Respeto y aceptación de las ideas de los compañeros.
Aplicación de la consciencia corporal a las actividades acrobáticas.	Conocimiento de los distintos tipos de ayudas y presas en el acrosport.	Aceptación del propio nivel de ejecución y el de los compañeros.
Experimentación de actividades acrobáticas orientadas a favorecer una dinámica positiva del grupo.		
EVALUACIÓN	Evaluación: el alumnado será evaluado diariamente mediante una hoja de registro.	

Tabla 2

Competencias, objetivos y contenidos de la unidad didáctica de acrobacias

natives”² (Prensky, 2001), es decir, han crecido inmersos en las tecnologías digitales y la gran mayoría de ellos disponen de ordenadores en sus hogares.

La docente se mostró entusiasmada con la propuesta de introducción de las TAC en el aula de educación física y a su vez expectante sobre el resultado y reacción de sus alumnos ante este nuevo recurso digital.

La WebQuest como recurso didáctico

A través de una WebQuest, recurso que utiliza principalmente recursos de internet, ofrecemos a los alumnos una propuesta didáctica de acrobacias de ocho sesiones con la programación de las siguientes competencias básicas, objetivos y contenidos (tabla 2).

² El término “digital native” fue acuñado por Marc Prensky en un ensayo publicado en 2001 titulado *The death of command and control (La muerte del mando y del control)*, donde los identifica con aquellas personas que han nacido con la red y los distinguía de los “digital immigrants” (inmigrantes digitales) llegados más tarde a las TIC.

**Figura 1**

Diseño de apartados fundamentales de la WebQuest (Prat & Camerino, 2011, pp. 15-16)

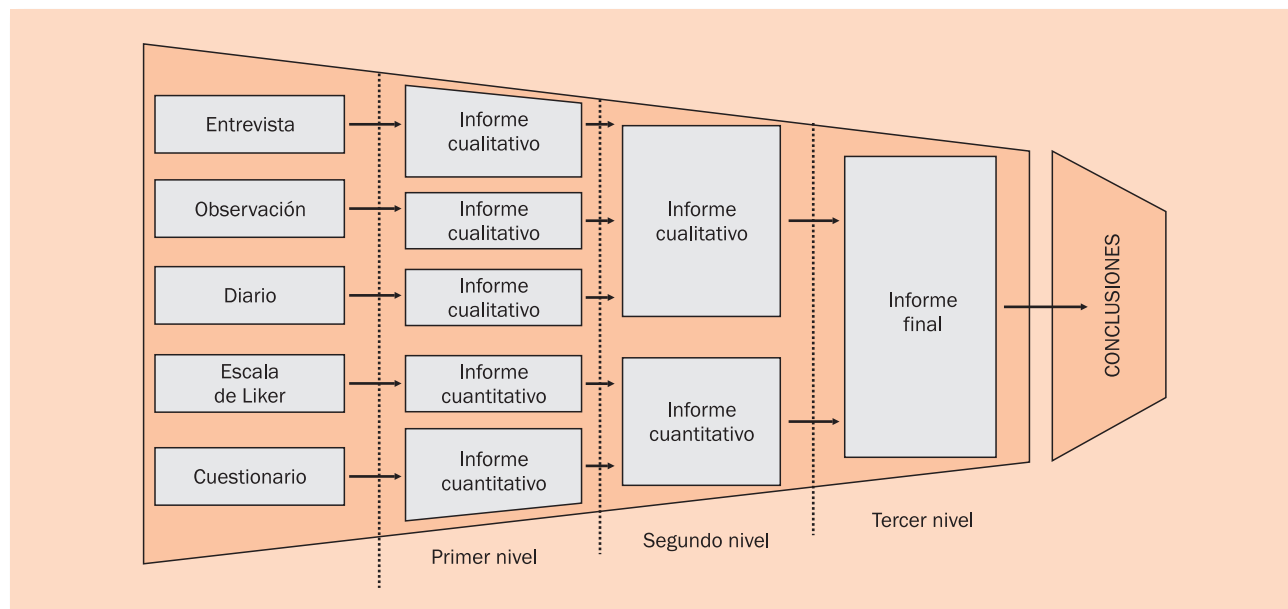
Para fomentar el trabajo autónomo del alumnado, la WebQuest de acrobacia fue introducida en la web telemática del centro para favorecer su consulta fuera del horario lectivo y conseguir que los alumnos aportaran en clase las tareas motrices encomendadas. Su diseño sigue el esquema que proponen Dodge y Muñoz (1997) (fig. 1):

- Introducción (¿Qué es el acrosport?):* presentación de la coreografía como reto final.
- Tarea (¿Qué conseguirás?):* objetivos relacionados con las competencias que los participantes conseguirán al finalizar la WebQuest.
- Proceso (¡Ya puedes empezar!):* distribución temporal de un conjunto de problemas que deben ser resueltos en clase consultando el apartado de recursos.
- Recursos (Buscar la información):* materiales de ayuda seleccionados por el profesor.
- Evaluación (¿Cuál es el resultado?):* coevaluación para el alumnado y una evaluación continua para el profesor.
- Conclusiones (¡Reflexiona!):* preguntas para estimular la reflexión final.

Instrumentos

Siguiendo un análisis de integración de datos (Camerino, 1995) y de complementariedad metodológica *Mixed Method* (Camerino, Castañer, & Anguera, 2012), utilizamos cinco instrumentos de obtención de datos (entrevista, observación, diario, escala de likert, y cuestionario), los cuales nos proporcionaron distinta información cualitativa y cuantitativa de la experiencia.

- En el inicio: entrevista a la docente, validada por expertos, para conocer su opinión respecto al uso de las TIC y de su experiencia con recursos TAC como la WebQuest.
- En el desarrollo: observación cualitativa de las filmaciones en vídeo, con consentimiento informado, y un diario con anotaciones de los diferentes episodios de las sesiones.
- Al final: escala de Likert (fig. 8) para valorar el resultado de los grupos de trabajo, y un cuestionario de autoevaluación (Bellofatto, Bohl, Casey, Krill, & Dodge; 2001; Díaz Lucea, 2005; Mauri & Onrubia; 2008) de preguntas cerradas al alumnado para conocer sus opiniones e impresiones al respecto del uso de la WebQuest (figs. 3-7).

**Figura 2**

Proceso de reducción de datos seguido para la interpretación de los resultados

Los resultados y datos de los cinco instrumentos se sometieron a un proceso convergente de reducción (Rodríguez, Gil, & García, 1996) tal como ilustramos (fig. 2).

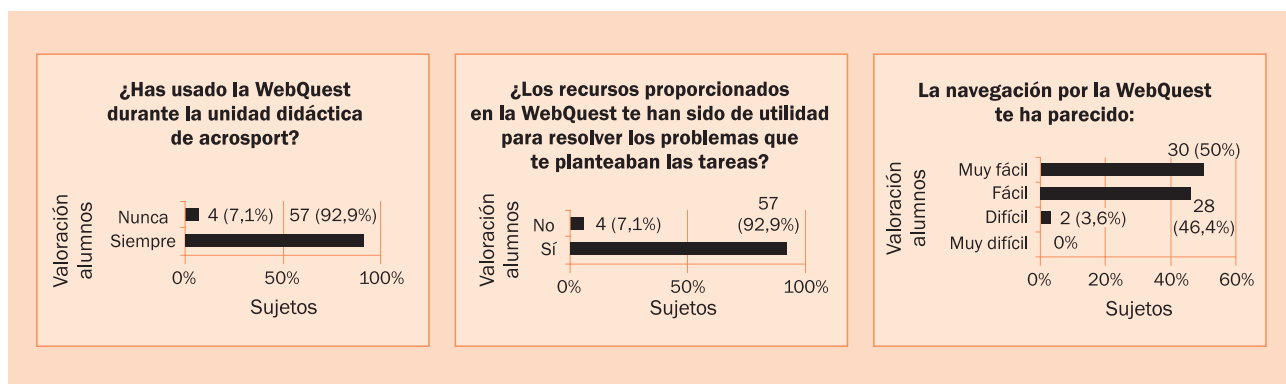
Resultados

¿Cómo se ha desarrollado la experiencia?

El análisis de contenido cualitativo de la entrevista, observación y diario realizado con el software NVivo 8.0 (QSR, 2010) nos explica el proceso, y la contrastación con los resultados de los cuestionarios y escala de Likert nos permite afirmar que:

La WebQuest es un recurso motivador

La mayoría del alumnado se ha implicado en las tareas encomendadas, al mismo tiempo que la profesora afirma que el trabajo mediante las TIC motiva a los alumnos fuera del horario lectivo. El 92,9% del alumnado sostiene haber usado la WebQuest, el 96,4% encuentra fácil su uso y el 92,9% percibe útiles los recursos propuestos (fig. 3). Paralelamente un alto porcentaje del alumnado 85,3% (fig. 7) manifiesta haber tenido expectativas favorables en esta nueva propuesta de convertir en experiencias motrices, de acrobacia, las propuestas de la WebQuest.

**Figura 3**

Autoevaluación del uso de la WebQuest

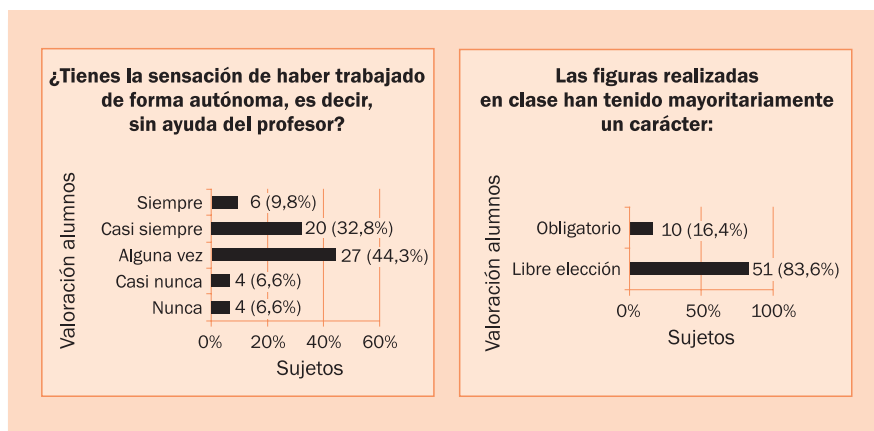


Figura 4
Autoevaluación de la autonomía en la unidad didáctica de acrobacias

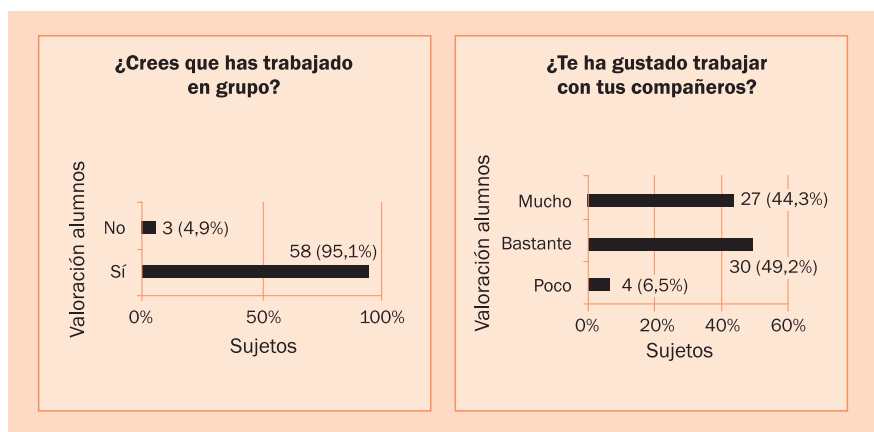


Figura 5
Autoevaluación del trabajo cooperativo que produce el trabajo con la WebQuest

El uso de las TIC facilita la implicación de los participantes al encontrar recursos que despiertan la indagación y la responsabilidad de su trabajo personal.

Trabajo autónomo basado en el ensayo-error

La iniciativa personal la potenciamos planteando problemas individuales en la WebQuest y estimulando la búsqueda de soluciones en clase; así el 44,3 % opina haber trabajado alguna vez autónomamente y el 83,6 % (fig. 4) cree que las figuras seleccionadas son de libre elección.

Después de las consultas en la WebQuest propiciamos la reflexión sobre sus ejecuciones prácticas mediante el ensayo-error. La profesora afirma que les ayuda reconduciendo sus acciones ya que nos interesa que sean los propios alumnos quienes hallen la solución.

Mejora la cooperación y comunicación interpersonal

La comunicación se incentiva cuando el alumnado empieza a trabajar con las figuras de grupo y la coreo-

grafía, la docente así lo evidencia al mismo tiempo que en el vídeo observamos como el alumnado comunica ideas pidiendo ayuda a los compañeros en el montaje de la pirámide. Paralelamente constatamos que un 95,1 % han trabajado en grupo, al mismo tiempo en la escala de Likert vemos que la docente valoró que siempre aparecen ayudas y el 93,5 % les ha gustado trabajar con sus compañeros (fig. 5).

Alcanzar el éxito y motivación intrínseca

En un primer momento observamos la motivación con elementos externos, como nuestra presencia o la cámara, pero las observaciones constatan que la motivación intrínseca del alumnado fue apareciendo progresivamente cuando los alumnos lograban los objetivos que se habían marcado, manifestando su alegría con saltos, aplausos o abrazos. El 52,3 % del alumnado manifiesta que ha aprendido bastante (fig. 6), el 49,2 % se sentía motivado, el 52,5 % que les ha gustado mucho esta unidad didáctica, y el 41 % afirma haber tenido un nivel alto de participación (fig. 7).

¿Cómo valoramos su actuación?

El grado de consecución, que en todos los indicadores ha sido muy alto, se ha obtenido valorando la actuación de los 11 grupos de trabajo, con una escala de Likert, en las diferentes fases de consecución de acrosport planteadas: figuras individuales, figuras en grupo y coreografías (fig. 8).

Podemos ver que sólo en aquellos elementos en los que interviene una habilidad compleja, como en la realización de una rueda o rondada, la puntuación está por debajo del valor medio. También podemos ver que en las tareas individuales los valores de consecución son más bajos como bloquear el cuerpo, autocorrección de postura y aparición de enlaces de una postura a otra (fig. 8).

Discusión

El objetivo de esta experiencia se ha centrado en comprobar cómo a través de una aplicación tecnológica

podemos trabajar las competencias básicas, fomentar el trabajo autónomo del alumnado y mejorar sus relaciones interpersonales.

Los resultados obtenidos afianza la opinión de Capella (2007) cuando afirma que: “las WebQuest pretenden ser, y han demostrado ser, una estrategia efectiva para iniciar a niños y profesores en el uso educativo de internet que estimula la investigación, el pensamiento crítico y a la vez incentiva a los maestros a producir materiales pedagógicos para compartir en la red” Capella (2007, pp. 43-44).

No obstante, hay algunos autores que son reacios a las TAC como Garrison y Anderson (2005), que en función de su experiencia acumulada durante los últimos años en el proceso de incorporación de las TAC a la educación formal afirman, que la presencia de las TAC, por sí solas, no es garantía de mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto educativo formal.

Como podemos observar, las opiniones críticas de estos autores apuntan a que los cambios no son significativos en el uso de las TAC si no van acompañados de la actividad del aprendizaje y las ayudas que reciben para revisar, transformar, enriquecer y ampliar sus conocimientos.

Al contrario, Prensky (2001, pp. 2-3) opina que la poca eficacia de las TAC al aula viene dada por la formación de los profesores “inmigrantes digitales”, ya que asumen que los alumnos son los mismos que años atrás y que la misma metodología es útil para los actuales alumnos, pero este supuesto ya no es válido. Los nativos digitales que hay en las aulas piden instantaneidad, inmediatez y se sienten atraídos por multitareas e hipertextos.

Figura 6
Autoevaluación
aprendizaje
en la unidad
didáctica de
acrobacias

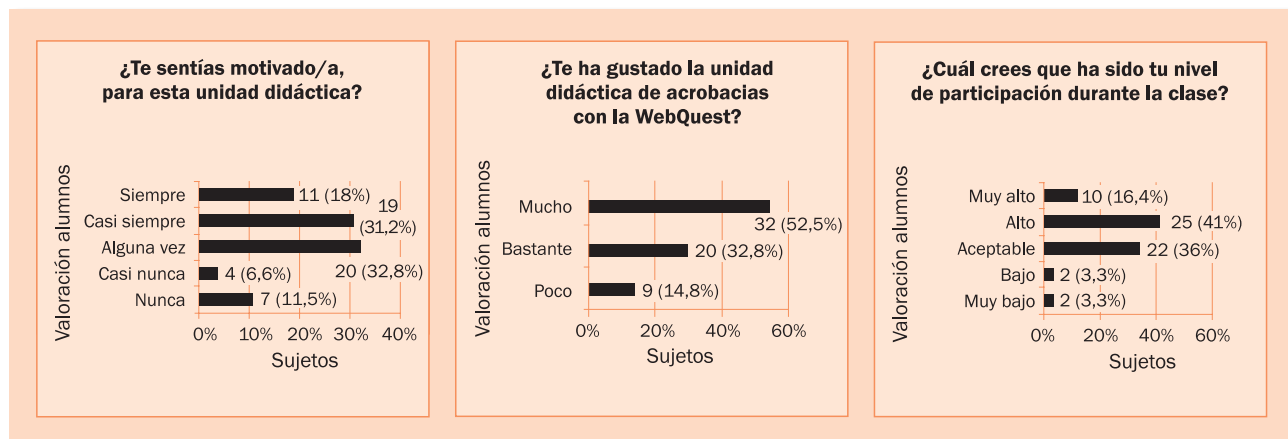
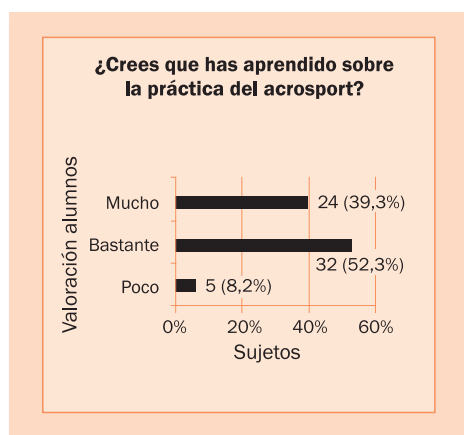


Figura 7
Autoevaluación de la motivación para realizar la unidad de acrobacias

**Figura 8**

Resultado de las valoraciones de la escala de Likert de la unidad didáctica de acrobacias, siendo el valor 1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Algunas veces, 4 = Casi siempre

En consiguiente y viendo las necesidades del alumnado las WebQuest fueron creadas con la intención de plantear entornos de aprendizaje motivadores, orientados a experiencias auténticas y reales, profundizando en el gran abanico de información y recursos que encontramos a internet y estos incitan a los alumnos a investigar, potenciar el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones y contribuye a desarrollar distintas capacidades, llevando al alumnado a transformar el conoci-

miento adquirido a un aprendizaje significativo (Ruiz y Mármol, 2006). Se trata de formar a individuos competentes, que sepan dar las mejores soluciones en los contextos y situaciones concretas en las que se desarrollan las acciones (Colás, 2005).

Según hemos podido constatar en esta experiencia, los resultados obtenidos son favorables y contribuyen en el aprendizaje del alumnado y estos reafirman la utilidad de este recurso innovador y nos animan a

continuar promoviendo la WebQuest, ya que aporta al alumnado cooperación, integración, reflexión sobre su actuación, creatividad y autonomía en su proceso de construcción, búsqueda del conocimiento y aprendizaje a través de la práctica motriz.

Conclusiones

A demás de estos resultados obtenidos de la WebQuest constatamos que nuestra propuesta puede estar basada en un nuevo modelo de aprendizaje y que éste constituye un cambio de rol del docente según postulamos al principio del artículo (ver *tabla 1*).

Como conclusiones esenciales obtenidas en esta experiencia podemos destacar que la WebQuest:

- Es un recurso tecnológico innovador e indicado para favorecer competencias, y que incentiva entusiasmo y aceptación de la unidad didáctica de acrobacias.
- Provoca implicación en el trabajo autónomo, ya que el alumnado ha demostrado ser responsable y creativo resolviendo retos.
- Mejora la cooperación y la comunicación interpersonal y de grupo al requerir una organización grupal.
- Facilita el trabajo en diferentes niveles de participación y habilidades motrices para adaptar los problemas o dificultades al alumno.
- Cambia el rol del docente, adoptando este un papel mediador y guía del aprendizaje.
- Potencia la reflexión y el aprendizaje constructivo con la búsqueda de soluciones.

Los resultados obtenidos nos animan a seguir trabajando en la misma línea y pretendemos contribuir en la utilización de la WebQuest en los centros de educación secundaria obligatoria y bachillerato en el ámbito de la educación física, como estrategia didáctica innovadora que permite trabajar con las competencias expuestas a la nueva Ley Orgánica Educativa (LOE).

La escuela no puede quedar al margen de los procesos de transformación social y ciudadana que se está dando alrededor de las TIC, y de pueden ayudar a mejorar la calidad de la enseñanza (Barberà, Mauri, & Onrubia, 2008). Los profesionales verán la importancia de formarse en este nuevo mundo que nos ofrecen las TIC, para favorecer y facilitar las competencias básicas de sus alumnos (Colás, 2001/2002; De Pablos, 1998, 2000; Martínez Sánchez, 2003, 2004;).

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de las investigaciones:

- *Avances tecnológicos y metodológicos en la automatización de estudios observacionales en deporte* que ha sido subvencionado por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación (PSI2008-01179), durante el trienio 2008-2011.
- *Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals que ha sido subvencionado por la Generalitat de Catalunya* durante el trienio 2009-2013.

Referencias

- Área, M. (2002). *Manual de tecnología educativa*. Tenerife: Universidad de la Laguna.
- Barberà, E., Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en TIC: pautas e instrumentos de análisis*. Barcelona: Graó.
- Bellofatto, L., Bohl, N., Casey, M., Krill, M., & Dodge, B. (2001). *Plantilla de evaluación de una WebQuest*. Recuperado de <http://cfievalladolid2.net/tecno/recursos/WebQuest/rubrica.htm>
- Camerino, O. (1995). *Integració metodològica en la investigació de l'educació física*. Lleida: INEFC-Generalitat de Catalunya.
- Camerino, O., Castañer, M., & Anguera, M. T. (Eds.). (2012). *Mixed Methods Research in the Movement Sciences: Cases in Sport, Physical Education and Dance*. UK: Routledge.
- Capella, S. (2007). Informática, educación física y ¡las WebQuest! *Tándem: Educación física y nuevas tecnologías* (25). Barcelona: Graó.
- Capllonch, M., & Castejón, F. J. (2007). La adquisición de competencias genéricas a través de una comunidad virtual de práctica y aprendizaje. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la sociedad de la información*, 8(3), 168-187.
- Castells, M. (1998). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura* (Vol. 1). Madrid: Alianza.
- Castells, M. (2000). *La era de la información: la sociedad red* (vol. 1). Madrid: Alianza.
- Castro, N. (2007). Propuesta de investigación de las TIC en educación física: diseño y experimentación de la WebQuest "Rompe Moldes". En M^a. P. Colás, S. Romero & J. Pablos (Coords.). *Educación física, deporte y nuevas tecnologías* (pp. 122-132). Sevilla: Consejería de Turismo, Comercio y Deporte.
- Chia, M., Sock, M., Tan, J., & Jion Jopng, Q. (2000). A critical review of the use of information and communication technology in physical education. *Computer Education* (96), 22-26.
- Colás, M. P. (2001/2002). Evaluación de la implantación de las tecnologías de la información y la comunicación en los centros escolares. *Curriculum* (15), 91-117.
- Colás, M. P. (2005). La formación universitaria en base a competencias. En Colas, M. P. & Pons, J. P. (Coords.) *La Universidad en la Unión Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia*. (pp. 101-124). Sevilla: Aljibe.
- Comunitat Catalana de WebQuest. (2010). Què és una WebQuest?

- Recuperado de <http://sites.google.com/site/webquestcathome/ques-una-webquest>
- De Pablos, J. (1998). Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación: una vía para la innovación. En J. De Pablos & J. Jiménez (Eds.), *Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación* (pp. 49-70). Barcelona: Cedecs.
- De Pablos, J. (2000). Los centros de profesorado y su incidencia en la implantación de las nuevas tecnologías en el sistema educativo andaluz. En Lorenzo et al. (Coords.) *Las organizaciones educativas en la sociedad neoliberal*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Díaz Lucea, J. (2005). *La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física*. Barcelona: Inde.
- Dodge, B. J., & Muñoz, G. (abril, 1997). Lessons learned from the San Diego Microworlds Project. Comunicación presentada en *The Sixth Annual German-American Dialog on Integrating Technology into Schools*. Gutersloh, Alemania. Recuperado de <http://edweb.sdsu.edu/people/bdodge/Bertelsmann.html>
- Fraile, A. (1995). La investigación-acción: instrumento de formación para el profesorado de educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes* (42), 46-52.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2008). *Nativos digitales y modelos de aprendizaje*. Universidad del País Vasco. Recuperado de <http://spdece07.ehu.es/actas/Garcia.pdf>
- Garrison, D. R., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI*. Barcelona: Octaedro.
- Ley Orgánica Educativa (LOE). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre (BOE nº 5, de 5 de enero de 2007).
- Martínez Sánchez, F. (2003). Los Nuevos Docentes. En F. Martínez, F. & M. Torrico (Coords.), *Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Aplicación Educativa* (pp. 123-148). Bolivia: Universidad Nur.
- Martínez Sánchez, F. (2004). Alicia en el país de las tecnologías. En F. Martínez & M. P. Prendes (Comps.), *Nuevas tecnologías y Educación* (pp. 95-214). Madrid: Pearson.
- Mauri, T., & Onrubia, J. (2008). Dimensiones e indicadores de la calidad de los procesos formativos en línea: pautas para el análisis. En E. Barberà, T. Mauri & J. Ontubia (Eds.), *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC: pautas e instrumentos de análisis* (pp. 129-143). Barcelona: Graó.
- Prat, Q., & Camerino, O. (2011). Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en l'educació física, la WebQuest com a recurs didàctic. *In&EF innovació en educació física* (2), 13-21. Recuperado de <http://www.innovaef.cat/ca/issue/2>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(6), 1-7. Recuperado de <http://recursos.aprenderapensar.net/files/2009/04/nativos-digitales-parte1.pdf>
- Rodríguez, G., Gil, J., & García, E., (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Aljibe.
- Ruiz, F. J., & Mármol, M. A. (2006). *Internet y educación: uso educativo de la red*. Madrid: Vision Net.

Análisis de la condición física en jóvenes jugadores de fútbol en función de la categoría de formación y del puesto específico

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

FERNANDO CALAHORRO CAÑADA

MARÍA LUISA ZAGALAZ SÁNCHEZ

AMADOR JESÚS LARA SÁNCHEZ

GEMA TORRES-LUQUE

Grupo de Investigación HUM-653

Universidad de Jaén (España)

Correspondencia con autora

Gema Torres-Luque

gtluque@ujaen.es

Resumen

El objetivo principal de este trabajo es valorar el nivel de condición física en jugadores de 13 a 18 años, determinando posibles diferencias respecto a la categoría de formación (infantil, cadete y juvenil) y el puesto específico (porteros, defensas, centrocampistas, delanteros). Se seleccionaron 66 jugadores (con una edad de $15,46 \pm 1,83$ años, una masa de $63,33 \pm 9,51$ kg, una estatura de $171,44 \pm 8,38$ cm y una experiencia previa competitiva de $9,16 \pm 1,93$ años). Se determinó la composición corporal (INBODY 720), flexibilidad isquiosural (test sit and reach), salto con contramovimiento y abalakov (plataforma nusclelab 4000), y consumo máximo de oxígeno (test de course navette). Se observan diferencias por puesto específico y categoría de formación en la composición corporal y condición física (infantiles respecto cadetes y juveniles), y se observan diferencias fundamentalmente entre los puestos específicos de defensas cadetes respecto a los juveniles, y entre el puesto específico de categoría infantil respecto al resto.

Palabras clave: fútbol, jóvenes, puesto específico

Abstract

Analysis of Physical Fitness in Young Football Players According to the Category of Training and Specific Position

The main objective of this study was to assess the fitness level of players aged 13 to 18, determining possible differences with respect to training category (under-14, under-16 and under-18) and the specific position (goalkeepers, defenders, midfielders, forwards). 66 players were selected (with an age of 15.46 ± 1.83 years, a weight of 63.33 ± 9.51 kg, height of 171.44 ± 8.38 cm and prior competitive experience of 9.16 ± 1.93 years). We determined body composition (Inbody 720), hamstring flexibility (sit and reach test), countermovement jump and Abalakov test (MuscleLab 4000 testing system), and maximal oxygen consumption (multi-stage fitness test). Differences were found by specific position and training category in body composition and physical fitness (comparing under-14s with under-16s and under-18s) and differences were essentially found between the specific positions of under-16 defenders compared to their under-18 counterparts and between the specific position in the under-14 category versus the rest.

Keywords: football, young people, specific position

Introducción

El estudio y valoración de la condición física del futbolista se emplea en la actualidad para conocer el estado físico del deportista y tener consciencia de las exigencias de este deporte. A través de la valoración de la misma, pueden adaptarse programas de entrenamiento en función de las características de los sujetos, identificar posibles diferencias entre puestos específicos o categorías, y

tener un control más exhaustivo de las cualidades físicas requeridas por el futbolista (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Pérez-Gómez, & Krstrup, 2006).

Stølen, Chamari, Castagna y Wisløff (2005) indican que una buena capacidad física por parte del jugador tiene influencia sobre su rendimiento técnico, así como sobre sus decisiones tácticas y puede reducir el riesgo de sufrir lesiones. Durante los últimos años, han aparecido

diferentes estudios que han valorado las capacidades físicas y funcionales de futbolistas en categorías de formación, marcando el interés en que realizar un control y seguimiento de estos parámetros a lo largo de la evolución del jugador, pueden determinar el futuro rendimiento deportivo (Gil, Gil, Ruiz, Irazusta, & Irazusta, 2007; Gravina et al., 2008).

Dentro de los parámetros funcionales se destaca la importancia de la antropometría sobre el rendimiento del deportista. Una morfología corporal adecuada facilita el rendimiento deportivo o la actuación óptima en función del puesto específico en fútbol (Ker, Ackland, & Schreiner, 1995; Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000). Se ha indicado un porcentaje de grasa corporal para futbolistas que puede oscilar entre el 6 y 17%, en función de las diferentes edades y niveles (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Valtueña, González-Gross, & Sola, 2006). Para categorías de formación, entre 12 y 15 años, estos datos se encuentran en torno al 12 y 17% de grasa corporal (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Chamarri, Moussa-Chamari et al., 2005a; Christou et al., 2006).

El consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2 \text{ max}$) es un indicador útil para la estimación de la capacidad aeróbica, para determinar el nivel de entrenamiento y para la planificación del mismo (Edwards, Clark, & Macfadyen, 2003; Metaxas, Koutlianos, Koudi, & Deligiannis, 2005). En relación a ello, diferentes autores han encontrado valores de $\text{VO}_2 \text{ max}$ en jugadores senior y en formación entre 53 y 68 $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Tahara et al., 2006; Gil et al., 2007; Impellizzeri et al., 2008; Carling, Le Gall, Reilly, & Williams, 2009).

La capacidad neuromuscular de generar fuerza mediante la musculatura de las extremidades inferiores es un factor determinante en el juego (Wisløff, Helgerud, & Hoff, 1998). Permite realizar cambios bruscos de dirección, desarrollar altas velocidades y obtener elevadas alturas de salto durante diferentes acciones. Además, Dane, Can, & Karsan (2006) comentan la importancia que tiene esta cualidad de cara a la prevención de lesiones, demostrando que los sujetos con mayor fuerza en la musculatura de espalda y piernas reducen sus lesiones durante la temporada.

Respecto a la capacidad de salto, en el test de salto vertical sin contramovimiento (SJ) rangos de altura entre 35 y 47 cm (Arnason et al., 2004; Centeno, Naranjo, Calero, Orellana, & Sánchez, 2005; Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard, & Maffaulli, 2001; Reilly & White., 2006). Este rango es ligeramente su-

perior al encontrado en categorías de formación entre 28 y 41 cm (Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Kotzamanidis, Chatzopoulos, Michailidis, Papaikovou, & Patikas., 2005; McMillan, Helgerud, & Macdonald, 2005). A su vez, la flexibilidad debe ser valorada en futbolistas dada su importancia en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento, con el fin de evitar sobrecargas y acortamientos musculares (Álvarez et al., 2003; Bertolla, Baroni, Leal Junior, & Oltramar, 2007; Christou et al., 2006). Diferentes estudios contemplan los valores de esta cualidad física a través del test Sit and Reach entre los 18 y 25 cm (Christou et al., 2006).

A pesar de la multitud de estudios existentes en una especialidad deportiva como el fútbol, son más escasos los que evalúan la condición física en jugadores en formación, por lo que los objetivos del presente estudio son: a) valorar el nivel de condición física en jugadores de fútbol de 13 a 18 años; b) determinar las posibles diferencias en cuanto a la categoría (infantil, cadete y juvenil); c) analizar las diferencias existentes entre los puestos específicos (porteros, defensas, mediocampistas y delanteros).

Método

Participantes

Fueron seleccionados 66 chicos, jugadores de fútbol en categorías de base pertenecientes a un equipo de 1.^a división de la liga española. Sus características: edad $15,46 \pm 1,83$ años, masa de $63,33 \pm 9,51$ kg, talla $171,44 \pm 8,38$ cm y una experiencia previa competitiva de $9,16 \pm 1,93$ años. Los sujetos fueron divididos en tres grupos: Infantiles, con edades comprendidas entre 12 y 13 años ($n = 22$); Cadetes, con edades entre 14 y 15 años de edad ($n = 22$) y Juveniles con edades entre 16 y 18 de ($n = 22$). A su vez, se ha dividido a los sujetos de cada categoría en función de su puesto específico: porteros, defensas, mediocampistas y delanteros.

A todos los participantes se les informó del estudio y se solicitaron los permisos y consentimientos oportunos a sus padres o tutores para participar en el mismo.

Los criterios de inclusión para formar parte del estudio han sido los siguientes: a) tener una experiencia mínima de tres años de entrenamiento sistemático en la actividad de fútbol; b) entrenar entre 4 y 6 días a la semana en sesiones de 90 a 120 min; c) actividad competitiva al menos en los últimos dos años.

Como criterios de exclusión se han establecido los siguientes: *a)* no haber estado lesionado en el momento del estudio o a lo largo del último año; *b)* no estar ingiriendo ningún tipo de medicación que pudiese alterar los resultados.

Procedimiento e Instrumentos

Se ha evaluado la Composición Corporal y la Condición Física. Para ello se realizó una valoración antropométrica y una evaluación de diferentes variables de la Condición Física mediante diferentes pruebas, Flexibilidad Isquiosural, Estimación de la Fuerza Dinámica Máxima (FDM), test de salto vertical y estimación del VO_2 max. Las mediciones se desarrollaron durante 3 días, con un intervalo de 24 h entre sesión. Las pruebas tuvieron lugar en un complejo deportivo específico para futbolistas.

- *Evaluación de la composición corporal:* Fue llevada a cabo a través de impedancia bioeléctrica medida con INBODY 720 (Microkaya, Spain). Se habilitó una habitación a una temperatura ambiente de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ para las mediciones. Las mediciones se efectuaron en condiciones de 8 h de sueño y antes del desayuno. Los sujetos se colocaron en ropa interior sobre el aparato, colocando los talones sobre la huella y las manos en los electrodos en pronosupinación y una apertura de brazos entre 45° de abducción. En esa posición debían durante unos 60 s. Una vez allí, un evaluador experto a través del software Lookin'Body procedió a la valoración del sujeto.

- *Flexibilidad isquiosural:* Se realizó un calentamiento estandarizado de 10 min de duración, consistente en una activación vegetativa, movilidad articular y estiramientos. Posteriormente, el deportista se situó en sedestación, con las rodillas extendidas y los pies separados a la anchura de sus caderas, con tobillos en 90° de flexión. Las plantas de los pies se colocaron perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición (marca Eveque) y las puntas de los pies mirando hacia arriba. En esta posición se le solicitó que realizara una flexión máxima del tronco manteniendo las rodillas y los brazos extendidos. Las palmas de las manos, una encima de la otra, se deslizaron sobre el cajón hasta alcanzar la máxima distancia posible. Se realizaron dos intentos separados por 1 min cada uno, archivando el valor más alto.

- *FDM:* Pasadas 24 horas de las pruebas anteriores, se realizó una estimación de la FDM de miembros superiores por medio de un press de banca. Para ello, los sujetos realizaron un calentamiento de ejercicio cardio-

vascular de 5 min de duración, seguido de un calentamiento específico del grupo muscular en concreto. Debían formalizar 3 series. La primera serie constaba de 15 repeticiones con una carga baja (que podían movilizar con facilidad al menos 20 veces). Tras un descanso de 2 min, una segunda serie con una carga mayor (con la que podrían realizar 10 repeticiones). Pasados otros 3 min de recuperación, se realizó el test de la repetición máxima (RM) con una carga que el sujeto no pudiese desplazar más de 4-6 veces. Se anotaban los kg y el número de repeticiones, para posteriormente calcular la estimación de un RM por medio de las fórmulas propuestas en estudios anteriores (Orquin, Torres-Luque, Ponce de León, 2009).

- *Tests de salto vertical:* Para medir las variables de los saltos se utilizó una plataforma de contactos Muscle-Lab 4000, conectada a un ordenador portátil en el que se recogían los registros de altura. Tras una sesión de familiarización en un día aparte, los sujetos realizaron los tests de salto con contramovimiento (CMJ) y abalakov (ABK). Antes de registrar los tests todos los sujetos realizaron un calentamiento estandarizado, que consistió en 7 min de carrera, seguido de 5 min de estiramientos y una serie de saltos submáximos y otra de saltos máximos. Tras este calentamiento, los sujetos realizaban el CMJ, con las manos en las caderas y dejando libre el ángulo de flexión de rodillas y el ABK, con la ayuda de los brazos y dejando libre el ángulo de flexión de rodillas. Cada sujeto realizaba un mínimo de 3 a 5 repeticiones válidas y máximas de cada test. Se analizaron las de mayor altura de vuelo. El tiempo de descanso entre repeticiones fue de 1 min y entre tipos de salto de 1,5 min.

- *Estimación del VO_2 max:* Pasadas 24 h del test de fuerza y salto se realizó el test de Course Navette (Léger, 1989) para estimar, de forma indirecta, el VO_2 max de cada sujeto. El test consistió en una prueba de intensidad progresiva y máxima donde se debe recorrer una distancia de 20 m siguiendo un ritmo que va aumentando de forma progresiva cada minuto. Comienza con una velocidad de $8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ y se va incrementando $0,5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ cada minuto. La velocidad viene marcada por un bip sonoro a través del software Beep Training Test V.1. Antes de comenzar se llevó a cabo un calentamiento general, de carrera continua de 5 min de duración de baja intensidad. Tras este se realizaron estiramientos activos de la musculatura implicada en el test. Los sujetos fueron informados del procedimiento, características y finalidad del test. La prueba se consideró finalizada cuando los participantes no consiguieron pisar la línea de cambio de sentido en el

tiempo estimado. Al finalizar, se registraron los periodos alcanzados por cada sujeto. La velocidad máxima aeróbica y la edad del sujeto se introdujeron en una fórmula que proporcionó de manera indirecta, el $\text{VO}_2 \text{ max}$ de cada participante (González Gallego, 1992).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos, se empleó el programa SPSS v. 15.0 para Windows. Se realizaron pruebas de estadística descriptiva. Se realizó análisis de varianza ANOVA para obtener las diferencias entre grupos y subgrupos, utilizándose como análisis pos hoc el proceso de Tukey. En este sentido se han analizado tres tipos de diferencias: a) las diferencias generales entre cada categoría (infantil, cadete y juvenil); b) las diferencias entre todos los puestos específicos en una misma categoría; c) las diferencias entre el mismo puesto específico en las diferentes categorías. En las pruebas inferenciales se ha usado el criterio estadístico de significación de $p < 0,05$.

Resultados

En la *tabla 1* se muestran los resultados relativos a la descripción de las variables antropométricas evaluadas. Estas han sido masa, talla, índice de masa corporal (IMC), el porcentaje graso y muscular. Como se puede apreciar se han encontrado diferencias significativas en la masa, talla, IMC y el porcentaje muscular al comparar las categorías ($p < 0,001$), entre los Infantiles y el resto de grupos. Además, sólo han aparecido diferencias significativas ($p < 0,001$) entre las categorías Cadete y Juvenil en el porcentaje muscular. Por otro lado, al comparar el mismo puesto entre diferentes categorías se han encontrado diferencias en casi todas las variables.

Por su parte, la *tabla 2* muestra los resultados relativos las diferentes variables de la condición física analizadas: $\text{VO}_2 \text{ max}$, estimación de la FDM, CMJ, el Salto ABK y Flexibilidad Isquiosural. Se pueden apreciar diferencias significativas ($p < 0,001$) en las variables VAM, CMJ y ABK entre los Infantiles y los Juveniles. En cambio, solamente aparecen estas diferencias en VAM entre Cadetes y Juveniles. Por otro lado, al hacer las comparaciones entre puestos específicos solamente se han encontrado diferencias en $\text{VO}_2 \text{ max}$ ($p < 0,05$ entre Defensas Cadetes y Juveniles) y en VAM ($p < 0,05$ en todos los puestos entre Infantiles y Juveniles y $p < 0,001$ en Defensas entre Cadetes y Juveniles).

Discusión

Se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes categorías y puestos específicos, fundamentalmente en lo referente a masa, talla, IMC y porcentaje muscular (*tabla 1*). Respecto al IMC, en sujetos de entre 9 y 14 años de diferente nivel competitivo se encontraron valores entre 17 y 20 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (Stroyer, Hansen, & Klausen, 2004). En jugadores de mayor edad, aparecen valores entre 22 y 26 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ (Gil et al., 2007; Valtueña et al., 2006). Por su parte, Casajús (2001) afirma que existen diferencias físico-funcionales en función del puesto específico desempeñado debido a las exigencias particulares dentro del deporte. Se muestra en la bibliografía como los valores más bajos suelen ser para los delanteros, seguidos de los centrocampistas y defensas, con valores entre 9,5 y 10,5 %, y en último lugar, los porteros, que se sitúan entre el 12 y 13,5 % (Arnason et al., 2004; Aziz, Tan, & Teh, 2004; Raven, Gettman, Pollock, & Cooper, 1976). Puede observarse como la media de cada grupo se ubica dentro del rango de datos propuesto por diversos autores para categorías de formación (18 y 23 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$) (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Gil et al., 2007; Jullien et al., 2008; Silva et al., 2007; Valtueña et al., 2006). No existen diferencias entre puestos específicos dentro de la misma categoría, como aportan otros autores (Gil et al., 2007), pero si se observan diferencias al comparar los mismos puestos específicos entre diferentes categorías. Los defensas y los mediocampistas han presentado estas diferencias ($p < 0,001$), mostrando los infantiles menores valores que los Juveniles. Esto ha coincidido con la tendencia general entre las tres categorías, donde se han encontrado diferencias ($p < 0,001$) entre los Infantiles y las demás. Por su parte, el **porcentaje de grasa**, se encuentra en la bibliografía menores valores para los jugadores de élite respecto a profesionales en categoría senior y de formación (Arnason et al., 2004; Le Gall, Carling, Williams, & Reilly, 2008). El porcentaje graso, es la única variable relativa a la composición corporal que no ha presentado diferencias significativas entre categorías ni entre puestos específicos. El valor medio del conjunto de la muestra (11,59 %), se encuentra entre los valores propuestos por diferentes autores entre 10 y 17 % (Stroyer et al., 2004; Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Chamari, Moussa-Chamari et al., 2005a, Chamari, Hachana, Kaouech et al., 2005b; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008; Tahara et al., 2006). Aunque no haya diferencias entre puestos, si se observa como los valores más bajos, se presentan para delanteros, coincidiendo con otros autores (Gil et al.,

Grupo	Puesto (cod)	N	Masa (kg)		Talla (cm)		IMC (kg · m ⁻²)		% Graso (%)		% musc. (%)	
			X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia	X ± SD	Diferencia
Grupo A Infantiles	Porteros (1)	2	61,44±8,54		164,00±7,07		22,77±1,21		18,27±6,50		37,28±3,20	
	Defensas (2)	6	50,59±3,44		163,33±4,03		18,95±0,90		10,91±1,29		37,54±1,89	
	Mediocampistas (3)	6	45,69±2,76		158,00±4,32		18,31±1,19		14,27±5,05		40,12±2,14	
	Delanteros (4)	5	56,44±4,64		167,25±4,35		20,17±1,40		10,47±1,14		35,80±1,91	
	Total (a)	19	53,54±4,85		163,14±9,94		20,05±1,18		13,48±3,49		37,69±2,90	ab***;
Grupo B Cadetes	Porteros (5)	2	71,66±0,00		177,00±0,00		22,87±0,00		7,81±0,00		52,03±0,00	ac***;
	Defensas (6)	7	65,85±5,80	ab***;	173,60±5,55	ab***;	21,91±0,90	ab***;	10,61±3,50		50,47±2,25	1-5***;
	Mediocampistas (7)	9	66,39±5,03	ac***;	174,75±8,33	ac***;	22,56±1,78	ac***;	12,66±4,68		49,48±3,01	2-6***;
	Delanteros (8)	3	63,72±2,69	2-6***;	166,67±6,66	2-10***;	23,04±2,63	2-10***;	11,88±7,56		50,02±4,48	2-10***;
	Total (b)	21	66,90±3,38	2-10***;	172,25±5,135	3-7***;	22,59±1,32	3-11***	10,74±3,94		50,51±2,44	3-7***;
Grupo C Juveniles	Porteros (9)	3	70,61±3,86	3-11***	179,00±3,61		22,04±1,30		10,94±3,67		31,23±1,24	4-8***;
	Defensas (10)	8	74,19±6,10		180,40±1,14		22,79±1,75		10,69±3,32		30,73±0,38	5-9***;
	Mediocampistas (11)	12	68,29±5,30		175,50±4,14		22,17±1,56		12,21±2,93		32,51±1,55	6-10***;
	Delanteros (12)	6	68,74±5,85		181,33±6,11		20,90±1,42		7,99±0,75		30,47±2,01	7-11***;
	Total (c)	29	70,46±5,28		179,06±3,75		21,98±1,51		10,46±2,67		31,24±1,30	8-12***
	Total	69	63,49±9,49		171,48±6,27		21,48±2,04		11,59±3,91		39,71±8,27	

cod (código); IMC: índice de masa corporal; % graso: porcentaje graso; % musc: porcentaje muscular; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001.

Tabla 1
Variables antropométricas

Grupo	Puesto (cod)	N	VO ₂ Max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻²)		VAM (km/h)		FM (kg)		CMJ (cm)		ABK (cm)		Flexibilidad (cm)	
			X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia	X±SD	Diferencia
Grupo A Infantiles	Porteros (1)	2	54,51±0,71		12,25±0,35		.		35,90±1,27		38,2±0,57		27,50±3,54	
	Defensas (2)	6	60,50±4,07		13,41±0,74		.		30,86±4,42		37,63±4,11		18,33±4,08	
	Mediocampistas (3)	6	61,16±2,16		13,50±0,41		.		31,35±7,36		36,32±7,52		17,75±5,25	
	Delanteros (4)	5	60,26±3,60		13,37±0,75		.		34,76±4,18		40,68±5,55		19,80±7,46	
	Total (a)	19	59,11±2,63		13,13±0,56		.		33,22±4,30		38,21±4,43		20,84±5,08	
Grupo B Cadetes	Porteros (5)	2	53,60±0,00		12,50±0,00	ac***;	13,87±0,79		37,05±5,95		42,30±1,27		23,50±8,66	
	Defensas (6)	7	56,62±2,90		13,21±0,57	bc***;	57,21±13,54		35,46±5,97		41,08±5,30		21,71±7,85	
	Mediocampistas (7)	9	60,44±3,15	6-10*	13,94±0,53	2-10*; 3-11*;	64,16±15,11		36,56±7,26	ac***	42,31±7,14	ac***	22,00±8,92	
	Delanteros (8)	3	60,67±2,26		13,83±0,58	4-12*; 5-7*;	61,50±9,37		33,26±2,11		41,13±4,30		21,67±5,51	
	Total (b)	21	57,83±2,07		13,83±0,58	6-10***	60,34±9,93		35,58±5,32		41,70±4,50		22,22±7,73	
Grupo C Juveniles	Porteros (9)	3	58,35±2,04		13,83±0,29		70,16±10,68		35,58±5,32		44,76±5,97		32,33±3,51	
	Defensas (10)	8	61,75±2,29		14,50±0,29		68,70±6,71		39,72±4,15		46,35±7,23		25,29±5,74	
	Mediocampistas (11)	12	62,26±1,99		14,65±0,24		63,45±10,27		37,60±3,20		46,02±3,67		23,50±8,14	
	Delanteros (12)	6	61,97±3,02		14,50±0,55		68,16±11,56		38,45±3,02		47,13±4,89		23,83±7,41	
	Total (c)	29	61,08±2,33		14,37±0,34		67,62±9,80				46,07±4,89		26,23±6,20	
	Total	69	60,14±3,44		13,87±0,79		63,70±11,33		37,75±3,94		46,07±4,89		22,69±7,31	

cod: código; VO₂ Max: consumo máximo de oxígeno; VAM: velocidad aeróbica máxima; FM: fuerza dinámica máxima en press de banca; CMJ: salto con contramovimiento; ABK: salto Abalakov;
*: p<0,05; **: p<0,01; ***: p<0,001.

Tabla 2
Condición física

2007; Tahara et al., 2006). Respecto al **porcentaje muscular** para jugadores en edades de formación, entre 10 y 14 años, la bibliografía destaca valores cercanos al 45% y para jugadores senior valores alrededor del 47%. Estos valores son ligeramente superiores a los encontrados en los jugadores de este estudio. Al hacer las comparaciones en función de la categoría se observan diferencias muy significativas ($p < 0,001$) entre todas ellas. Por su parte, el grupo de Cadetes presenta valores ligeramente superiores a los encontrados por otros estudios para categorías de formación de élite y jugadores senior (Gómez Puerto et al., 2005; Gravina et al., 2008). Por otro lado, al comparar los diferentes puestos específicos dentro de cada categoría no se han encontrado diferencias significativas, coincidiendo, en este caso con Gil et al. (2007). No obstante, al comparar cada puesto específico entre las diferentes categorías se observan diferencias significativas ($p < 0,001$) en todos los puestos entre los Cadetes y el resto de categorías y en la mayor parte de puestos específicos entre los Juveniles y los Infantiles.

Respecto a la **estimación del $\text{VO}_2 \text{ max}$** , los valores se marcan entre $56\text{--}64 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-2}$, (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004, 2005a; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004). Según Hoff, Wisløff, Engen, Kemi, & Helgerud (2002), el $\text{VO}_2 \text{ max}$ es el parámetro que mejor describe la cantidad de trabajo y distancia recorrida durante un partido de fútbol. En línea con lo anterior, los estudios de los diferentes puestos específicos muestran una carga de trabajo muy distinta unos de otros. Esto puede observarse durante la competición, siendo los centrocampistas quienes más distancia recorren y los defensas centrales los que menos (Di Salvo et al., 2007). En el análisis por puestos específicos, aparecen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los defensas Cadetes y Juveniles. En la bibliografía correspondiente a jugadores senior, los centrocampistas son los que muestran los mayores valores, seguidos de los delanteros y defensas, y en último lugar los porteros, registrando valores entre 47 y $68 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-2}$ (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Balikian, Lourenção, Ribeiro, Festuccia, & Neiva, 2002; Raven et al., 1976). Se ha observado la misma tendencia en sujetos en categorías de formación, presentando los centrocampistas y delanteros los valores más altos respecto a las otras posiciones de campo (Arnason et al., 2004; Gil et al., 2007; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006), apreciándose una tendencia similar para las diferentes categorías. Este hecho además se complementa a través de los resultados mediante tests máximos de resistencia, en los cuales los centrocampistas son los jugadores que ma-

yor distancia son capaces de cubrir, superando a delanteros y a defensas (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004). Estas diferencias por puestos, podrían explicarse por las diversas cargas metabólicas vinculadas al puesto desempeñado durante los entrenamientos y partidos. En este sentido los centrocampistas, dados los requerimientos tácticos de su posición, son los que más distancia recorren y mayor $\text{VO}_2 \text{ max}$ presentan (Antivero & González-Badillo, 2003; Di Salvo et al. 2007).

En la prueba de **FDM** en press de banca, Christou et al. (2006) con amateurs muestran valores alrededor de 45 kg, muy inferiores a la media de la muestra de este estudio (63,7 kg). Raven et al. (1976) con sujetos senior muestran cómo los porteros son los jugadores capaces de levantar una mayor carga en el test de press de banca, seguidos de mediocentros, defensas y delanteros. Esto puede ser lógico ya que los porteros durante casi todas sus acciones reclutan la fuerza a nivel máximo o submáximo. Por otro lado, los delanteros tienen objetivos diferentes, como ser más veloces que sus oponentes, de esta manera probablemente emplean en mayor medida la fuerza explosiva.

Respecto al **CMJ**, se observan diferencias significativas entre la categoría Infantil respecto a Juveniles ($p < 0,001$). La media total de la muestra (35,95 cm), presenta valores superiores respecto a futbolistas amateurs (28-32 cm) (Christou et al., 2006; Gravina et al., 2008). Por el contrario, estos valores son muy inferiores a los encontrados en futbolistas de élite (45 y 53 cm) (McMillan et al., 2005; Meckel, Ismaeel, & Eliamkim, 2008). Además, se observa que todas las categorías se ubican entre los resultados de jugadores amateurs y de élite, siendo superiores estos valores a medida que se aumenta la edad de la categoría. En lo concerniente a los puestos específicos en el CMJ se han registrado datos de altura entre 30 y 62 cm (Gil et al., 2007; Gorostiaga et al., 2009; Gravina et al., 2008; Le Gall et al., 2008). En función de los diferentes niveles competitivos, se han encontrado marcadas diferencias, mostrando los amateurs entre 32 y 53 cm (Christou et al., 2006; Gil et al., 2007) frente a los 40 y 62 cm obtenidos por profesionales y élite (Chamari, Hachana, Ahmed et al., 2004; Gorostiaga et al., 2009; McMillan et al., 2005; Le Gall et al., 2008; Wisløff, Casagna, Helgerud, Jones, & Hoff, 2004; Wisløff, Helgerud et al. 1998). En este sentido, los jugadores de la categoría Infantil son los únicos que se acercan a lo descrito. Sin embargo, en las categorías Cadete y Juvenil no se cumple ya que en la primera los delanteros presentan los menores valores, mientras que en la segunda son los Porteros los que obtienen una menor altura.

Para el salto **ABK**, como en la anterior prueba de CMJ, se aprecian diferencias significativas entre la categoría Infantil respecto a Juveniles ($p < 0,001$). Respecto a la media de la muestra del estudio, presenta valores inferiores (42,75 cm) comparados con alrededor de los 50 cm propuestos en Chamari, Hachana, Ahmed et al. (2004) y Le Gall et al., (2008). Respecto a la comparación por categorías, se observa una mejora en esta prueba a medida que se sube de categoría, siendo los Juveniles quienes más se asemejan a los resultados propuestos por la bibliografía.

Respecto a la **flexibilidad isquiosural**, Ferrer (1998) con sujetos sedentarios considera valores normales alrededor de -2 cm; la cortedad grado I desde -3 hasta -9 cm; y la cortedad grado II en -10 cm. Ante estas conclusiones, los futbolistas estudiados no presentan un acortamiento de esta musculatura. En relación a otros estudios realizados con jugadores de fútbol, Christou et al. (2006) en sujetos amateurs encontraron valores de 22,5 cm, muy similares a los media de la muestra de este estudio (22,69 cm). Puede observarse una mejora en esta cualidad, a medida que aumenta la edad de los futbolistas, lo cual podría deberse a unos adecuados hábitos de entrenamiento por parte de las diferentes categorías para esta cualidad física, con valores similares a la bibliografía en Cadetes, inferiores en Infantiles y superiores en Juveniles.

Según lo expuesto en el **análisis de las características** por **puestos** específicos, aparecen similitudes en las variables relativas a la composición corporal como el IMC y el porcentaje graso (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Raven et al., 1976) y diferencias a nivel fisiológico y funcional en diferentes cualidades físicas estudiadas, como el $\text{VO}_2 \text{ max}$, los saltos SJ y CMJ, la FDM y la Flexibilidad (Arnason et al., 2004; Aziz et al., 2004; Centeno et al., 2005; Christou et al., 2006; Gil et al., 2007; Malina et al., 2004; Raven et al., 1976; Stroyer et al., 2004; Tahara et al., 2006).

Conclusiones

Se aprecian grandes diferencias en estas edades respecto a la composición corporal entre las diferentes categorías y puestos específicos para las variables masa, talla, IMC y el porcentaje muscular ($p < 0,001$) entre Infantiles y el resto de grupos. Sólo aparecen diferencias significativas ($p < 0,001$) entre las categorías Cadete y Juvenil en el porcentaje muscular. Para la condición física, se observan diferencias entre categorías para

las variables VAM, CMJ y ABK ($p < 0,001$) entre los Infantiles y los Juveniles y en la VAM entre Cadetes y Juveniles ($p < 0,001$). En las comparaciones entre puestos específicos, se encuentran diferencias en el $\text{VO}_2 \text{ max}$ ($p < 0,05$ entre Defensas Cadetes y Juveniles) y en VAM ($p < 0,05$ en todos los puestos entre Infantiles y Juveniles y $p < 0,001$ en Defensas entre Cadetes y Juveniles).

Referencias

- Antivero, E., & González Badillo, J. (2003). *Demanda física en jugadores del fútbol profesional argentino. Capacidad física y distancia recorrida en un encuentro* (Tesis de maestría, máster universitario en alto rendimiento), Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Comité Olímpico Español.
- Arnason, A., Sigurdson, S., Gudmunsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Medicine. Science Sports Exercise*, 36(2), 278-285. doi:10.1249/01.MSS.0000113478.92945.CA
- Aziz A. R.; Tan, F. Y. H., & Teh, K. C. (2004). Physiological attributes of professional players in the Singapore soccer league. *Journal of Sports Sciences*, 22, 522-523.
- Balikian, P., Lourenção, A., Ribeiro, L., Festuccia, W., & Neiva, C. (2002). Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 8(2), 32-36. doi:10.1590/S1517-86922002000200002
- Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Pérez-Gómez, J., & Krstrup, P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness* 4(1), 1-14.
- Bertolla, F., Baroni, B. M., Leal Junior, E. C. P., & Oltramari, J. D. (2007). Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates® na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 222-226. doi:10.1590/S1517-86922007000400002
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal Medicine Sciences and Sports*, 19(1) 3-9. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x
- Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463-469.
- Centeno, R., Naranjo, J., Calero, T., Orellana, R., & Sánchez, E. (2005). Valores de la fuerza obtenidos mediante plataforma dinamométrica en futbolistas profesionales. *Revista Científica en Medicina del Deporte* (1), 11-17.
- Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y., Galy, O., Sghaier, F.; Chataud, J., ... Wisløff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2), 191-196. doi:10.1136/bjsm.2002.004374
- Chamari, K., Moussa-Chamari, I., Boussaidi, L., Hachana, Y., Kaouech, F., & Wisløff, U. (2005). Appropriate interpretation of aerobic capacity: Allometric scaling in adult and young soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(2), 97-101. doi:10.1136/bjsm.2003.010215
- Chamari, K., Hachana, Y., Kaouech, F., Jeddi, R., Moussa-Chamari, I., & Wisløff, U. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24-28. doi:10.1136/bjsm.2003.009985
- Christou, M., Smiliotis, L., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Piliandis,

- T., & Tokmakidis, S. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 783-791. doi:10.1519/00124278-200611000-00010
- Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J., & Maffiulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 22(1), 45-51. doi:10.1055/s-2001-11331
- Dane, S. P., Can, S., & Karsan, O. (2005). Relations of body mass index, body fat and power of various muscles to sport injuries. *Perceptual Motor Skills*, 95(1), 329-334. doi:10.2466/pms.2002.95.1.329
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal Sports Medicine*, 28(3), 222-227. doi:10.1055/s-2006-924294
- Edwards, A., Clark, N., & Macfadyen, A. (2003). Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 23-29.
- Ferrer V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Gil, S., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., & Irazusta, J. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection Process. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 438-445. doi:10.1519/R-19995.1
- Gómez Puerto, J. R., Núñez Alvarez, V. M., Viana Montanera, B. H.; Edir da Silva, M., García Romero, J.; Lancha Alonso, J. L., & Alvero Cruz, J. R. (2005). Modificaciones morfofuncionales con un sistema de entrenamiento A.T.R. en un equipo de fútbol Profesional. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 39(147), 11-22.
- González Gallego J. (1992) *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Madrid: Interamericana-McGraw Hill.
- Gorostiaga, E., Llodio, I., Ibáñez, J., Granados, C., Navarro, I., Cuesta, M., ... Izquierdo. (2009). Differences in physical fitness among indoor and outdoor elite male soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 106(4), 483-491. doi:10.1007/s00421-009-1040-7
- Gravina, L., Gil, S., Ruiz, F., Zubero, J., Gil, J., Irazusta, J. (2008). Anthropometric and physiological differences between first team and reserve soccer players aged 10-14 at the beginning and end of the season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1308-1314. doi:10.1519/JSC.0b013e31816a5c8e
- Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L., Kemi, O., & Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*, 36(3), 218-221. doi:10.1136/bjism.36.3.218
- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2008). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492. doi:10.1055/s-2005-865839
- Jullien, H., Bisch, C., Largouët, N., Manouvrier, C., Carling, C., & Amiard, V. (2008). Does a short period of lower limb strength training improve performance in field-based tests of running and agility in young professional soccer players? *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 404-411. doi:10.1519/JSC.0b013e31816601e5
- Kerr, D. A., Ackland, T. R., & Schreiner, A. B. (1995). The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. *Asia Pacific Journal Clinical Nutrition*, 4(1), 25-30.
- Kotzamanidis, D., Chatzopoulos, C., Michailidis, G., Papaikovou, and D. Patikas (2005). The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 369-375. doi:10.1519/R-14944.1
- Le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2008). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Sports Science and Medicine* 8(3), 468-480.
- Léger L. (1989) *Tests d'Évaluation de la Condition Physique de l'Adulte (TECPA)*. Université de Montreal, Département d'éducation physique, Montreal.
- Malina, R., Eisenmann, J., Cumming, S., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562. doi:10.1007/s00421-003-0995-z
- McMillan, K., Helgerud, J., Macdonald, R., & Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(5), 273-277. doi:10.1136/bjism.2004.012526
- Meckel, Y., Ismael, A., & Eliakim, A. (2008). The effect of the Ramadan fast on physical performance and dietary habits in adolescent soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 102(6), 651-657. doi:10.1007/s00421-007-0633-2
- Metaxas, T., Koutlianos, N., Kouidi, E., & Deligiannis, A. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *Journal Strength and Conditional Research*, 19(1), 79-84. doi:10.1519/14713.1
- Orquin, F. J., Torres-Luque, G., & Ponce de León, F. (2009). Effects of a strength training program in body composition and maximal strength in training men. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 44(164), 156-162.
- Raven, P., Gettman, L., Pollock, M., & Cooper, K. (1976). A physiological evaluation of professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 10(4), 209-216. doi:10.1136/bjism.10.4.209
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sport Sciences*, 18(9), 669-683. doi:10.1080/02640410050120050
- Reilly T., & White, C. (2006). Small-sided games as an alternative to interval training for soccer players. En T. Reilly, J. Cabri & D. Araújo (Eds.), *Science and Football V. The proceedings of the Fifth World Congress on Science and Football*. London: Routledge.
- Silva, C., Goldberg, T., Campos, R., Kurokawa, C., Teixeira, A., Dalmás, J., & Cyrino, E. (2007). Respostas agudas pós-exercício dos níveis de lactato sanguíneo e creatinofosfoquinase de atletas adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(6), 381-286. doi:10.1590/S1517-86922007000600005
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536.
- Stroyer, J., Hansen, L., & Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine. Sciences Sports Exercise*, 36(1), 168-174. doi:10.1249/01.MSS.0000106187.05259.96
- Tahara, Y., Moji, K., Tsunawake, N., Fukuda, R., Nakayama, M.; Nakagaichi, ... Aoyagi, K. (2006). Physique, body composition and maximum oxygen consumption of selected soccer players of Kunimi High School, Nagasaki, Japan. *Journal of Physiological Anthropology* 25(4), 291-297. doi:10.2114/jpa2.25.291
- Valtueña, J., González-Gross, M., & Sola, R. (2006). Iron status in Spanish junior soccer and basketball players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 2(4), 57-68.
- Wisloff, U., Helgerud, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine Sciences Sports and Exercise*, 30(3), 462-467. doi:10.1097/00005768-199803000-00019
- Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 285-288. doi:10.1136/bjism.2002.002071

Ángulo óptimo articular y ejercicio: bases y aplicaciones

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

PABLO ANTONIO RUBIO-SOBRINO

RAÚL RODRÍGUEZ-CASARES

XAVIER AGUADO

LUIS M. ALEGRE

Grupo de Biomecánica Humana y Deportiva
Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo, España)

Correspondencia con autor

Luis M. Alegre

luis.alegre@uclm.es

Resumen

El ángulo óptimo se refiere a la posición articular en la que se produce el pico máximo de momento de fuerza, dentro de la curva ángulo-momento articular. Este parámetro puede utilizarse para estimar las modificaciones en la curva fuerza-longitud de un grupo muscular. El ángulo óptimo puede ser obtenido a partir de medidas en tests isométricos o dinámicos, y esto debe ser tenido en cuenta a la hora de establecer comparaciones. El ángulo óptimo puede ser modificado tanto de forma aguda como crónica. Los principales factores que lo modifican son la intensidad y el volumen del ejercicio, la longitud muscular, el modo de contracción y la velocidad de contracción. La capacidad para evaluar y modificar el ángulo óptimo puede utilizarse en programas de prevención de lesiones musculares, especialmente en deportes de equipo como el fútbol. Esta revisión analiza y discute los estudios que se encuentran en la bibliografía relacionados con este tema.

Palabras clave: relación fuerza-longitud muscular, sarcomerogénesis, longitud de fascículos, lesión muscular, isocinético, biomecánica

Abstract

Optimum Joint Angle and Exercise: Foundations and Applications

The optimum angle refers to the joint position at which the maximum peak occurs at the moment of force within the joint angle-time curve. This parameter can be used to estimate changes in the force-length curve of a muscle group. The optimum angle can be obtained from measurements in isometric and dynamic tests, and this should be taken into account when making comparisons. The optimum angle can be altered both acutely and chronically. The main factors that modify it are the intensity and volume of exercise, muscle length, contraction mode and velocity of contraction. The ability to evaluate and modify the optimum angle can be used in programmes for the prevention of muscle injuries, especially in team sports like football. This review examines and discusses the studies found in the literature related to this topic.

Keywords: force-muscle length ratio, sarcomerogenesis, fascicle length, muscle injury, isokinetic, biomechanics

Definición y concepto

El ángulo óptimo es definido como la posición articular donde se alcanza el pico máximo de momento de fuerza (Brockett, Morgan, & Proske, 2001). Dentro de la bibliografía científica internacional se alude a este concepto como “optimum angle” y “angle of peak torque”. El ángulo óptimo se refiere a la posición articular, y se utiliza para conseguir una referencia externa del grado de estiramiento del complejo músculo-tendón. Sin embargo, este no debe confundirse con la longitud muscular óptima, que expresa la distancia donde se produce la máxima tensión de una fibra y/o

un sarcómero medida a velocidad igual a cero. El ángulo óptimo surge de la contribución del complejo músculo-tendón y la longitud óptima, y en el caso del sarcómero, expresa la tensión generada por la interacción de los puentes cruzados, en concreto, la distancia donde se produce la mejor superposición de actina y miosina. En la fibra debe añadirse la contribución de los elementos elásticos que desplazan la tensión total (tensión activa más tensión pasiva) hacia longitudes musculares más largas (*fig. 1*).

A nivel del músculo completo, la arquitectura muscular afecta a la longitud óptima. En dos músculos

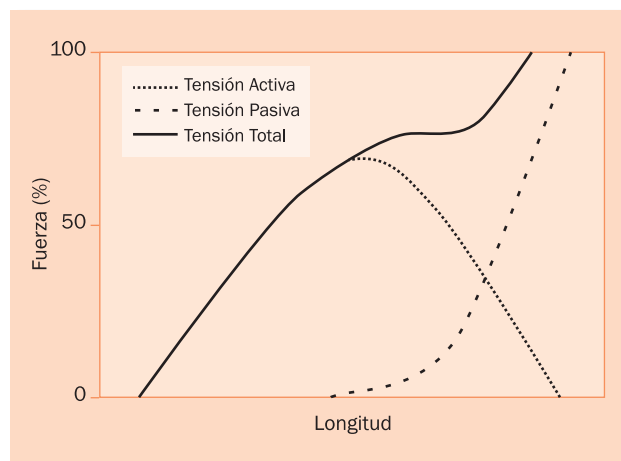


Figura 1

Relación longitud-tensión de una fibra. La tensión total sería la suma de la tensión pasiva y la tensión activa

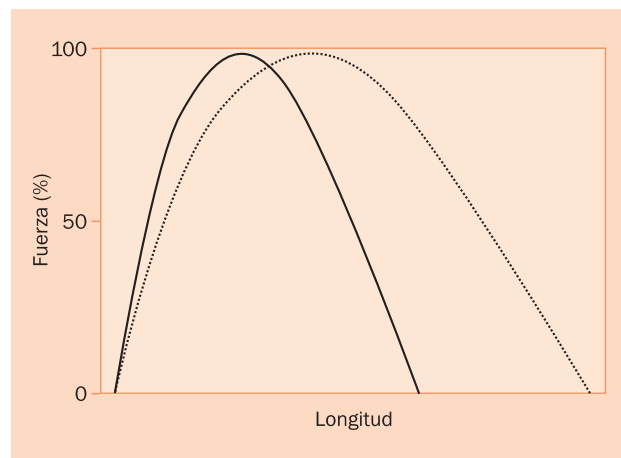


Figura 2

Relación longitud-tensión de fibras con distintas longitudes de fascículo. La línea continua pertenece a un músculo con fibras cortas. La línea punteada se corresponde a un músculo con fascículos más largos

con las mismas áreas de sección transversal y ángulos de pennación, el que posee mayor longitud de fascículos tendrá mayor rango de movimiento activo y alcanzará su longitud óptima a longitudes musculares mayores (Lieber & Friden, 2000) (fig. 2). Los elementos elásticos en serie configuran una curva longitud-tensión más ancha. Esto es debido a que permiten el acortamiento a expensas de su deformación por lo que aumentan el rango funcional y desplazan la longitud óptima hacia longitudes musculares más grandes (Lieber & Friden, 2000). En situaciones dinámicas de medición, el ángulo se desplaza

hacia longitudes musculares más cortas según aumenta la velocidad de extensión de rodilla (Kawakami, Kubo, Kanehisa, & Fukunaga, 2002) por la deformación de los elementos elásticos.

La práctica deportiva a largo plazo puede generar modificaciones de la estructura del músculo y en la rigidez del tendón que pueden incidir en la manifestación del ángulo óptimo. Han sido descritas longitudes óptimas distintas para el recto femoral en función de la especialidad deportiva (Herzog, Guimaraes, Anton, & Carter-Erdman, 1991). Por ejemplo, Savelberg y Meijer (2003) publicaron que los corredores habituales produjeron el máximo momento de extensores de rodilla con una diferencia de 4° hacia mayores longitudes musculares que los ciclistas. Más recientemente, Ullrich y Brüeggemann (2008) encontraron que no existían diferencias para el cuádriceps entre deportistas de carrera de resistencia, ciclistas y jugadores de tenis. Sin embargo Brughelli, Cronin y Nosaka (2010) obtuvieron de sus mediciones ángulos óptimos equivalentes a mayores longitudes musculares de flexores y extensores de rodilla en jugadores de fútbol australiano comparados con ciclistas. Las diferencias entre estos estudios pueden provenir de que no utilizaron la misma metodología de medición. Aún así, muestran que es posible determinar la longitud muscular de forma externa y parecen corroborar que la especialidad deportiva condiciona el ángulo óptimo.

Metodologías de medición del ángulo óptimo

Las articulaciones más estudiadas en la bibliografía son el codo, la rodilla y el tobillo. Básicamente, se han documentado dos métodos para la determinación de este ángulo mediante la utilización de dinamómetros. Con el primero de ellos el ángulo óptimo se obtiene mediante contracciones isométricas en ángulos concretos y el segundo se basa en acciones dinámicas en todo el rango de movimiento. Para el cálculo del ángulo se han utilizado principalmente ajustes polinómicos a partir de varias repeticiones, ya que la obtención del ángulo a partir de una sola contracción presenta una baja reproducibilidad. El valor del ángulo óptimo será distinto dependiendo del modo de contracción elegido para calcularlo. El empleo de contracciones isométricas requiere utilizar gran cantidad de tiempo para la valoración, además de ser menos específico. Por otro lado, la utilización de contracciones dinámicas es más rápida y posee un mayor componente de transferencia, aunque se debe tener en cuenta que la

medición estará influida por las características no sólo del componente contráctil, sino de los elementos elásticos en series y en paralelo. El empleo de velocidades altas de contracción isocinética implica que el ángulo se desplace hacia longitudes musculares más cortas y posiciones articulares más extendidas debido a la contribución del tendón (Kawakami et al., 2002).

Mecanismos y factores del cambio del ángulo óptimo

El ángulo óptimo puede ser modificado, y en este punto se explican los factores responsables de los cambios agudos y crónicos producidos por el ejercicio físico (*fig. 3*).

Daño muscular y cambio inmediato

El daño muscular es una alteración a nivel de las estructuras de la fibra y del sarcómero, e implica un cambio en las propiedades mecánicas del músculo completo. Aquí nos referiremos al “cambio inmediato” como el producido por una sola sesión de ejercicio. Con respecto al ángulo óptimo se produce un desplazamiento del pico de momento de fuerza articular hacia mayores longitudes musculares (desplazamiento hacia la derecha de la curva longitud-tensión). Esto se vincula con mecanismos periféricos relacionados con la pérdida de la capacidad de producir tensión activa, daño en el sistema de excitación-acoplamiento, al aumento de la tensión pasiva y/o al estallido del sarcómero (Gregory, Morgan, Allen, & Proske, 2007; Morgan & Allen, 1999; Philippou, Bogdanis, Nevill, & Maridaki, 2004; Prasartwuth, Allen, Butler, Gandevia, & Taylor, 2006; Proske & Morgan, 2001). Por ello, el cambio en el ángulo óptimo ha sido utilizado como indicador de daño muscular (Proske & Morgan, 2001).

Los factores que pueden inducir mayor cantidad de cambio del ángulo óptimo por daño muscular son la longitud muscular, el modo de contracción, la intensidad, el volumen y la velocidad.

- En cuanto a la longitud muscular, en los estudios de daño muscular y ángulo óptimo los ejercicios que han utilizado una longitud muscular larga o rama descendente de la curva longitud-tensión han mostrado más magnitud de cambio en grados, tanto en la musculatura de la rodilla (Bowers, Morgan, & Proske, 2004) como en la del codo (Philippou et al., 2004; Prasartwuth et al., 2006). Además, existen evidencias que muestran que la aplicación

de ejercicios de carácter isométrico en longitudes musculares largas induce daño muscular que puede ocasionar un cambio en el ángulo óptimo, reduciendo el momento articular con respecto a la línea base (Philippou et al., 2004). La aplicación de contracciones isométricas en longitudes musculares largas implica una reducción del momento de fuerza mayor que en longitudes musculares cortas (Philippou, Maridaki, & Bogdanis, 2003), debido a la modificación de la longitud óptima que implica daño muscular (Gregory et al., 2007).

- En cuanto al modo de contracción, la contracción excéntrica, con una mayor tensión y menor número de fibras activadas, produce mayor daño muscular que otros tipos de contracción (Brughelli & Cronin, 2007). Recientemente, Yeung y Yeung (2008) obtuvieron diferencias significativas en el ángulo óptimo de los extensores de rodillas con ejercicio excéntrico y modificaciones no significativas en modo concéntrico, sin caídas del momento de fuerza de forma significativa.
- Para el volumen e intensidad del ejercicio, los trabajos sobre daño muscular muestran claramente desplazamientos del ángulo óptimo hacia mayores longitudes musculares con volúmenes e intensidades altos (Bowers et al., 2004; Prasartwuth et al., 2006).
- Los marcadores indirectos de daño muscular muestran aumentos conforme crece la velocidad de contracción (Chapman, Newton, Sacco, & Nosaka, 2006). Con altos volúmenes de repeticiones se aumenta el daño a velocidades altas, por lo que la fatiga podría enmascarar el efecto de la velocidad (Chapman, Newton, McGuigan, & Nosaka, 2008).

El cambio inmediato en el ángulo óptimo, tomando a éste como indicador del daño muscular, es distinto entre grupos musculares. C. H. Chen et al. (2011) han demostrado cómo una metodología idéntica aplicada a distintos grupos musculares provoca mayores desplazamientos del ángulo óptimo, posiciones más extendidas en los flexores y extensores del codo (12°) y en los flexores de rodillas (7°) comparados con los músculos extensores de rodilla (3°), argumentando que las diferencias existentes radican en las actividades diarias sometidas a cada grupo muscular, la arquitectura muscular y el porcentaje de cambio respecto de la longitud total entre grupos musculares.

El tiempo de recuperación del daño para las modificaciones del ángulo puede ser desde unas horas hasta varios días. Podemos comprobar cómo el ángulo óptimo

permanece modificado durante más días que el pico de momento articular tras provocar daño muscular (Bowers et al., 2004; Brockett et al., 2001), lo que ha sido atribuido al daño en el tejido conectivo (Crameri et al., 2007).

Recientemente, Small, McNaughton, Greig y Lovell (2010) mostraron la relación entre la fatiga y el cambio en el ángulo óptimo. Para contracciones concéntricas registraron un cambio hacia mayores longitudes musculares. Los mecanismos propuestos fueron la hipótesis del estallido del sarcómero (Proske & Morgan, 2001) y la contribución de los elementos elásticos para el desplazamiento del ángulo hacia mayores longitudes musculares (Whitehead, Weerakkody, Gregory, Morgan, & Proske, 2001). Por el contrario, en las contracciones excéntricas el ángulo se desplazó hacia longitudes musculares más cortas. Este cambio se puede argumentar por mecanismos estructurales, ya que en procesos de ejercicio agudo asociados con fatiga se ha registrado un descenso de la longitud del fascículo (Csapo, Alegre, & Baron, 2011). Sin embargo, en situaciones de fatiga, se produce una mayor elongación de los elementos elásticos (Kubo, Kanehisa, Kawakami, & Fukunaga, 2001). Por otro lado, la fatiga induce una menor capacidad de generar tensión en longitudes óptimas comparadas con longitudes musculares menores (Fitch & McComas, 1985). En definitiva, se obtiene el ángulo óptimo en longitudes musculares más cortas, porque se sitúa en la zona ascendente de la curva longitud-tensión y la interacción de los puentes es mejor que en posiciones más extendidas.

Daño muscular y efecto de intentos repetidos

En las situaciones donde se lleva a cabo una segunda sesión de ejercicio de características similares a la primera, el daño muscular se reduce (*fig. 3*). Este fenómeno es llamado efecto de intentos repetidos (*repeated bout effect*, RBE). Para el ángulo óptimo, representaría un menor desplazamiento de dicho ángulo hacia mayores longitudes musculares (McHugh & Tetro, 2003). Así pues, en los trabajos de Bowers et al. (2004) y Brockett et al. (2001) se registraron menores modificaciones del ángulo óptimo en un segundo intento.

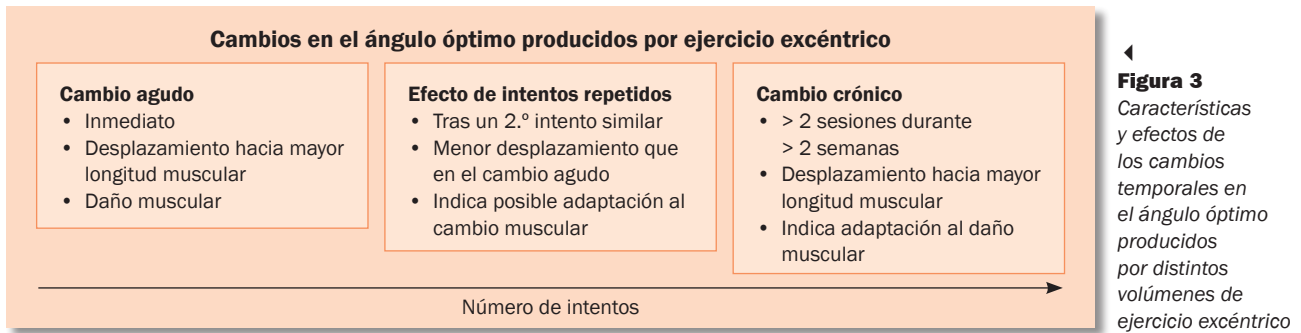
En relación con los factores antes mencionados que aumentan el daño muscular, estos favorecen el efecto de protección. De esta manera, la intensidad del primer intento, aumenta el RBE, lo que implica un menor daño muscular en el segundo intento (Crameri et al., 2007). De forma similar, el volumen de ejercicio prepara para

volúmenes superiores. El empleo de longitudes musculares largas favorece el efecto de protección del RBE, con un menor desplazamiento del ángulo óptimo. Con respecto a la velocidad, el empleo de velocidades más lentas en un primer intento proporciona un efecto de protección frente a velocidades más rápidas (Chapman, Newton, McGuigan, & Nosaka, 2011).

Los mecanismos propuestos para explicar el RBE son de tipo nervioso, mecánico y estructural (McHugh, Connolly, Eston, & Gleim, 1999; McHugh & Tetro, 2003). Con referencia a los primeros, el ángulo óptimo sigue desplazado aún cuando el momento articular ya está totalmente recuperado (Brockett et al., 2001) y observando los trabajos de T. C. Chen, Chen, Lin, Wu y Nosaka (2009) se aprecia cómo el momento de fuerza y el trabajo cambian de forma similar entre intentos. El ejercicio excéntrico máximo genera cambios nerviosos que deberían manifestar un cambio en la producción del momento de fuerza, pero no esto no se aprecia entre intentos. Además, Black y McCully (2008) encontraron una respuesta similar de protección entre sujetos estimulados eléctricamente y de activación voluntaria. Por todo esto, parece que los factores nerviosos no están detrás de la respuesta de protección.

Los factores mecánicos implican que el incremento de la tensión pasiva tras ejercicio excéntrico (McHugh, 2003) provoca un desplazamiento de la tensión total activa de la fibra muscular hacia mayores longitudes musculares. Este incremento se debe al reforzamiento de los elementos citoesqueléticos que sufren daño y alteran las propiedades mecánicas de la fibra muscular pudiendo modificar el ángulo óptimo. Este tipo de resultado podría observarse en los trabajos de McHugh y Tetro (2003) y T. C. Chen et al. (2009) donde se aprecia una menor caída del momento de fuerza tras intentos sucesivos en los rangos articulares correspondientes a longitudes musculares más largas sin modificación del ángulo óptimo de forma significativa.

Por último, los mecanismos estructurales se apoyan en la hipótesis de creación de nuevos sarcómeros dispuestos en serie (McHugh & Tetro, 2003). La sarcómerogénesis propiciaría que los sarcómeros tuvieran que alargarse menos para la misma cantidad de tensión por lo que no sufrirían un estrés excesivo y de esa forma se mitigaría el daño muscular. Cabe destacar que varios de los trabajos consultados abogan por este tipo de mecanismo como responsable de sus resultados (Bowers et al., 2004; Brockett et al., 2001; McHugh & Tetro, 2003). Por otro lado, T. C. Chen et



al. (2010) afirman que este tipo de mecanismo podría no ser el responsable debido a que no se dieron diferencias entre el valor del ángulo óptimo para el grupo de intentos máximos en ambos intentos y el primer intento máximo del grupo de intensidad submáxima. Otra razón esgrimida por este grupo se afina en el tiempo de duración de los cambios del ángulo óptimo apenas 5 días (T. C. Chen et al., 2009). Sin embargo, Seynnes, De Boer y Narici (2007) mostraron cómo la respuesta estructural del músculo puede ser muy rápida con entrenamiento (10 días para longitud de fascículos), por lo que un número mayor de intentos puede desencadenar este mecanismo. Las diferencias existentes pueden deberse a la diferente metodología de medición del ángulo óptimo y al empleo de distintas articulaciones. Por todo esto, los dos últimos factores, los mecánicos y los estructurales parecen ser los principales responsables del RBE.

Cambios del ángulo óptimo provocados por el entrenamiento

Las intervenciones planteadas a más largo plazo (al menos 2-3 sesiones semanales durante más de 2 semanas, -fig. 3-) para la modificación del ángulo óptimo se han centrado en operar sobre dos factores: la longitud muscular y el modo de contracción. En cuanto a la longitud, el empleo de ejercicios que implican contracciones isométricas, concéntricas y/o excéntricas en rangos articulares que se correspondan con longitudes musculares largas producen alteraciones del ángulo óptimo en la rodilla (Aquino et al., 2010; Ullrich, Kleinoder, & Bruggemann, 2009). Estos resultados son justificados por mecanismos de tipo estructural, aunque todavía no se han demostrado estos cambios mediante técnicas de imagen.

Analizando el modo de contracción, encontramos que el entrenamiento excéntrico altera el ángulo óptimo (Brughelli et al., 2010; Brughelli, Nosaka, & Cronin,

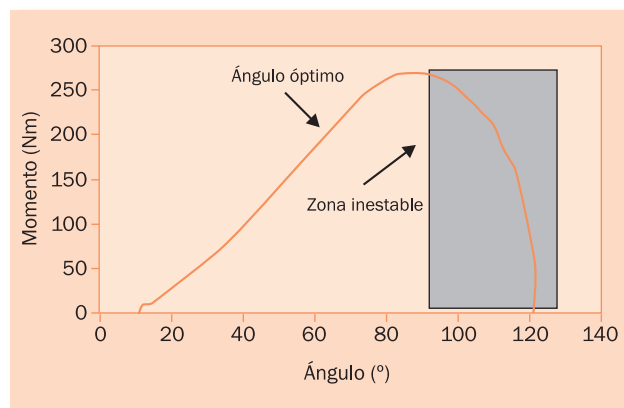
2009; Clark, Bryant, Culgan, & Hartley, 2005). Este hecho, podría relacionarse con el aumento del rango de movimiento activo y el descenso de la rigidez del tendón en modo pasivo (Mahieu et al., 2008) que propiciaría una mayor contribución de los elementos elásticos en el desarrollo de la curva momento articular ángulo. Por otro lado, los cambios en arquitectura muscular (Blazevich, Cannavan, Coleman, & Horne, 2007; Seynnes et al., 2007) también pueden generar un cambio en el ángulo óptimo.

La utilización de ejercicios excéntricos de intensidad elevada provoca mayores modificaciones del ángulo óptimo tras entrenamiento (Kilgallon, Donnelly, & Shafat, 2007). Es posible que el empleo de intensidades máximas provoque esta modificación del ángulo óptimo debido a mecanismos estructurales.

Partiendo de los estudios mencionados antes, podemos deducir que el cambio del ángulo óptimo se basará en la longitud y el modo de contracción combinados, para que produzcan mayores modificaciones del ángulo óptimo. Si a esto unimos el volumen y la intensidad, podemos afirmar que entrenar a longitudes musculares largas, junto con contracciones excéntricas, a intensidades elevadas y con volúmenes adecuados provocarán las mayores modificaciones del ángulo óptimo.

Procedimientos para modificar el ángulo óptimo. Aplicaciones en la prevención de lesiones

El ángulo óptimo ubicado en longitudes musculares cortas ha sido relacionado con mayor riesgo de lesión o recaída, sobre todo en flexores de rodilla (Brockett, Morgan, & Proske, 2004; Brughelli et al., 2009). Además, estos grupos musculares sufrieron más daño muscular inducido (Brockett et al., 2004). Esto se atribuye al hecho de que un ángulo óptimo desplazado hacia una longitud muscular más corta implica más sarcómeros

**Figura 4**

Curva momento de fuerza-ángulo articular. El rectángulo gris señala la zona inestable de la curva momento de fuerza-ángulo articular

que se encuentran en la zona descendente de su curva longitud tensión, donde son más inestables y su capacidad de generar puentes de actina y miosina es menor (fig. 4). A partir de este dato, surge la hipótesis de que el desplazamiento del ángulo óptimo hacia longitudes musculares largas podría reducir el riesgo de lesión debido a la reducción del rango articular donde se encuentra la inestabilidad.

Existen trabajos donde el empleo de ejercicio excéntrico redujo de forma significativa el número de lesiones (Arnason, Andersen, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2008; Askling, Karlsson, & Thorstensson, 2003; Brooks, Fuller, Kemp, & Reddin, 2006; Gabbe, Bennell, Finch, Wajswelner, & Orchard, 2006). Recientemente, Brughelli et al. (2009) utilizaron un programa de ejercicio excéntrico y obtuvieron un cambio del ángulo óptimo en un deportista con lesiones recurrentes de flexores de rodilla. En esa misma línea, Brughelli, Mendiguchia et al. (2010) registraron cambios del ángulo óptimo en flexores y extensores de rodilla en futbolistas. Parece evidente que la utilización ejercicio excéntrico submáximo puede contribuir a la reducción del riesgo de lesión muscular debido a sus efectos sobre la curva longitud-tensión del músculo.

En cuanto a la longitud, parece claro que el empleo de longitudes musculares largas produce una modificación del ángulo óptimo, utilizando distinto tipos de ejercicios y cambiando las propiedades mecánicas del músculo (Aquino et al., 2010; Ullrich et al., 2009).

Los estudios mencionados anteriormente proponen ejercicios de tipo submáximo y con volumen semanal de 2-3 sesiones (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010; Brughelli et al., 2009; Ullrich et al., 2009), llegando hasta 9 semanas de entrenamiento (Brughelli et al., 2009).

Modificación del ángulo óptimo en jugadores de fútbol

El 12 % de las lesiones de los futbolistas son de flexores de rodilla, porcentaje superior al de los extensores (Woods et al., 2004). En pretemporada se producen la mayor concentración de lesiones para estos grupos musculares (Woods et al., 2004). Para elaborar un programa de prevención de lesiones en función del cambio del ángulo óptimo debemos conocer este parámetro en los flexores y extensores de rodilla. En deportistas sin lesiones previas, la diferencia del ángulo óptimo calculado para flexores y extensores de rodilla no supera los 4° (Brockett et al., 2004), mientras que en jugadores con lesiones previas de flexores de rodilla, se han medido desplazamientos del ángulo óptimo de la pierna lesionada hacia longitudes musculares más cortas de hasta 12°-13°, comparando con la no lesionada (Brockett et al., 2004; Brughelli et al., 2009; Proske, Morgan, Brockett, & Percival, 2004). A partir de estos datos y la historia de lesiones de los jugadores se debe confeccionar el programa. Este programa ha sido aplicado en pretemporada 2-3 veces a la semana (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010), como parte de la sesión o como entrenamiento complementario. En sujetos no habituados o poco entrenados suele aplicarse mediante contracción excéntrica sin sobrecarga, utilizando ejercicios del tipo “Nordic hamstrings” y zancadas para flexores de rodilla (Brughelli et al., 2009), y amortiguaciones desde una altura elevada (0.4-0.6 m) para extensores de rodilla (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010). El volumen de series habitualmente utilizado puede ser de 2 a 5 con 6-12 repeticiones por serie (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010; Brughelli et al., 2009).

En el caso de jugadores de alto nivel y habituados a este tipo de ejercicios, pueden utilizarse incrementos de intensidad, ya sea por la utilización de implementos, tipo balón medicinal, discos de halterofilia y/o barras cargadas para la realización de ejercicios tipo zancadas, “buenos días” y/o “peso muerto” para flexores de rodilla, mientras que para extensores se podrían combinar el tirante musculador con discos de halterofilia y balones medicinales, pudiéndose llevar a cabo 2-3 aplicaciones semanales dentro de la sesión, con un volumen de 2-4 series con 8-10 repeticiones por serie (Brughelli et al., 2009; Kilgallon et al., 2007).

En temporada regular es necesaria la incorporación de estos programas al entrenamiento (Steffen et al., 2010). Resulta obvio que en situaciones de alta densidad competitiva el volumen deba reducirse, aunque no la longitud muscular de aplicación del ejercicio y el tipo de contracción. Se

pueden realizar 1 ó 2 aplicaciones de 2 a 3 series con 6 a 10 repeticiones cada una. En situaciones de baja densidad de competición (1 partido/semana), pueden establecerse de 2 a 3 aplicaciones, donde se lleve a cabo 4 o 5 series de 1 o 2 ejercicios (Brughelli, Mendiguchia et al., 2010).

La sobrecarga excéntrica, ya sea, mediante el empleo de máquinas basadas en la inercia angular (polea cónica o “Yo-Yo”) ha mostrado su eficacia en programas de prevención de lesiones (Askling et al., 2003) muy aplicable a jugadores de alto nivel y habituados a este tipo de ejercicios, aunque no tenemos datos hasta donde conocemos sobre la modificación del ángulo óptimo. El reto de los programas de prevención es integrarlos dentro de los programas habituales de entrenamiento.

Conclusiones

Los cambios en el ángulo óptimo de una articulación pueden ser respuestas agudas o crónicas al ejercicio, especialmente al basado en contracciones excéntricas. Estos cambios se deben principalmente a modificaciones en los elementos contráctiles y elásticos.

La combinación de ejercicios realizados a longitudes musculares largas, contracciones excéntricas a intensidad elevada y altos volúmenes producen mayores desplazamientos del ángulo.

El ángulo óptimo puede ser utilizado para la identificación y prevención de lesiones de los flexores y extensores de rodilla. Este parámetro está desplazado hacia longitudes musculares más cortas en la musculatura con lesiones previas.

No se han estudiado hasta el momento respuestas al entrenamiento a largo plazo que analicen los efectos de los cambios en el ángulo óptimo sobre la incidencia de lesiones en deportes de equipo, y en concreto, en fútbol. También son necesarios más estudios que se centren en los cambios en la estructura del músculo asociados a los desplazamientos en el ángulo óptimo, para así conocer mejor los mecanismos que influyen en esta variable.

Agradecimientos

El trabajo ha sido parcialmente financiado por la Viceconsejería de Ciencia y Tecnología de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha con el Proyecto de Investigación “Criterios Biomecánicos para el diseño de máquinas de musculación y test de fuerza específicos” (referencia PIII109-0192-6593).

Los autores agradecen a la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Castilla-

La Mancha el uso de material e instalaciones utilizados para presentar los datos de la *figura 4*.

Referencias

- Aquino, C. F., Fonseca, S. T., Goncalves, G. G., Silva, P. L., Ocarino, J. M., & Mancini, M. C. (2010). Stretching versus strength training in lengthened position in subjects with tight hamstring muscles: a randomized controlled trial. *Manual Therapy*, 15(1), 26-31. doi:10.1016/j.math.2009.05.006
- Arnason, A., Andersen, T. E., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(1), 40-48. doi:10.1111/j.1600-0838.2006.00634.x
- Askling, C., Karlsson, J., & Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13(4), 244-250. doi:10.1034/j.1600-0838.2003.00312.x
- Black, C. D., & McCully, K. K. (2008). Muscle injury after repeated bouts of voluntary and electrically stimulated exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(9), 1605-1615. doi:10.1249/MSS.0b013e3181788db6
- Blazevich, A. J., Cannavan, D., Coleman, D. R., & Horne, S. (2007). Influence of concentric and eccentric resistance training on architectural adaptation in human quadriceps muscles. *Journal of Applied Physiology*, 103(5), 1565-1575. doi:10.1152/jappphysiol.00578.2007
- Bowers, E. J., Morgan, D. L., & Proske, U. (2004). Damage to the human quadriceps muscle from eccentric exercise and the training effect. *Journal of Sports Sciences*, 22(11-12), 1005-1014. doi:10.1080/02640410310001655796
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(5), 783-790. doi:10.1097/00005768-200105000-00017
- Brockett, C. L., Morgan, D. L., & Proske, U. (2004). Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(3), 379-387. doi:10.1249/01.MSS.0000117165.75832.05
- Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P., & Reddin, D. B. (2006). Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *American Journal of Sports Medicine*, 34(8), 1297-1306. doi:10.1177/0363546505286022
- Brughelli, M., & Cronin, J. (2007). Altering the length-tension relationship with eccentric exercise: Implications for performance and injury. *Sports Medicine*, 37(9), 807-826. doi:10.2165/00007256-200737090-00004
- Brughelli, M., Cronin, J., & Nosaka, K. (2010). Muscle architecture and optimum angle of the knee flexors and extensors: A comparison between cyclists and Australian rules football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 717-721. doi:10.1519/JSC.0b013e318197009a
- Brughelli, M., Mendiguchia, J., Nosaka, K., Idoate, F., Arcos, A. L., & Cronin, J. (2010). Effects of eccentric exercise on optimum length of the knee flexors and extensors during the preseason in professional soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 11(2), 50-55. doi:10.1016/j.ptsp.2009.12.002
- Brughelli, M., Nosaka, K., & Cronin, J. (2009). Application of eccentric exercise on an Australian rules football player with recurrent hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 10(2), 75-80. doi:10.1016/j.ptsp.2008.12.001
- Clark, R., Bryant, A., Culgan, J. P., & Hartley, B. (2005). The effects of eccentric hamstring strength training on dynamic jumping performance and isokinetic strength parameters: A pilot study on the implications for the prevention of hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 6(2), 67-73. doi:10.1016/j.ptsp.2005.02.003

- Crameri, R. M., Agaard, P., Qvortrup, K., Langberg, H., Olesen, J., & Kjaer, M. (2007). Myofibre damage in human skeletal muscle: Effects of electrical stimulation versus voluntary contraction. *Journal of Physiology* (583)(Pt 1), 365-380.
- Csapo, R., Alegre, L. M., & Baron, R. (2011). Time kinetics of acute changes in muscle architecture in response to resistance exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(3), 270-274. doi:10.1016/j.jsams.2011.02.003
- Chapman, D., Newton, M., McGuigan, M., & Nosaka, K. (2008). Effect of lengthening contraction velocity on muscle damage of the elbow flexors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5), 926-933. doi:10.1249/MSS.0b013e318168c82d
- Chapman, D., Newton, M., Sacco, P., & Nosaka, K. (2006). Greater muscle damage induced by fast versus slow velocity eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 27(8), 591-598. doi:10.1055/s-2005-865920
- Chapman, D. W., Newton, M. J., McGuigan, M. R., & Nosaka, K. (2011). Effect of slow-velocity lengthening contractions on muscle damage induced by fast-velocity lengthening contractions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 211-219. doi:10.1519/JSC.0b013e3181bac2bd
- Chen, C. H., Nosaka, K., Chen, H. L., Lin, M. J., Tseng, K. W., & Chen, T. C. (2011). Effects of flexibility training on eccentric exercise-induced muscle damage. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(3), 491-500. doi:10.1249/MSS.0b013e3181f315ad
- Chen, T. C., Chen, H. L., Lin, M. J., Wu, C. J., & Nosaka, K. (2009). Muscle damage responses of the elbow flexors to four maximal eccentric exercise bouts performed every 4 weeks. *European Journal of Applied Physiology*, 106(2), 267-275. doi:10.1007/s00421-009-1016-7
- Chen, T. C., Chen, H. L., Lin, M. J., Wu, C. J., & Nosaka, K. (2010). Potent protective effect conferred by four bouts of low-intensity eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(5), 1004-1012. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c0a818
- Fitch, S., & McComas, A. (1985). Influence of human muscle length on fatigue. *Journal of Physiology* (362), 205-213.
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H., & Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(1), 7-13. doi:10.1111/j.1600-0838.2005.00441.x
- Gregory, J. E., Morgan, D. L., Allen, T. J., & Proske, U. (2007). The shift in muscle's length-tension relation after exercise attributed to increased series compliance. *European Journal of Applied Physiology*, 99(4), 431-441. doi:10.1007/s00421-006-0363-x
- Herzog, W., Guimaraes, A. C., Anton, M. G., & Carter-Erdman, K. A. (1991). Moment-length relations of rectus femoris muscles of speed skaters/cyclists and runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(11), 1289-1296. doi:10.1249/00005768-199111000-00015
- Kawakami, Y., Kubo, K., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. (2002). Effect of series elasticity on isokinetic torque-angle relationship in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 87(4-5), 381-387. doi:10.1007/s00421-002-0657-6
- Kilgallon, M., Donnelly, A. E., & Shafat, A. (2007). Progressive resistance training temporarily alters hamstring torque-angle relationship. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 17(1), 18-24.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y., & Fukunaga, T. (2001). Effects of repeated muscle contractions on the tendon structures in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 84(1-2), 162-166. doi:10.1007/s004210000337
- Lieber, R. L., & Friden, J. (2000). Functional and clinical significance of skeletal muscle architecture. *Muscle Nerve*, 23(11), 1647-1666. doi:10.1002/1097-4598(200011)23:11<1647::AID-MUS1>3.3.CO;2-D
- Mahieu, N. N., McNair, P., Cools, A., D'Haen, C., Vandermeulen, K., & Witvrouw, E. (2008). Effect of eccentric training on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 117-123.
- McHugh, M. P. (2003). Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: The protective effect against muscle damage from a single bout of eccentric exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13(2), 88-97. doi:10.1034/j.1600-0838.2003.02477.x
- McHugh, M. P., Connolly, D. A., Eston, R. G., & Gleim, G. W. (1999). Exercise-induced muscle damage and potential mechanisms for the repeated bout effect. *Sports Medicine*, 27(3), 157-170. doi:10.2165/00007256-199927030-00002
- McHugh, M. P., & Tetro, D. T. (2003). Changes in the relationship between joint angle and torque production associated with the repeated bout effect. *Journal of Sports Sciences*, 21(11), 927-932. doi:10.1080/0264041031000140400
- Morgan, D. L., & Allen, D. G. (1999). Early events in stretch-induced muscle damage. *Journal of Applied Physiology*, 87(6), 2007-2015.
- Philippou, A., Bogdanis, G. C., Nevill, A. M., & Maridaki, M. (2004). Changes in the angle-force curve of human elbow flexors following eccentric and isometric exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 93(1-2), 237-244. doi:10.1007/s00421-004-1209-z
- Philippou, A., Maridaki, M., & Bogdanis, G. C. (2003). Angle-specific impairment of elbow flexors strength after isometric exercise at long muscle length. *Journal of Sports Sciences*, 21(10), 859-865. doi:10.1080/0264041031000140356
- Prasartwuth, O., Allen, T. J., Butler, J. E., Gandevia, S. C., & Taylor, J. L. (2006). Length-dependent changes in voluntary activation, maximum voluntary torque and twitch responses after eccentric damage in humans. *Journal of Physiology* (571)(Pt 1), 243-252.
- Proske, U., & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: Mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *Journal of Physiology* (537)(Pt 2), 333-345. doi:10.1111/j.1440-1681.2004.04028.x
- Proske, U., Morgan, D. L., Brockett, C. L., & Percival, P. (2004). Identifying athletes at risk of hamstring strains and how to protect them. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 31(8), 546-550.
- Savelberg, H. H., & Meijer, K. (2003). Contribution of mono- and bi-articular muscles to extending knee joint moments in runners and cyclists. *Journal of Applied Physiology*, 94(6), 2241-2248.
- Seynnes, O. R., de Boer, M., & Narici, M. V. (2007). Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 102(1), 368-373. doi:10.1152/jappphysiol.00789.2006
- Small, K., McNaughton, L., Greig, M., & Lovell, R. (2010). The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 120-125. doi:10.1016/j.jsams.2008.08.005
- Steffen, K., Andersen, T. E., Krosshaug, T., Van Mechelen, W., Myklebust, G., Verhagen, E. A., & Roald, B. (2010). ECSS Position Statement 2009: Prevention of acute sports injuries. *European Journal of Sport Science*, 10(4), 223-226. doi:10.1080/17461390903585173
- Ulrich, B., & Bruggemann, G. P. (2008). Moment-knee angle relation in well trained athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8), 639-645. doi:10.1055/s-2007-989322
- Ulrich, B., Kleinoder, H., & Bruggemann, G. P. (2009). Moment-angle relations after specific exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 30(4), 293-301. doi:10.1055/s-0028-1104589
- Whitehead, N. P., Weerakkody, N. S., Gregory, J. E., Morgan, D. L., & Proske, U. (2001). Changes in passive tension of muscle in humans and animals after eccentric exercise. *Journal of Physiology* (533) (Pt 2), 593-604.
- Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: An audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38(1), 36-41. doi:10.1136/bjism.2002.002352
- Yeung, S., & Yeung, E. W. (2008). Shift of peak torque angle after eccentric exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 29(3), 251-256. doi:10.1055/s-2007-965337

Correlación de la habilidad del placaje en jugadoras de máximo nivel español de rugby femenino

Correlation of Tackle Ability in High Performance Spanish Women's Rugby Union Player

ROSA CALAFAT PONSETÍ

INS La Bastida (Santa Coloma de Gramenet, Barcelona - España)
Entrenadora de la Selección Catalana Femenina de Rugby

Correspondencia con autora

Rosa Calafat Ponsetí
rcalafat@xtec.cat

Resumen

Este estudio investiga la habilidad en el placaje en jugadoras de máximo nivel español de rugby femenino y determina la relación que puede existir entre sus características físicas y antropométricas. Los sujetos de estudio fueron 17 jugadoras de máximo nivel español y 12 jugadoras júnior que forman parte del grupo de Alto Rendimiento Catalán (ARC). Se valoró la eficiencia en el placaje utilizando criterios técnicos establecidos. También se valoró: velocidad (10 m), agilidad reactiva (RAT), potencia de piernas (salto vertical) y medidas antropométricas estándares. Las jugadoras de alto nivel obtuvieron un resultado significativamente superior ($p \leq 0,05$) en la eficiencia en el placaje (70,6% vs. 50,4%). Las jugadoras de alto nivel tuvieron significativamente ($p \leq 0,05$) más años de experiencia en rugby y más IMC. También fueron más rápidas en 10 metros y en el RAT. La única correlación individual de las variables estudiadas en la habilidad del placaje fueron los años de experiencia en rugby ($r = 0,73$, $p \leq 0,01$), que contribuyeron de manera significativa ($r^2 = 0,52$, $p \leq 0,01$) a predecir la habilidad del placaje. Sugerimos que las jugadoras de rugby españolas mejoran su eficiencia en el placaje mediante la experiencia competitiva y no por sus cualidades físicas y antropométricas analizadas en este estudio. Sugerimos que la habilidad para hacer un placaje efectivo en jugadoras de alto nivel puede depender de otros factores no analizados en este estudio, además de los años de experiencia. Hay que tener en cuenta que las jugadoras no son profesionales y por lo tanto su condición física está lejos del máximo de sus posibilidades.

Palabras clave: rugby femenino, tests físicos, habilidad placaje, aspectos físicos, aspectos antropométricos.

Abstract

Correlation of Tackle Ability in High Performance Spanish Women's Rugby Union Player

This study investigates the tackling ability of players at the highest level of Spanish women's rugby union and determines the relationship it may have with their physical and anthropometric characteristics. The study subjects were 17 players at the highest level in Spain and 12 junior players who are in the Catalan High Performance group. Tackling efficiency was assessed using some established technical criteria. We also evaluated speed (10 m), reactive agility (RAT), leg power (vertical jump) and standard anthropometric measures. The high level players had a significantly better result ($p \leq 0.05$) in tackling efficiency (70.6% vs. 50.4%). The high level players had significantly ($p \leq 0.05$) more years of experience in rugby and a higher BMI. They were also faster over 10m and in the RAT. The only individual correlation of the variables studied with tackling ability was the years of experience in rugby union ($r = 0.73$, $p \leq 0.01$), and the only variable that contributed significantly ($r^2 = 0.52$, $p \leq 0.01$) to predicting tackling ability. We suggest that Spanish rugby union players improve their tackling efficiency through competitive experience and not due to their physical and anthropometric qualities analysed in this study. We suggest that the ability to make an effective tackle among high level players may depend on other factors not analysed in this study in addition to their years of experience. It should be borne in mind that the players are not professionals and therefore their physical condition is far from their full potential.

Keywords: women's rugby union, physical tests, tackling ability, physical aspects, anthropometric aspects

Introducción

El rugby es un deporte de equipo basado en un alto componente físico, táctico y de habilidad donde la base del éxito es un desarrollo a largo plazo de las cualidades físicas (Cazorla, Boussaidi, & Godemet, 1998;

Du Plessis, 2007; Duthie, 2006). Durante un partido de rugby, las jugadoras deben utilizar una multitud de habilidades técnicas y tácticas de alta intensidad, carreras cortas de máxima velocidad, diferentes tipos de contacto y placajes, separados por breves momentos de

actividad de baja intensidad. Para poder conocer estas demandas físicas, es imprescindible realizar unos tests de campo (velocidad, potencia, cambios de dirección, placajes...) que evalúen las capacidades reales de las jugadoras de rugby (Du Plessis, 2007; Duthie, 2006; Gamble, 2005; Green, Blake, & Caulfield, 2009; Reilly, 1999). El profesionalismo del rugby a quince puso énfasis en la condición física de los jugadores como aspecto clave para conseguir el éxito. Como resultado, los jugadores de rugby, para tener un alto rendimiento, necesitan unas cualidades fisiológicas y antropométricas bien desarrolladas, combinadas con las habilidades ofensivas y defensivas (Baker & Newton, 2008; Maso & Robert, 1998; Roberts, 2008; Roberts, Trewartha, Higgitt, El-Abd, & Stokes, 2008).

Diferentes estudios, basados en jugadores de rugby (Fuller, Brooks, cancelado, Hall, & Kemp, 2007; spam, 1998, 2009; Van Dyk, 2005; Wheeler & Sayers, 2010) y rugby a trece (Gabbett, Jenkins, & Abernethy, 2010, 2011; Gabbett, Kelly, & Pezet, 2007; Gabbett, Kelly, & Sheppard, 2008; Gabett & Benton, 2009; Serpell, Ford, & Young, 2010), de alto nivel se han hecho con el objetivo de obtener datos que permitan mejorar el rendimiento de los jugadores. A partir de estos estudios se han podido desarrollar programas físicos basados en los aspectos específicos del rugby, focalizando los esfuerzos en los componentes críticos para obtener la máxima eficiencia.

Aunque el éxito del rendimiento de los jugadores de rugby depende (al menos una parte importante) de un buen desarrollo de sus capacidades fisiológicas, también requiere un alto nivel de sus habilidades específicas. Green et al. (2009) utiliza unos tests de campo más específicos para predecir el rendimiento de los jugadores con el objetivo de identificar los niveles de habilidad, medir los efectos del entrenamiento e identificar relaciones entre los diferentes tests. Sus resultados determinan que pruebas de velocidad lineal, triple salto y cambios de dirección (CODS) se correlacionan con otras pruebas más específicas del deporte referidas a tests de agilidad reactiva (RAT).

Sheppard, Young, Doyle, Sheppard, & Newton (2006), y Sheppard & Young (2006), en sus estudios evaluaron un nuevo test de agilidad reactiva que permitió discriminar jugadores de distinto nivel, mientras que los 10 metros lineales y el CODS no podían discriminar. Este estudio es el primero en demostrar la importancia de incluir estímulos específicos del deporte a los tests de velocidad y de cambio de dirección para poder discriminar jugadores de más o menos nivel. Gabett (2008)

cuestiona la validez de los tests de cambio de dirección pre-planificados (505 tests) para discriminar jugadores con menos o más habilidades para el rugby. SERPELL et al. (2010) también sugieren que los tests deberían incluir habilidades de reacción específicas del deporte, así como aspectos de percepción (RAT vs. CODS). Wheeler & Sayers (2010), en su estudio sobre la modificación de la técnica de agilidad de la carrera en reacción a un defensor en rugby, sugiere que los tests de evaluación deberían hacerse utilizando condiciones específicas del deporte y con aspectos de toma de decisión para tener una mayor validez. Gabett, Jenkins, & Abernethy (2010) determinan que es la habilidad y no las características fisiológicas o antropométricas lo que discrimina entre jugadores de más o menos éxito.

En un partido profesional se producen una media de 221 placajes por partido, que son el tipo de contacto más frecuente a lo largo del partido y el que más lesiones provoca (Fuller et al., 2007). Teniendo en cuenta que una parte del éxito en jugadores de rugby está en la eficiencia en el placaje, Gabett, Jenkins et al. (2010) correlacionan diferentes aspectos físicos y antropométricos con la habilidad del placaje entre jugadores júnior de elite y subelite de rugby a trece (la velocidad en 10 m y la potencia de piernas fueron los dos tests que más correlación individual tuvieron con el placaje), y en otro estudio posterior Gabett, Jenkins, & Abernethy (2011) hacen lo mismo con jugadores sénior de alto nivel; la edad, la experiencia, la velocidad en 10 metros, la potencia de piernas y los pliegos de grasa fueron los tests que más correlación individual tuvieron con el placaje y demostraron que los jugadores profesionales de mayor nivel eran más eficientes en el placaje que los jugadores semiprofesionales de menor nivel. Se debe tener en cuenta que en estos estudios, Gabett, Jenkins et al., 2010, 2011, no incluyen ningún test físico donde intervengan aspectos de decisión.

En el estudio de Cazorla et al. (1998) encontramos las únicas referencias de tests realizados a un equipo femenino de rugby (equipo nacional francés). Hacen pruebas antropométricas y algunos tests físicos (20 m y 50 m y CMJ) que nos podrán servir como referencia pero no para compararlos, ya que este estudio se hizo hace trece años. Además, no hacen ningún tipo de test específico de rugby.

Teniendo en cuenta la prospección hecha por Villarejo, Palao y Ortega (2010), hasta la fecha no existe ningún estudio publicado de rugby femenino, el propósito de este estudio es investigar la habilidad del placaje en jugadoras de máximo nivel español de rugby femenino y

determinar la relación que puede haber con sus características físicas y antropométricas.

Métodos

Aproximación experimental al problema

Este estudio es un diseño experimental transversal que compara las cualidades fisiológicas y antropométricas y la habilidad del placaje de jugadoras de alto nivel y jugadoras juniors ARC. Con el coeficiente de correlación de Pearson y el análisis de la regresión múltiple, se ha determinado la relación entre las cualidades fisiológicas y antropométricas y la eficiencia en el placaje. Se partió de la hipótesis de que había una relación positiva entre las cualidades físicas y antropométricas y la habilidad del placaje.

Sujetos

Veintinueve jugadoras ($4,81 \pm 0,23$ años experiencia) participaron en este estudio. Todas las jugadoras competían en la liga catalana, 17 eran jugadoras de alto nivel ($5,4 \pm 0,2$ años experiencia) del Club Rugby INEFC Barcelona y también competían en la liga nacional española (campeonas de las últimas cuatro competiciones), 12 eran jugadoras juniors que pertenecían al grupo ARC ($3,3 \pm 0,1$ años experiencia) y eran de diferentes clubes catalanes. Se debe tener en cuenta que el nivel español de rugby femenino no es profesional. Ninguna jugadora estaba lesionada y todas estaban finalizando la temporada de competición. Todos los tests se realizaron en el campo de rugby de césped artificial del INEFC de Barcelona, un día para cada grupo de jugadoras. Antes de hacer los tests las jugadoras hicieron el mismo protocolo de calentamiento de 20 minutos, que consistió en desplazamientos, estiramientos dinámicos y calentamiento del tren superior para el test de placaje. Los tests se realizaron en el siguiente orden: salto vertical, 10 metros, RAT y test de placaje. Hubo 5 minutos de descanso entre cada uno de los tests. Todas las jugadoras, con el fin de garantizar el cumplimiento de las directrices éticas, fueron informadas de las características del estudio, de tal forma que para su participación en el estudio se les pidió por escrito su consentimiento informado.

Antropometría

Se midió la altura (en metros) de todas las jugadoras sin calzado con una cinta métrica, así como su peso

(en kilogramos) utilizando la misma balanza, marca TERRAILLON, para todas las jugadoras. Con el peso y la altura se calculó el índice de masa corporal de cada jugadora (IMC, kg/m^2).

Potencia muscular del tren inferior

Se utilizó la plataforma Ergojump Boscosystem (Ergotest Technology) para dar el salto vertical, counter movement jump, (CMJ) (Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983; Garrido & González, 2004). Las jugadoras se colocaban en posición erguida con los brazos en los laterales del cuerpo y tenían que hacer un movimiento de flexión y extensión de las rodillas y acabar con un salto vertical con impulso de los brazos. Se hicieron tres saltos verticales con un descanso no inferior a 1 minuto entre saltos y se contabilizó el mejor resultado.

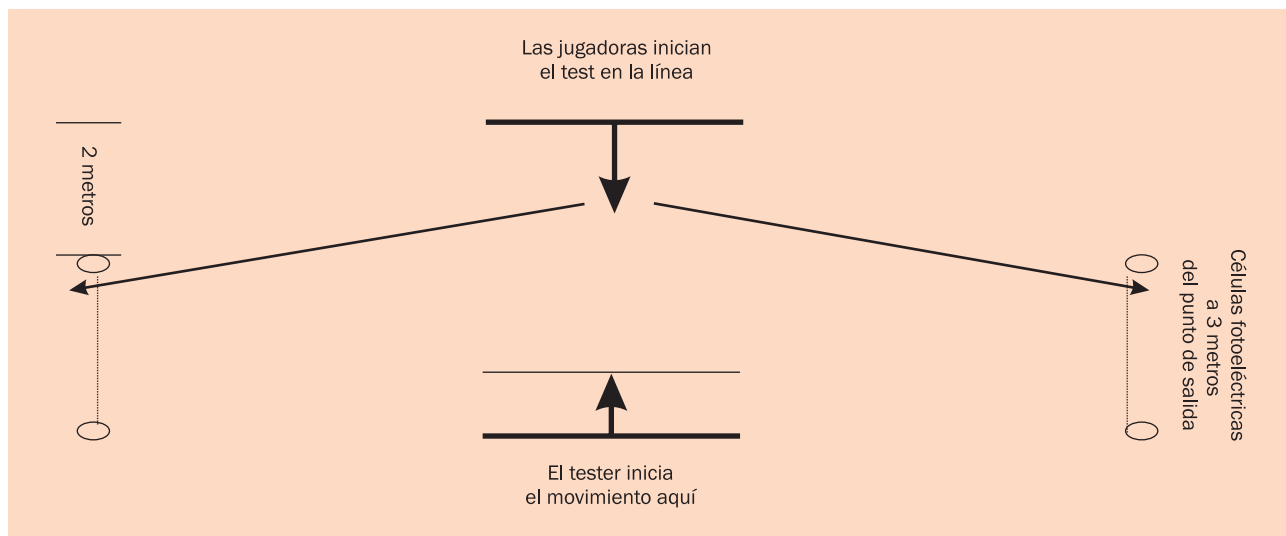
Velocidad 10 m

Para realizar el test de 10 metros, se utilizaron cuatro células fotoeléctricas Omega conectadas a un cronómetro Seiko S129 (System Stop Watch). Las jugadoras se colocaron con un pie adelantado al centro de la línea de salida. Se hicieron dos intentos con un descanso no inferior a 4 minutos y se contabilizó el mejor tiempo conseguido.

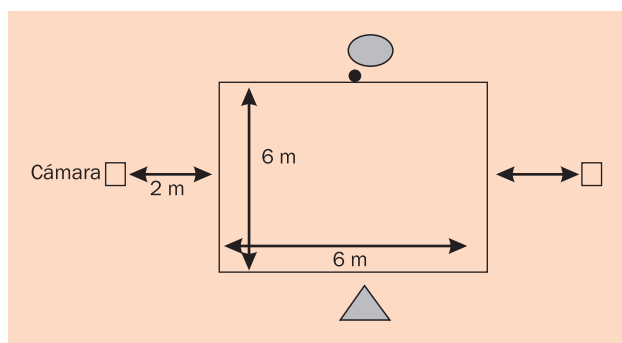
Test reactivo de agilidad con cambio de dirección y toma de decisión (RAT)

Para hacer el RAT, Gabett y Benton (2009), SERPELL et al. (2010), Sheppard & Young (2006), spam, (2009), Wheeler & Sayers (2010) utilizaron seis células fotoeléctricas, colocadas delante del verificador y las dos puertas de entrada a derecha e izquierda. El cambio de dirección no estaba previamente decidido, sino que las jugadoras tenían que decidir hacia dónde ir en función del movimiento del verificador. Se hicieron cuatro intentos con un descanso no inferior a 1 minuto entre cada intento y se calculó la media aritmética de los cuatro resultados. El test empezaba con el movimiento del verificador hacia delante y a continuación hacia la izquierda o la derecha. El verificador debía seguir un protocolo: siempre iniciaba el movimiento con un paso hacia adelante seguida de cuatro movimientos hechos en un orden arbitrario:

1. Pierna derecha adelante y cambio de dirección hacia la izquierda.

**Figura 1**

RAT (Sheppard et al., 2006)

**Figura 2**

Test habilidad del placaje (Gabbett, Jenkins et al., 2011)

2. Pierna izquierda adelante y cambio de dirección hacia la derecha.
3. Pierna derecha adelante seguida de la izquierda y cambio de dirección hacia la derecha.
4. Pierna izquierda adelante seguida de la derecha y cambio de dirección hacia la izquierda.

Este test se incluyó tras comprobar en diferentes investigaciones, Gabbett & Benton (2009), Green et al. (2009), SERPELL et al. (2010) y Sheppard & Young (2006), que los tests de velocidad con cambios de dirección (CODS) sin el componente de decisión tenían muy poca correlación con las habilidades específicas del deporte (fig. 1).

Eficiencia en el placaje

Las jugadoras hicieron un test de placaje de 1 x 1 (Gabbett, 2008; Gabbett, Jenkins et al., 2010) en un espacio delimitado de 6 x 6 metros con dos cámaras de alta velocidad (Casio Exilim EX-F1, zoom óptico de 12 aumentos y grabación de alta velocidad hasta 1.200 fotogramas por segundo), una a cada lado del espacio. Cada jugadora hizo tres placajes. Los tres placajes se hicieron seguidos con 2 minutos de recuperación entre cada uno de estos (fig. 2).

Criterios técnicos analizados en cada placaje:

1. Contacto en el centro de gravedad del atacante.
2. Contacto con el hombro contra el atacante.
3. Posición corporal de la placadora recta y alineada respecto al atacante.
4. Impulso hacia adelante de las piernas en el momento del contacto.
5. Observar el objetivo por encima del hombro.
6. Centro de gravedad adelantado respecto a la base de sustentación.

Cada criterio realizado con éxito se puntuó con 1 punto, por lo que cada jugadora podía tener un máximo de 3 puntos por criterio y un máximo total de 18 puntos.

Análisis estadístico

La distribución normal de las variables se comprobó con el test de Shapiro-Wilk. Se compararon las diferencias

entre la habilidad del placaje y las cualidades fisiológicas y antropométricas de los dos grupos utilizando una prueba *t* independiente y se calculó el efecto del tamaño según Cohen (1998): $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = pequeña; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = grande (Bec-ker, 2011; Cohen 1988). El coeficiente de correlación de Pearson (*r*) se utilizó para ver la correlación entre las calidades fisiológicas y antropométricas y la habilidad del placaje. El análisis de regresión múltiple (r^2) se utilizó para determinar cuáles de las características fisiológicas y antropométricas podían predecir la habilidad del placaje. Se comprobó la ausencia de cola linealidad entre las variables. El estudio se basó en un valor alfa de 0,05, con una muestra de 29 sujetos, con 5 variables independientes, con una potencia $\geq 0,75$ por detectar un coeficiente moderado del análisis de la regresión múltiple. El nivel de significación es de $p \leq 0,05$ y todos los resultados están en media y desviación estándar (SD).

Resultados

Eficiencia en el placaje

Las jugadoras de alto nivel han tenido una mejor eficiencia en el placaje. En cuanto a los criterios del placaje observados, las jugadoras de alto nivel han hecho el

contacto con el hombro más regularmente, han mantenido una posición corporal recta y alineada, han dado el impulso con las piernas en el contacto, han observado al atacante por encima del hombro y han avanzado su centro de gravedad respecto a las jugadoras juniors ARC. (Tabla 1)

Cada criterio representa el resultado de las jugadoras sobre un máximo de 3 puntos (la suma de 3 placajes). La eficiencia en el placaje representa el resultado sobre un máximo de 18 (la suma de los 6 criterios en 3 placajes), en unidades arbitrarias y en porcentaje. Diferencias del efecto del tamaño según Cohen (1998): $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = pequeña; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = grande.

Cualidades fisiológicas y antropométricas

Las jugadoras de alto nivel tenían más años de experiencia, más velocidad en los 10 metros, más agilidad reactiva y más IMC. (Tabla 2)

Relación entre las cualidades fisiológicas y antropométricas y la eficiencia en el placaje

La única correlación individual de las variables independientes con la habilidad del placaje han sido los

	Alto nivel	ARC	ET	Diferencias
Contacto en el centro de gravedad (au)	$2,8 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,3$	0,02	Inapreciable
Contacto con la espalda (au)	$2,9 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,7$	1,05	Grande
Posición corporal recta y alineada (au)	$2,2 \pm 0,8$	$1,0 \pm 0,8$	1,47	Grande
Impulso de las piernas en el contacto (au)	$0,8 \pm 1,1$	$0,2 \pm 0,4$	0,66	Moderada
Observar el objetivo por encima de la espalda (au)	$2,5 \pm 0,7$	$0,7 \pm 1$	2,04	Grande
Centre de gravedad avanzado respecto base sustentación (au)	$1,2 \pm 1,1$	$1,9 \pm 1$	0,57	Moderada
Eficiencia en el placaje (au)	$12,7 \pm 2,5$	$9,1 \pm 3$	1,30	Grande
Eficiencia en el placaje (%)	70,61	50,44		

au = unidades arbitrarias.
Los datos están en medianas $\pm$ SD.
Cada criterio representa el resultado de las jugadoras sobre un máximo de 3 puntos (la suma de 3 placajes). La eficiencia en el placaje representa el resultado sobre un máximo de 18 (la suma de los 6 criterios en 3 placajes), en unidades arbitrarias y en porcentaje. Diferencias del efecto del tamaño según Cohen; $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = pequeña; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = grande.

Tabla 1
Habilidad en el placaje

	Alto nivel	ARC	ET	Diferencias
Años de experiencia	$5,4 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,1$	1,21	Grande
IMC (kg/m^2)	$22,6 \pm 1,5$	$21,4 \pm 2,2$	0,65	Moderada
Salto vertical (cm)	$32,3 \pm 3,1$	$30,6 \pm 4,6$	0,43	Pequeña
10 m (s)	$1,93 \pm 0,09$	$2,03 \pm 0,08$	0,99	Grande
RAT (s)	$1,99 \pm 0,04$	$2,03 \pm 0,08$	0,73	Moderada

Los datos están en medianas $\pm$ SD.
Diferencias del efecto del tamaño según Cohen (1998); $< 0,09$ = inapreciable; $0,10-0,49$ = pequeña; $0,50-0,79$ = moderada; $> 0,80$ = grande.

Tabla 2
Años de experiencia, IMC (índice de masa corporal, salto vertical, velocidad (10 m) y agilidad reactiva (RAT))

	Hab. placaje	Años experiencia	IMC	Salto vertical	Velocidad	RAT
Hab. placaje	1,00					
Años experiencia	0,734*	1,00				
IMC (kg/m ²)	-0,087	-0,147	1,00			
Salto vertical (cm)	-0,077	0,024	0,167	1,00		
Velocidad (s)	-0,162	-0,241	-0,175	-0,519*	1,00	
RAT (s)	-0,186	-0,274	0,038	-0,150	-0,050	1,00

IMC = índice masa corporal, velocidad = 10 m (s), RAT = test agilidad reactiva. Los datos corresponden al coeficiente de correlación de *r* de Pearson.
* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3

Relación entre la habilidad de placaje y las características antropométricas y fisiológicas

Resumen del modelo ^c										
Modelo	R	R ²	R ² corregido	Error típ. de la estimación	Cambio en R ²	Estadísticos de cambio				Durbin-Watson
						Cambio en F	gl1	gl2	Sig. cambio en F	
1	,745 ^a	,555	,525	1,719	,555	18,693	1	15	,001	
2	,827 ^b	,684	,638	1,500	,129	5,702	1	14	,032	1,874

a) Variables predictoras: (constante), Años rugby transf. b) Variables predictoras: (constante), Años rugby transf, índice de masa corporal (kg/m²). c) Variable dependiente: eficiencia placaje.

Tabla 4

Análisis de regresión múltiple para la predicción de la habilidad del placaje

años de experiencia en el juego del rugby ($r = 0,73$). (Tabla 3).

Análisis de regresión múltiple

La tabla 4 nos muestra el análisis de regresión múltiple que determina cuáles de las características antropométricas y fisiológicas podrían predecir la habilidad del placaje. Los años de experiencia han sido la única variable que podría contribuir de una forma significativa al modelo predictivo ($r^2 = 0,52$).

Discusión

Este es el primer estudio que analiza la relación entre cualidades físicas y habilidades específicas en jugadoras de rugby.

Los resultados de este estudio muestran que las jugadoras de alto nivel tienen una habilidad en el placaje superior a las jugadoras de menor nivel, más velocidad en 10 metros y más agilidad reactiva (tabla 2). La única correlación que se ha encontrado con la habilidad del placaje han sido los años de experiencia (tablas 3 y 4).

Conocer los factores que mejoran la habilidad del placaje nos garantiza un mejor rendimiento (Gabett & Benton, 2009) y al mismo tiempo nos sirve de medida para la prevención de lesiones (Fuller et al., 2007). A pesar de la importancia de la habilidad del placaje, se han hecho pocas investigaciones respecto a esta y todas en rugby a trece (Gabett, Kelly et al., 2007; Gabett, Jenkins et al., 2010; Gabett, Jenkins et al., 2011).

Este estudio, al igual que los hechos por Gabett, Kelly et al. (2007), Gabett, Jenkins et al. (2010, 2011), coincide en que las jugadoras de mayor nivel tienen una mejor eficiencia en el placaje que las jugadoras de menor nivel y, por tanto, nos confirma la utilidad del test de habilidad del placaje para poder detectar diferencias entre jugadoras de diferente nivel. Además, el método utilizado permite seleccionar aquellos aspectos del placaje más determinantes y a la vez discriminadores. La única asociación significativa que se ha observado entre las variables analizadas y la habilidad del placaje ha sido la de los años de experiencia (tabla 3). Diferentes estudios (Gabett, Jenkins et al., 2010, 2011) ya habían determinado que los años de experiencia eran una variable muy fiable para determinar el nivel de las jugadoras. En el análisis de regresión múltiple también los años de experiencia han sido la única variable que ha contribuido de manera significativa en la habilidad del placaje (tabla 4).

Sugerimos que las jugadoras de rugby españolas mejoran su eficiencia en el placaje mediante la experiencia competitiva y no por sus cualidades físicas y antropométricas analizadas en este estudio.

Sugerimos que la habilidad para hacer un placaje efectivo en jugadoras de alto nivel puede depender de otros factores no analizados en este estudio, además de los años de experiencia.

Y por lo tanto podría ser que otras cualidades físicas u otros aspectos más difíciles de medir pudieran haber contribuido en la eficiencia en el placaje en el modelo de regresión múltiple.

Hay que tener en cuenta que las jugadoras no son profesionales y por lo tanto su condición física está lejos del máximo de sus posibilidades.

Esto podría ser un factor determinante de la poca correlación que han tenido estas variables en el estudio.

Aplicaciones prácticas

De la discusión y conclusiones obtenidas, podríamos sacar las aplicaciones prácticas siguientes:

- Utilizar la eficiencia en el placaje (Gabbett, Jenkins et al., 2010; Gabbett, Jenkins et al., 2011) y los años de experiencia como variables para discriminar jugadoras de más o menos habilidad.
- Considerar la preparación física de las jugadoras uno de los aspectos a tener en cuenta por los preparadores físicos para lograr una mejora en la eficiencia del placaje.

Tras los resultados obtenidos, proponemos una ampliación del estudio en dos sentidos:

- Seleccionar otras variables para hacer la correlación con la habilidad del placaje.
- Hacer el mismo estudio a un grupo de jugadoras con dedicación semiprofesional (fuera de España) para comparar resultados y poder ampliar la información obtenida en este estudio.

Referencias

- Baker, D. G., & Newton, R. U. (2008). Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 153-158. doi:10.1519/JSC.0b013e31815f9519
- Becker, L. A. (© 1998, 1999, revised 03/20/00). Recuperado de www.uccs.edu/~faculty/lbecker/
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50(2), 273-282. doi:10.1007/BF00422166
- Cazorla, G., Boussaidi, L., & Godemet, M. (1998). *Evaluation du rugbyman sur le terrain*. Fédération Française de Rugby.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*.
- Du Plessis, D. J. (2007). *Comparative characteristics of elite New Zealand and South African U/16 rugby players with reference to game specific skills, physical abilities and anthropometric data* (Magister Artium), Facultad de Humanidades, Universidad de Pretoria, Pretoria.
- Duthie, G. M. (2006). A framework for the physical development of elite rugby union players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), 2-13.
- Fuller, C. W., Brooks, J. H. M., Cancea, R. J., Hall, J., & Kemp, S. P. T. (2007). Contact events in rugby union and their propensity to cause injury. *British Journal of Sports Medicine*, 41(12), 862-867. doi:10.1136/bjsm.2007.037499
- Gabbett, T. J. (2008). Influence of fatigue on tackling technique in rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2), 625-632. doi:10.1519/JSC.0b013e3181635a6a
- Gabbett, T., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2010). Physiological and anthropometric correlates of tackling ability in junior elite and subelite rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2989-2995. doi:10.1519/JSC.0b013e3181f00d22
- Gabbett, T., Jenkins, D. G., & Abernethy, B. (2011). Correlates of tackling ability in high performance rugby league players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 72-79. doi:10.1519/JSC.0b013e3181ff506f
- Gabbett, T., Kelly, J., & Pezet, T. (2007). Relationship between physical fitness and playing ability in rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1126-1133. doi:10.1519/R-20936.1
- Gabbett, T., Kelly, J., & Sheppard, J. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 174-181. doi:10.1519/JSC.0b013e31815ef700
- Gabbett, T., & Benton, D. (2009). Reactive agility of rugby league players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 212-214. doi:10.1016/j.jsams.2007.08.011
- Gamble, P. (2005). *Specificity in the physical preparation of elite rugby union football players*. Brunel. Recuperado de <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?did=1&uin=uk.bl.ethos.478976>
- Garrido, R. P., & González, M. (noviembre, 2004). Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. *Revista Digital, EF Deportes*. Año 10 - n° 78.
- Green, B., Blake, C., & Caulfield, B. (2009). *Field testing to predict performance in rugby union players*. Paper presented at the International Society of Biomechanics in Sport: 27th meeting, University of Limerick, Ireland.
- Maso, F., & Robert, A. (1998). Evolution anthropométrique des joueurs de l'élite du rugby français. *Science & Sports*, 14(6), 301-304. doi:10.1016/s0765-1597(00)86524-7.
- Reilly, T. (1999). La Fisiología del Rugby. *Resúmenes del Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, Biosystem*, pp. 363-373.
- Roberts, S. (2008). *The physical demands of elite rugby union match-play and the effect of nutritional interventions on match-related aspects of performance and recovery*. University of Bath. Recuperado de <http://ethos.bl.uk/OrderDetails.do?did=1&uin=uk.bl.ethos.488881>
- Roberts, S. P., Trewartha, G., Higgitt, R. J., El-Abd, J., & Stokes, K. A. (2008). The physical demands of English elite level rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 26(8), 825-833. doi:10.1080/02640410801942122
- Serpell, B., Ford, M., & Young, W. (2010). The development of a new test of agility for rugby league. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12), 3270-3277. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b60430
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932. doi:10.1080/02640410500457109
- Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L. A., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 342-349. doi:10.1016/j.jsams.2006.05.019
- Spamer, E. J. (1998). A longitudinal study of talented young rugby players as regards their rugby skills, physical and motor abilities and anthropometric data. *Journal of Human Movement Studies*, 34(1) 13-32.
- Spamer, E. J. (2009). Talent identification and development in youth rugby players: a research review. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 31(2), 109-118.
- Van Dyk, A. P. (2005). *The assessment of motor competence in Rugby*, (M in Sport Science), Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Villarejo, D., Palao, J. M., & Ortega, E. (2010). La producción científica en rugby union entre 1998-2007. Recuperado de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>.
- Wheeler, K. W., & Sayers, M. G. (2010). Modification of agility running technique in reaction to a defender in rugby union. *Journal of Sports Sciences and Medicine*, 9, 445-451.

Patrones temporales de comportamiento táctico en carreras atléticas de 5.000 metros

Time Patterns of Tactical Behaviour in 5,000 Metre Athletics Races

DANIEL LAPRESA AJAMIL

Universidad de La Rioja (España)

SONIA ARAGÓN CALVO

IES Valle del Cidacos (Calahorra - La Rioja, España)

JAVIER ARANA IDIAKEZ

Universidad de La Rioja (España)

Correspondencia con autor

Daniel Lapresa Ajamil

daniel.lapresa@unirioja.es

Resumen

El comportamiento táctico en carreras atléticas de fondo ha sido residualmente estudiado. En el presente trabajo, en el seno de la metodología observacional, se ha construido un instrumento de observación que permite detectar patrones temporales de comportamiento táctico –mediante el *software* Theme, versión 5.0.–, en el muestreo observacional correspondiente a las finales de: Campeonatos Mundiales París 2003 y Berlín 2009; Olimpiadas de Atenas 2004 y Pekín 2008; Campeonatos Europeos de Goteborg 2006 y Barcelona 2010, en la modalidad de 5000 metros –categoría masculina–. Los resultados obtenidos muestran pautas comportamentales relevantes, relativas, fundamentalmente, al ritmo de la prueba y a la interacción del atleta ganador con sus competidores.

Palabras clave: metodología observacional, patrones temporales, táctica, atletismo, 5.000 metros

Abstract

Time Patterns of Tactical Behaviour in 5,000 Metre Athletics Races

Tactical behaviour in long-distance athletics track races has been studied only residually. In this paper as part of observational methodology we have constructed an observation instrument to detect time patterns of tactical behaviour using Theme software version 5.0 in our observational sampling consisting of the men's 5,000 metres track event final races at the World Championships in Paris in 2003 and Berlin in 2009, the Olympics in Athens in 2004 and Beijing in 2008 and the European Championships in Gothenburg in 2006 and Barcelona in 2010. The results show relevant behavioural patterns relating mainly to the rhythm of the race and the interaction of the winning athlete with his rivals.

Keywords: observational methodology, time patterns, tactics, athletics, 5,000 metres

Introducción

A la hora de abordar la predominancia del componente táctico en el resultado final de una prueba deportiva, bien podemos configurar dos polos: la complejidad táctica de los deportes colectivos y el comportamiento táctico en pruebas atléticas de larga duración.

En contraposición al interés que suscitan los deportes colectivos, el comportamiento táctico en las competiciones atléticas de fondo ha sido residualmente estudiado. Ahora bien, las carreras de larga distancia, medio fondo y fondo –caracterizadas por la presencia de oxígeno en los sistemas de obtención de energía: aeróbicas puras y mixtas–, poseen una serie de factores que delimitan el comportamiento de los atletas según sus características.

En estas pruebas, el que un atleta adopte una estrategia y no otra viene determinado no solo por las características de la prueba en la que se compite –y de sus rivales–, sino también por las características propias del deportista. El hecho de que sea más rápido, tenga mayor sprint o mayor capacidad aeróbica-anaeróbica, provoca la decisión y elección de una determinada forma de correr (Jones & Whipp, 2002).

A día de hoy, no se tiene constancia de investigaciones que, mediante metodología observacional, estudien el comportamiento táctico de los atletas de fondo. Las referencias a aspectos tácticos en estas pruebas se reducen a manuales didácticos deportivos (Bravo, Pascua, Gil, Ballesteros, & Campa, 1990; Mansilla, 1994; Hornillos 2000), o a alusiones puntuales en textos de corte

fisiológico (Brown, 2005; Nazzaro, 2000; Plata, Terrados, & Vera, 1994; Shepard & Astrand, 1996).

Es por ello que en el presente trabajo de investigación –a partir de la construcción *ad hoc* de un instrumento de observación que permita analizar el comportamiento táctico en carreras de fondo en pista– se eleva el objetivo de detectar patrones temporales que delimiten la conducta táctica desarrollada por los atletas de 5.000 m en las carreras internacionales –Campeonatos de Europa, Campeonatos del Mundo, Juegos Olímpicos– en las que obtuvieron la primera posición.

Método

Diseño

El diseño observacional que vamos a utilizar es, de acuerdo con Anguera, Blanco, Losada y Hernández (2000) y Anguera, Blanco y Losada (2001), un diseño puntual (no hay seguimiento de los atletas, ni se pretende ver como evoluciona su táctica), de seguimiento intrasesional (se estudia *frame a frame* cada carrera-sesión en su totalidad), nomotético (distintos atletas –participantes en las diferentes competiciones seleccionadas dentro de los Campeonatos Mundiales, Campeonatos Europeos y Olimpiadas de Atletismo–, que no actúan como unidad) y unidimensional proxémico (un único nivel de respuesta, relacionado con el desempeño espacial).

El nivel de participación es observación no participante, ya que no se influye ni se interacciona con la competición; y se caracteriza por tener una perceptividad total.

Participantes

El muestreo intencional o muestreo por conveniencia realizado (Anguera, Arnau et al., 1995), incluye a los participantes en la prueba final de los Campeonatos Mundiales de París 2003 y Berlín 2009; Olimpiadas de Atenas 2004 y Pekín 2008, y Campeonatos Europeos de Goteborg 2006 y Barcelona 2010, en la modalidad de 5.000 metros –categoría masculina–. En concreto, la observación se centra en los atletas clasificados en la primera posición en la prueba –ganadores de la medalla de oro–.

Las competiciones pertenecientes a los Campeonatos Mundiales de Helsinki 2005 y Osaka 2007 han sido extraídas del muestreo observacional al registrarse un porcentaje de inobservabilidad superior al 5%.

Instrumentos

Instrumentos tecnológicos de digitalización y compresión de las imágenes

Los carreras analizadas, emitidas por diversas televisiones públicas, fueron digitalizadas mediante un grabador DVD, *SHARP*, modelo DV–HR350. El formato TS se convirtió a través del programa Any DVD Converter, versión 4.0.1., en formato .avi.

Instrumento de observación

En el seno de la metodología observacional, se ha construido un instrumento de observación *ad hoc* que permite observar, analizar e interpretar la conducta táctica que tiene lugar en pruebas atléticas de fondo en pista. Es una combinación de formatos de campo y sistema de categorías (Anguera, 2009), ya que el enfoque general de los criterios es formato de campo pero la mayoría de ellos se desglosa en un sistema de categorías (Anguera, Blanco et. al., 2000; Gorospe, Hernández Mendo, Anguera, & Martínez de Santos, 2005).

El instrumento de observación se compone de criterios fijos y criterios variables.

Los criterios fijos se refieren a las características que determinan la competición en cuestión (véase *tabla 1*).

Los criterios variables (véase *tabla 2*) aportan información detallada acerca de la táctica de carrera del atleta: la posición inicial de salida, la posición en carrera, la calle por la que transcurre, el ritmo imperante en la prueba, las características del grupo de carrera; así como todos aquellos aspectos que se refieren a la parte final de la carrera, por lo general clave en el desarrollo final de la prueba: el sprint –del atleta ganador y de sus rivales– y la forma de llevarlo a cabo.

Instrumento de registro

El registro sistematizado se ha realizado con códigos mixtos: literales y numéricos. De acuerdo con Bakeman

Criterios fijos	
Competición	1. Campeonato del Mundo 2. Juegos Olímpicos 3. Campeonato de Europa
Carrera	1. París, 2003 2. Berlín, 2009 3. Atenas, 2004 4. Pekín, 2008 5. Goteborg, 2006 6. Barcelona, 2010

Tabla 1

Criterios fijos del instrumento de observación

N.º	Criterio vertebrador	Categoría
1	Posición Inicial	Calle y zona de salida: Calle 1 interior (PI1IN) / Calle 1 exterior (PI1EX) / Calle 2 interior (PI2IN) / Calle 2 exterior (PI2EX) / Calle 3 interior (PI3IN) / Calle 3 exterior (PI3EX) / Calle 4 interior (PI4IN) / Calle 4 exterior (PI4EX) / Calle 5 interior (PI5IN) / Calle 5 exterior (PI5EX) / Calle 6 interior (PI6IN) / Calle 6 exterior (PI6EX) / Calle 7 interior (PI7IN) / Calle 7 exterior (PI7EX) / Calle 8 interior (PI8IN).
2	Grupo de pertenecía	Disposición de carrera: En fila (GPF) / En horizontal (en grupo, con más de un corredor por calle (GPH).
3	Puesto	Posición del atleta con respecto al grupo de 15 atletas de salida (NI1 / NI2 / NI3 / NI4 / NI5 / NI6 / NI7 / NI8 / NI9 / NI10 / NI11 / NI12 / NI13 / NI14 / NI15).
4	Sprint	Cambio de ritmo o aceleración que realiza un atleta en tramo final (últimos 400 metros): Propio del atleta observado (SPP) / de otros atletas (SPO).
5	Calle del sprint	Calle por la que se realiza el sprint: Calle 1 interior (SP1IN) / Calle 1 exterior (SP1EX) / Calle 2 interior (SP2IN) / Calle 2 exterior (SP2EX) / Calle 3 interior (SP3IN) / Calle 3 exterior (SP3EX) / Calle 1 central (SP1) / Calle 2 central (SP2) / Calle 3 central (SP3) / Otras calles (SPOT).
6	Ritmo	Variaciones de ritmo en carrera: Ritmo estable: Rápido -el ritmo de carrera es elevado y el mantenimiento de la velocidad de carrera presenta dificultades evidentes a los atletas. Grado de apertura: se manifiesta en forma de grupo enfilado (RTEMAS) / Ritmo lento - el ritmo de carrera no es elevado y el mantenimiento de la velocidad de carrera no presenta dificultades evidentes a los atletas. Grado de apertura: se manifiesta en forma de grupo horizontal (RTMEN). Cambios de ritmo: Propio del atleta observado (RTCRR) / de un miembro el mismo equipo o país que el atleta observado (RTCRR) / de un atleta rival (RTCRR).
7	Formación del grupo	En grupo compacto (todos los miembros corren en grupo) (FGC) / grupo que pierde al menos un componente en los puestos inferiores (diferencia de más de una zancada en la continuidad) (FGR) / el primer componente del grupo se separa del grupo de cabeza más de una zancada (FGRI).
8	Calle de carrera	Calle por la que corre el atleta observado: de la calle 1 a la calle 8 (CC1 / CC2 / CC3 / CC4 / CC5 / CC6 / CC7 / CC8).
9	Tiempo	Tiempo real, expresado en frames, de inicio de cada acción.
10	Duración	Tiempo real, expresado en frames, transcurrido entre el inicio de dos acciones consecutivas.

Tabla 2

Relación de los criterios variables del instrumento de observación

(1978), el tipo de datos que manejamos son concurrentes tiempo-base (tipo IV). Es decir, los datos que utilizamos son de orden y duración y concurren.

De los parámetros primarios del registro se extraen, por su relevancia, frecuencia u ocurrencia, orden y duración, que se disponen entre sí en un orden progresivo de inclusión. La máxima potencia informativa aportada por el parámetro duración es clave en la detección de patrones temporales (Anguera, 2004, 2009).

En la presente investigación, se ha utilizado para el registro y la codificación de los datos el programa Match Vision Studio, versión 3.0 –Perea, Alday y Castellano (2005)–. El programa facilita el estudio de patrones temporales, al tomar como unidad temporal el *frame* –1/25 de segundo–. El instrumento de registro se ha elaborado a partir de los criterios vertebradores descritos en el instrumento de observación (véase *fig. 1*).

Posteriormente, los datos se han recodificado para su posterior análisis en los programas Theme y SPSS.

Control de la calidad del dato: concordancia de las observaciones y generalizabilidad de los resultados

Este apartado se ha desarrollado a partir de la teoría de la Generalizabilidad (TG), que fue diseñada inicialmente por Cronbach, Gleser, Nanda y Rajaratnam (1972), y constituye un intento de ampliar el acercamiento clásico a la fiabilidad, aplicando para ello las técnicas del Análisis de Varianza. Su objetivo es reducir el error controlando todas sus fuentes de variación.

La suma de cuadrados necesaria para el diseño de Generalizabilidad ha sido obtenida mediante SPSS, versión 15 (véase *tabla 3*). En el seno del Modelo Lineal General (GLM), se han seleccionado los datos tipos III ya que los datos no han sido tomados de manera aleatoria. Posteriormente, los datos se han introducido en el *software* Generalizability Theory (GT), a partir de Ysewijn (1996).

Este apartado se basa fundamentalmente en los trabajos de Blanco (1989, 1992 y 1993). También se han

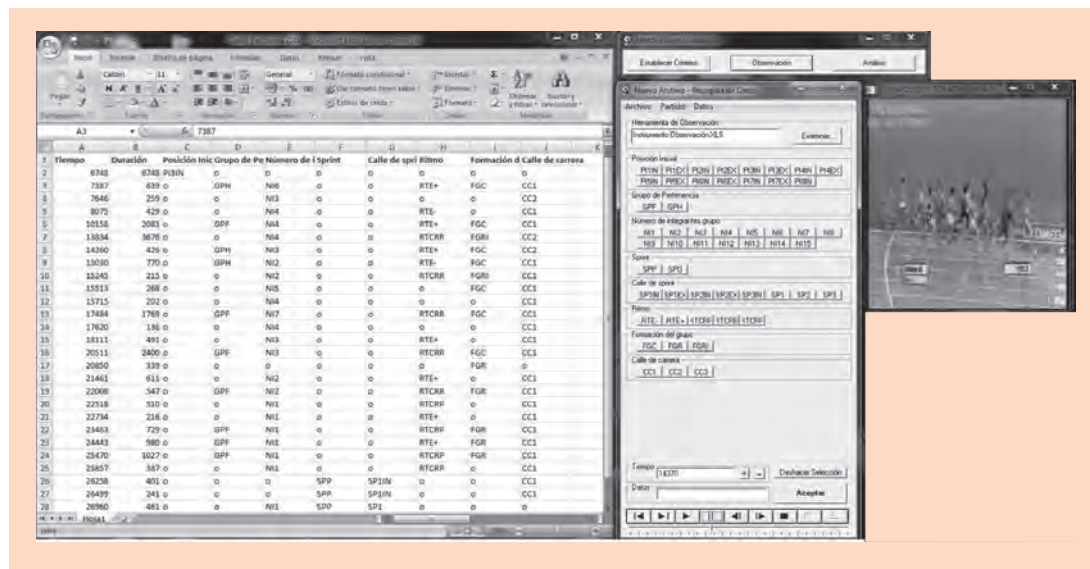


Figura 1
Instrumento
informático de
registro Match
Vision

tenido en cuenta las aportaciones de Castellano, Perea y Álvarez (2009).

Se ha llevado a cabo un análisis de generalizabilidad siguiendo 4 fases:

- 1.^a fase: plan de observación. Con 3 facetas. Carrera (P): con 6 niveles –las carreras anteriormente referidas–; Observador (O), con 3 niveles: observador 1 –primera observación–, observador 1 –segunda observación–, observador 2; Categorías (C): con 55 niveles –las categorías correspondientes a los criterios variables del instrumento de observación–.
- 2.^a fase: plan de estimación. Definición del universo al que se generalizan los datos. Carrera: se estima para una población infinita; Observador: se estima para las tres observaciones realizadas; Categorías: se estima para una población infinita.
- 3.^a fase: plan de medida. El primer plan de media se ha realizado para evaluar la concordancia entre las observaciones. Las facetas Carrera y Categoría

han sido colocadas en la faceta de diferenciación y Observador en la faceta de instrumentación. De esta forma el diseño se formula: PC/O. El segundo plan de media se ha realizado para evaluar la generalizabilidad de los resultados a partir del número de carreras observadas. Las facetas Observador y Categoría han sido colocadas en la faceta de diferenciación y Carrera en la faceta de instrumentación. De esta forma el diseño se formula: OC/P.

- 4.^a fase: Y por último, el plan de optimización del plan de medida en el que se coloca la faceta carreras en la faceta de instrumentación, donde vienen estimados los coeficientes de generalizabilidad a partir del coste-beneficio de la muestra de media y su potencia de generalización.

Destacar como el valor de determinación (r^2) = 1, muestra que con la combinación de las referidas facetas podemos explicar con garantías la variabilidad que aporta en su desarrollo una carrera de fondo como son los 5000 m.

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	% de Varianza
Carrera	339,160	5	67,832	1
OBSERVADOR	,025	2	,012	0
CATEGORÍA	25673,963	53	484,414	77
CARRERA * OBSERVADOR	1,037	10	,104	
CARRERA * CATEGORÍA	5778,951	265	21,807	22
OBSERVADOR * CATEGORÍA	8,753	106	,083	.
CARRERA * OBSERVADOR * CATEGORÍA	34,852	530	,066	.
Error	,000	0	.	
Total	39204,000	972		100

Tabla 3
Modelo Lineal
General de TG

En el primer diseño de generalizabilidad (Carrera, Categoría / Observador; PC/O), el análisis de los coeficientes de generalizabilidad en esta estructura de diseño revela una óptima concordancia entre ambos registros realizados por el observador 1 y por el registro efectuado por el observador 2, ya que se obtiene un CCI –coeficiente de correlación intraclass– de 1. Hemos de señalar que este dato señala que la fiabilidad del dato utilizado para el posterior análisis no queda afectado por la variabilidad que pudiera aportar la concordancia intersujeto, lo cual justifica el proceso de formación del observador seguido –a partir del recomendado por Anguera (2003)–, así como la operatividad de la herramienta observacional diseñada.

En el segundo diseño (Categoría, Observador / Carrera; CO/P), el análisis del coeficiente de generalizabilidad relativo, determina que se consigue una elevada fiabilidad de precisión de generalización, con un e^2 de 0,955. Este resultado nos permite asegurar la constancia de los datos registrados en las diferentes carreras y la generalizabilidad de los resultados obtenidos en el análisis de las pruebas de 5000 m. en las competiciones reseñadas. El plan de optimización del plan de medida nos indica que: con 10 carreras se hubiese obtenido un e^2 de 0,972; con 12 carreras un e^2 de 0,977 y con 15 carreras un e^2 de 0,981.

Análisis de los datos

Para la detección de patrones temporales y de acuerdo con Anguera (2004, p. 19), se ha recurrido a “una de las técnicas analíticas que resultan más novedosas en estos últimos años, que cuenta con un respaldo conceptual y un importante apoyo nivel informático mediante el programa Theme”. El *software* Theme, se fundamenta en un poderoso algoritmo desarrollado por Magnusson (1996, 2000).

La aportación de los patrones temporales al deporte, a partir del programa Theme, está resultando extraordinariamente productiva (Anguera & Jonsson, 2003; Borrie, Jonsson, & Magnusson, 2001, 2002; Fernández, Camerino, Anguera, & Jonsson, 2009; Garzón, Lapresa, Anguera, & Arana, 2011; Gutiérrez, Prieto, Camerino, & Anguera, 2011; Lapresa, Ibáñez, Arana, Amatria, & Garzón, 2011).

En Theme, versión 5.0 (Noldus Information Technology, 2004), de cara a la detección de patrones temporales ocultos, se han seleccionado los parámetros de búsqueda que se detallan a continuación:

(T) mm' ss'' dd	(T) Frames	JJ.OO. Pekín 2008
00'00''00	0	PI3IN
00'35''47	532	CC1,FGC,RTEMAS,NI2,GPH
01'00''13	896	CC1,FGC, RTEMEN ,NI2,GPH
01'18''26	1168	CC2,FGC,RTEMEN, NI1 ,GPH
01'30''12	1340	CC1,FGC, RTCRP ,NI1,GPH
01'46''38	1584	CC1,FGC, RTEMAS ,NI1,GPH
02'17''04	2038	CC1,FGC, RTCRP ,NI1, GPF
02'49''97	2532	CC1,FGC, RTCRE ,NI2,GPF
03'05''90	2771	CC1,FGC, RTEMAS ,NI2, GPH
03'34''43	3199	CC1,FGC, NI1 ,GPH
04'39''03	4168	CC1,FGC, RTCRP ,NI1, GPF
04'48''76	4314	CC1,FGC, RTEMAS ,NI1,GPF
05'01''62	4507	CC1,FGC, RTEMEN ,NI1, GPH
05'29''15	4920	CC1,FGC,RTEMEN,NI1,GPH
05'54''61	5302	CC1, FGR , RTCRE ,NI1, GPF
06'03''54	5436	CC1, RTEMAS ,NI3,GPF
06'24''87	5756	CC1, RTCRE ,NI3,GPF
06'49''73	6129	CC1,FGR, RTEMAS ,NI3,GPF
07'06''96	6387	CC1, RTCRE ,NI3,GPF
07'36''76	6834	CC1,FGR, RTCRP ,NI3,GPF
07'55''09	7109	CC1,FGR,RTCRP, NI2 ,GPF
07'58''02	7153	CC1, FGRI , RTEMAS ,NI2,GPF
08'29''68	7628	CC1,FGRI, RTCRP ,NI1,GPF
08'42''88	7826	CC1, FGR ,RTCRP,NI1
09'28''48	8510	CC1,FGR, RTEMAS ,NI1,GPF
10'02''34	9018	CC1, RTCRP ,NI1,GPF
10'29''67	9428	CC1,FGR, RTEMAS ,NI1,GPF
10'56''27	9827	CC1,FGR, RTCRP ,NI1,GPF
11'40''60	10492	CC1,FGR,RTCRP,NI1,GPF
12'14''06	10994	CC1,FGR, SPP ,NI1,GPF
12'23''86	11141	SP1IN ,FGR,SPP,NI1
12'39''39	11374	SP1 ,NI1
12'57''82	11659	NI1

▲
Tabla 4

Multieventos correspondientes al registro de la final de los Juegos Olímpicos, 2008

1. Se ha utilizado un nivel de significación de $p < ,05$.
2. Validación de resultados: se han validado los resultados aleatorizando los datos en 5 ocasiones y aceptando sólo aquellos patrones en los que la probabilidad de que los datos aleatorizados coincidan con los reales sea menor de 0,01.
3. Se ha utilizado el filtro de simulación que aporta Theme versión 5.0. Este filtro realiza aleatorizaciones para cada relación de intervalo crítico detectada, antes de aceptarla como tal. El número de aleatorizaciones depende del nivel de significación fijado (en nuestro caso concreto, 200 veces,

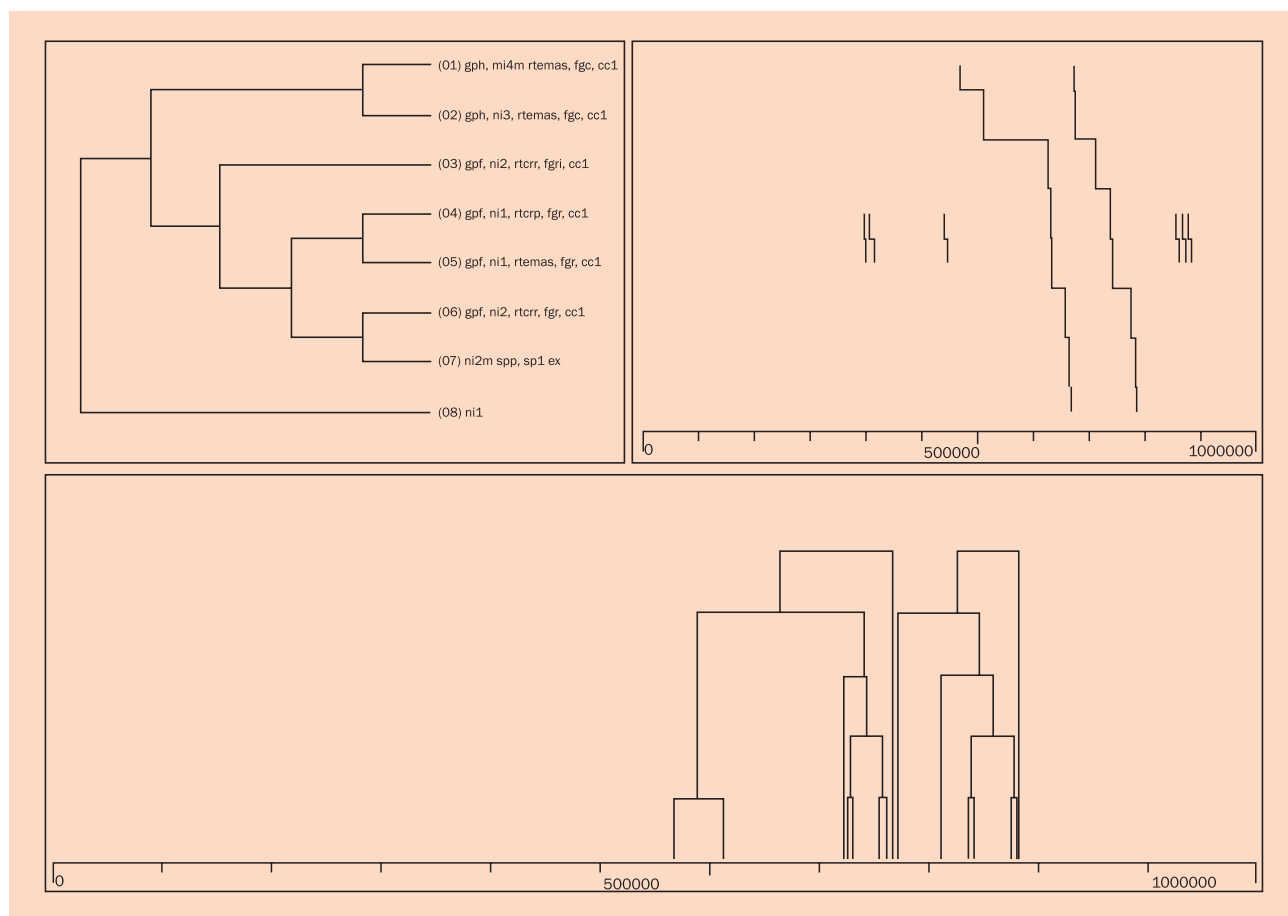


Figura 2

Dendograma correspondiente al patrón temporal n.º 2. Se interpreta leyendo de forma descendente –desde (01) a (08)–. Los tres gráficos corresponden a tres formas diferentes de visualizar el patrón temporal obtenido. El dendograma nos informa que, en las carreras Goteborg y París –información obtenida del dataname–, el grupo pasa de estar agrupado (gph) (01) (02) a enfilarse (gpf) tras un ritmo estable elevado (rtemas) (02) y (03). Este ritmo produce que la cabeza de carrera se separe del grupo principal (fgri) (03). A continuación, acontecen cambios de ritmo y velocidad –producidos por los rivales del atleta observado (rtcr) (03) y del propio atleta (rtcrp) (04)– que consiguen disgregar el grupo y hacer que éste se rompa en cola de carrera (fgr) (04), (05) y (06). Finalmente, el atleta observado –que corre siempre por la calle 1 de la pista (cc1)– realiza un sprint (spp) desde la posición dos de carrera (ni2) por la calle 1 zona exterior (sp1ex) (07), que le otorga la victoria de carrera (ni1) (08)

–1/0,05 x 10–). El patrón temporal detectado será aceptado si *Theme* encuentra, entre todas las relaciones generadas aleatoriamente, n relaciones –con $(n/200) < 0,05$ – de intervalo crítico con intervalos internos del mismo tamaño o más pequeños que los de la relación testada.

Resultados

El instrumento de observación construido permite representar en una línea temporal los multieventos registrados en cada una de las carreras. En la *tabla 4* se expone como ejemplo el registro correspondiente a la final de los Juegos Olímpicos, 2008. En *negrita* se resalta

el evento que varía en relación al anterior multievento y que genera una nueva fila del registro.

Los patrones temporales detectados por el *software Theme* se representan a través de un dendograma –véase *fig. 2*–, correspondiente a acciones compuestas de códigos concurrentes que ocurren en el mismo orden, con distancias temporales entre sí en cuanto a número de *frames* (Anguera, 2004, 2009).

En la *tabla 5* se expone de cada uno de los patrones temporales detectados: su número de orden, las carreras en las que acontecen, el formato cadena de cada patrón temporal, características relevantes, así como los intervalos internos entre sus multieventos constitutivos.

N.º orden	Carreras	Patrón formato cadena	Características	Intervalos internos
1	Berlín y Pekín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1)))	Ocurrencias=2 Alcance=9 % Duración=19	Carrera Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 680, 637, 1621 Carrera Pekín: 444, 244, 454, 733, 1736, 4921, 399, 1832
2	Goteborg y París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gph,ni3,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 ni2,spp,sp1ex))) ni1)	Ocurrencias=2 Alcance=8 %Duración=31	Carrera Goteborg: 4261, 11256, 387, 440, 2352, 669, 486 Carrera París: 131, 3880, 2601, 382, 3447, 459, 180
3	Berlín y Pekín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1)))	Ocurrencias=2 Alcance=8 %Duración=15	Carrera Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 1317, 891 Carrera Pekín: 444, 244, 454, 733, 1736, 3319, 684
4	Barcelona y París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni4,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1)))))	Ocurrencias=2 Alcance=8 %Duración=28	Carrera Barcelona: 7462, 2891, 950, 547, 1455, 980, 2577 Carrera París: 1296, 117, 3080, 612, 1507, 1332, 3136
5	Berlín y Pekín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gph,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1)))	Ocurrencias=2 Alcance=8 %Duración=14	Carrera Berlín: 1131, 513, 1782, 693, 1243, 680, 637 Carrera Pekín: 444, 244, 454, 733, 1736, 2602, 717
6	Berlín y Pekín	(((gph,ni1,rtemen,fgc,cc1 gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1) (gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1) gph,ni2,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 ni1)))	Ocurrencias=2 Alcance=8 %Duración=19	Carrera Berlín: 1162, 513, 1782, 693, 2560, 891, 730 Carrera Pekín: 172, 244, 454, 733, 7056, 1167, 665
7	Barcelona y París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni4,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1))))	Ocurrencias=2 Alcance=7 %Duración=20	Carrera Barcelona: 7462, 2891, 950, 547, 510, 216 Carrera París: 1296, 117, 3080, 612, 1507, 382
8	Barcelona y París	(((gpf,ni3,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1) gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))))	Ocurrencias=2 Alcance=7 %Duración=20	Carrera Barcelona: 2400, 950, 547, 1455, 980, 2577 Carrera París: 1085, 3080, 612, 1507, 1332, 3136
9	Berlín y Pekín	(((gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 (gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1))))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=15	Carrera Berlín: 384, 1243, 680, 637, 1621 Carrera Pekín: 1187, 1736, 4921, 399, 1832
10	Barcelona y París	(((gpf,ni3,rtemas,fgc,cc1 gpf,ni3,rtcrp,fgc,cc1) gpf,ni2,rtemas,fgc,cc1)) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1)))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=11	Carrera Barcelona: 2400, 950, 547, 510, 216 Carrera París: 1085, 3080, 612, 1507, 382
11	Goteborg y París	(((gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1)) (ni2,spp,sp1ex ni1)))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=13	Carrera Goteborg: 74, 387, 440, 3237, 270 Carrera París: 1089, 2601, 382, 3906, 180
12	Barcelona y Berlín	(((gph,ni2,rtemen,fgc,cc1 (gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1,spp,sp1in))))))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=19	Carrera Barcelona: 215, 6763, 1455, 980, 1815 Carrera Berlín: 332, 3906, 1804, 637, 1383
13	Berlín y Goteborg	(((gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1)))))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=11	Carrera Berlín: 428, 75, 1804, 637, 1621 Carrera Goteborg: 1351, 536, 461, 440, 3507
14	Goteborg y París	(((gph,ni4,rtemas,fgc,cc1 gph,ni3,rtemas,fgc,cc1) (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1)))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=23	Carrera Goteborg: 4261, 11182, 74, 387, 440 Carrera París: 131, 2791, 1089, 2601, 382
15	Barcelona y Berlín	(((gph,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni2,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 (gpf,ni1,rtemas,fgc,cc1 ni1,spp,sp1in))))) ni1)	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=20	Carrera Barcelona: 6763, 1455, 980, 1815, 762 Carrera Berlín: 3906, 1804, 637, 1383, 238
16	Berlín y Pekín	(((gph,ni2,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtemen,fgc,cc1) (gph,ni1,rtemas,fgc,cc1 gph,ni1,rtcrp,fgc,cc1)) (gpf,ni1,rtcrp,fgc,cc1 ni1)))	Ocurrencias=2 Alcance=6 %Duración=15	Carrera Berlín: 1243, 1317, 219, 672, 730 Carrera Pekín: 636, 416, 1615, 7795, 665

Tabla 5

Características de los patrones temporales detectados

Discusión

De la información que aportan los patrones temporales detectados, con los parámetros de búsqueda anteriormente expuestos, podemos extraer pautas en el comportamiento táctico de los corredores de 5000 m.

Así, en 3 de las 6 carreras que constituyen el muestreo observacional, aproximadamente a la mitad de la prueba –minuto 6 de carrera–, sea cual sea el ritmo impuesto a principio de la prueba, se produce una disminución del ritmo de carrera, a partir de la cual el atleta observado se sitúa en posiciones delanteras sin abandonar la calle 1 de la pista (patrones temporales con n.º de orden 1, 3, 5, 6, 9 y 16 pertenecientes a las carreras de Berlín y Pekín; patrón temporal n.º 12, correspondiente a las carreras de Barcelona y Berlín).

A partir del minuto 6 –en 5 de las 6 carreras–, se producen una serie de cambios de ritmo, responsabilidad tanto del atleta observado como de sus rivales (patrones temporales n.º 2, 11 y 14, pertenecientes a las carreras de Goteborg y París; patrones temporales n.º 4, 8 y 10, correspondientes a las carreras de Barcelona y París; patrones temporales n.º 12 y 15, resultante de las carreras de Barcelona y Berlín; patrón temporal n.º 7, correspondiente a las carreras de Berlín y Pekín; patrón temporal n.º 13, perteneciente a las carreras de Berlín y Goteborg). Estos patrones temporales nos informan de que la consecuencia de los referidos cambios de ritmo es que el grupo se enfile y vaya perdiendo unidades. Esta táctica resulta un proceso selectivo en el que los mejores atletas consiguen separarse del resto del grupo.

De esta forma, al final de la prueba llegan sólo los atletas más capaces. A la hora de realizar el sprint con garantías de éxito –en 4 de las 6 carreras (patrones temporales n.º 2 y 11, pertenecientes a las carreras de Goteborg y París; patrones temporales n.º 12 y 15, resultantes de las carreras de Barcelona y Berlín)– se evidencia la importancia de la posición de partida, la calle elegida y el momento del sprint. En la recta final, la calle 1 interior es la elegida por el atleta que va en cabeza de carrera. Éste se abre o cierra en dicha calle en función del ataque de un rival directo.

Por último, en 4 de las 6 carreras, el atleta que acaba siendo el ganador de la prueba es quien lanza el sprint final definitivo (patrones temporales n.º 2 y 11, pertenecientes a las carreras de Goteborg y París; patrones temporales n.º 12 y 15, resultantes de las carreras de Barcelona y Berlín).

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se ha diseñado una herramienta observacional que permite analizar e interpretar el comportamiento táctico en carreras de larga distancia. Como ejemplo de la operatividad de la herramienta observacional desarrollada, se elevan los patrones temporales detectados, mediante el *software* Theme, versión 5.0.

En estos patrones temporales podemos encontrar información secuenciada que se ajusta de forma pertinente a la realidad de la competición atlética. En concreto, se ha obtenido información relevante acerca del comportamiento táctico eficaz en las carreras de 5.000 m. correspondientes a las finales de competiciones internacionales: Campeonatos del Mundo, Juegos Olímpicos y Campeonatos de Europa.

Referencias

- Anguera, M. T. (2003). La observación. En C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp. 271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Anguera, M. T. (2004). Hacia la búsqueda de estructuras regulares en la observación del fútbol: detección de patrones temporales. *Cultura, Ciencia y Deporte: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 1(1), 15-20.
- Anguera, M. T. (2009). Los deportes de equipo estudiados desde la metodología observacional: ¿Diferentes perspectivas de la misma realidad? [CD] www.altorendimiento.net, *Colección de congresos*, CD núm. 9.
- Anguera, M. T., Arnau, J., Ato, M., Martínez, R., Pascual, J., & Vallejo, G. (1995). *Métodos de investigación en psicología*. Madrid: Síntesis.
- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J., & Hernández, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: Conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 5(24), Recuperado de <http://www.efdeportes.com>
- Anguera, M. T., & Jonsson, G. (2003). Detection of real time patterns in sport: Interactions in football. *International Journal of Computer Science in Sport (e-Journal)*, 2(2), 118-121.
- Bakeman, R. (1978). Untangling streams of behavior: sequential analysis of observation data. En G. P. Sackett (Ed.), *Observing Behavior, Vol. II: Data Collection and Analysis Methods* (pp. 63-78). Baltimore: University Park Press.
- Blanco, A. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de Psicología*, 43(4), 6-32.
- Blanco, A. (1992). Aplicaciones de la teoría de la generalizabilidad en la selección de diseños evaluativos. *Bordón*, 43(4), 431-459.
- Blanco, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalizabilidad de los diseños observacionales. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica: Fundamentación* (pp. 151-261). Barcelona: PPU.
- Borrie, A., Jonsson, G. K., & Magnusson, M. S. (2001). Application

- of T-pattern detection and analysis in sports research. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 215-226.
- Borrie, A., Jonsson, G. K., & Magnusson, M. S. (2002). Temporal pattern analysis and its applicability in sport: An explanation and exemplar data. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 845-852. doi:10.1080/026404102320675675
- Bravo, J., Pascua, M., Gil, F., Ballesteros, J. M., & Campa, E. (1990). *Atletismo (I). Carreras y Marcha*. Madrid: Comité Olímpico Español.
- Brown, E. (2005). Running strategy of female middle distance runners attempting the 800 m and 1500 m "Double" at a major championships: a performance analysis and qualitative investigation. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 73-88.
- Castellano, J., Perea, A., & Álvarez, D. (2009). Transiciones en la posesión del balón en fútbol: de lo posible a lo probable. *Apunts. Educación Física y Deportes* (95), 75-81.
- Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: theory of generalizability for scores and profiles*. New York: Wiley.
- Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2009). Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior Research Methods*, 41(3), 719-730. doi:10.3758/BRM.41.3.719
- Garzón, B., Lapresa, D., Anguera, M. T., & Arana, J. (2011). Análisis observacional del lanzamiento de tiro libre en jugadores de baloncesto base. *Psicothema*, 23(4), 851-857.
- Gorospe, G., Hernández Mendo, A., Anguera, M. T., & Martínez de Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Gutiérrez, A., Prieto, I., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2011). Identificación y análisis del aprendizaje del judo mediante la metodología observacional. *Apunts. Educación Física y Deportes* (104), 46-55.
- Hornillos, I. (2000). *Atletismo*. Barcelona: Inde.
- Jones, A. M., & Whipp, B. J. (2002). Bioenergetic constraints on tactical decision making in middle distance running. *British Journal of Sports Medicine* 36(2), 102-104. doi:10.1136/bjms.36.2.102
- Lapresa, D., Ibañez, R., Arana, J., Amatria, M., & Garzón, B. (2011). Estudio comparativo de las acciones de combate en el karate de categoría juvenil (12-13 años) y sénior. *Apunts. Educación Física y Deportes* (104), 66-79.
- Magnusson, M. S. (1996) Hidden real-time patterns in intra- and inter-individual behavior. *European Journal of Psychological Assessment*, 12(2), 112-123. doi:10.1027/1015-5759.12.2.112
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. doi:10.3758/BF03200792
- Mansilla, I. (1994). *Conocer el atletismo: historia, técnica y práctica de un deporte con tradición*. Madrid: Gymnos.
- Nazzaro, M. M. (2000). Warrior tactics for distance runners. *Journal of Marathon & Beyond*, 4(2), 64-73.
- Noldus Information Technology (2004). *Theme, version 5.0*. Wageningen.
- Perea, A. Alday, L., & Castellano, J. (2005). *Match Vision Studio, versión 3.0*. Vitoria.
- Plata, F., Terrados, N., & Vera, P. (1994). *El maratón. Aspectos técnicos y científicos*. Madrid: Alianza.
- Shepard, R. J., & Astrand, P. O. (1996). *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Ysewijn (1996). *About Software for Generalizability Studies (GT)*. Switzerland.

La responsabilidad civil en las actividades en el medio natural en la Comunidad Autónoma de Cataluña. Medidas de prevención

Liability in Activities in the Natural Environment in the Region of Catalonia. Preventive Measures

EDUARD INGLÉS YUBA

Grupo de Investigación Social y Educativa de la Actividad Física y el Deporte (GISEFAE)
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Barcelona (España)

JORDI SEGUÍ URBANEJA

Grupo de Investigación Social y Educativa de la Actividad Física y el Deporte (GISEFAE)
Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida (España)

Correspondencia con autor

Eduard Inglés Yuba
eduard.ingles@gencat.cat

Resumen

La utilización del medio natural como área deportiva ha hecho proliferar los cada vez más conocidos “deportes de aventura, de riesgo o en el medio natural” lo que conlleva y provoca el aumento del número de accidentes y, en consecuencia, las denuncias en relación a la responsabilidad civil al respecto. ¿Qué es y cuándo nace la responsabilidad civil?, ¿cuáles son sus límites jurídicos? y ¿de qué manera afectan a los agentes que intervienen en las actividades en el medio natural –organizadores, monitores y practicantes–? El presente artículo analiza el ordenamiento jurídico, regulación de: a) la actividad, b) la titulación necesaria para ejercer y c) la responsabilidad exigible a los agentes participantes. Finalmente, recoge propuestas de actuación, para el organizador y el monitor profesional, con el objetivo de adecuar sus actuaciones al marco normativo que regula la responsabilidad civil.

Palabras clave: deporte, medio natural, responsabilidad civil, principio del riesgo, prevención

Abstract

Liability in Activities in the Natural Environment in the Region of Catalonia. Preventive Measures

The use of the natural environment as a sports arena has led to the proliferation of the increasingly popular “adventure, hazardous or natural environment sports”. This entails and results in an increase in the number of accidents and consequently in liability claims filed in this regard. What is liability and when does it arise? What are its legal limits? How does it affect the stakeholders involved in the activities in the natural environment: organisers, instructors and practitioners? This article examines the legal system and its regulation of a) the activity, b) the qualifications required to practise it and c) the liability attributable to participating stakeholders. Finally, it also contains proposals for action for professional organisers and instructors so that they can tailor their actions to comply with the regulatory framework governing liability.

Keywords: sport, natural environment, liability, risk principle, prevention

La responsabilidad civil en las actividades en el medio natural en Cataluña

El desarrollo de la sociedad del bienestar ha producido la abertura del medio natural a la población, incrementando el número de visitantes con finalidades de ocio y recreación¹ y la consecuente proliferación de empresas especializadas en turismo activo. Ello ha comportado que el medio natural haya evolucionado de espacio deportivo reservado para especialistas, con gran respeto por su

peligro inherente y con un elevado conocimiento técnico del medio, a convertirse en un espacio deportivo abierto a cualquier persona, sin límites espaciales ni requerimientos técnicos. Lo que a su vez ha implicado un aumento de accidentes y un incremento de reclamaciones judiciales por responsabilidad civil (RC) a los organizadores y técnicos de actividades en el medio natural (AMN).

La administración pública se percató de esta realidad tal y como se recoge en el preámbulo del Decreto 56/2003, 20 de febrero, en el que hace referencia al

¹ El 14,15% de la población catalana que dice practicar deporte realiza actividades en la naturaleza y deportes de aventura (CCE, 2010).

“constante incremento de la demanda social en relación con las actividades fisicodeportivas de ocio en el entorno natural. De cómo la creciente afluencia de practicantes de estas actividades comporta, entre otros, la necesidad de garantizar, por parte de la administración, la seguridad de las personas que las practican. Ante la diversidad de personas que organizan y promueven actividades en el medio natural, con carácter empresarial o sin él, y el aumento continuado de personas usuarias”. El Decreto justifica la reglamentación de las AMN *“con la finalidad de incrementar la calidad de las actividades, garantizar los derechos de seguridad de las personas practicantes y proteger el medio natural”.*

La regulación de las AMN ha sido desarrollada a partir de: 1) la definición del ámbito profesional, lo que ha conllevado la normalización de: *a)* la actividad, y *b)* el ejercicio profesional y 2) la determinación de la responsabilidad de los agentes que intervienen en la actividad: organizadores, técnicos y practicantes. Ambos elementos han generado un ordenamiento jurídico que regula, por un lado, el ámbito profesional (la actividad y la titulación) y, por el otro, la responsabilidad de los agentes implicados en la actividad (organizadores, monitores y practicantes).

El incremento de demandas judiciales derivadas de accidentes por AMN, permite entrever que el ordenamiento jurídico sigue siendo un gran desconocido para el sector. Incluso estudiando las resoluciones judiciales podemos vislumbrar que los tribunales no aplican el mismo criterio en la determinación de la responsabilidad de los agentes participantes en dichas actividades.

Es objetivo y contenido de este artículo estructurar el ordenamiento jurídico y analizar las sentencias más relevantes para poder así definir qué medidas deben acatar los organizadores de AMN para respetar así su RC.

La Comunidad Autónoma de Catalunya: competencias

El artículo 134 del Estatuto de Autonomía de Cataluña, Ley Orgánica 6/2006, de 19 de julio, atribuye a la Generalitat competencias exclusivas en materia de deporte y tiempo libre. En las posteriores leyes desarrolladas se autorizaba al Gobierno a refundir en un texto único la Ley 8/1988 y las dos leyes deportivas aprobadas el 30 de julio de 1999. El texto refundido se realizó mediante el Decreto Legislativo 1/2000, 31 de julio, por el cual se aprobó la Ley del Deporte de Cataluña.

Esta Ley y, en especial, el artículo 62.3, hacen especial referencia a las obligaciones que deben cumplir las entidades, establecimientos y empresas dedicadas a la organización de actividades físicas de tiempo libre. Los principios rectores contenidos en las letras *k* y *p* del artículo 3.2, instan a la Generalitat a tomar las medidas de seguridad más idóneas para garantizar la salud de los practicantes y aprovechar adecuadamente el medio natural para las actividades deportivas de tiempo libre. Además, las AMN también están reguladas por la legislación sobre otras materias conexas: *a)* la salvaguarda del medio natural, y *b)* la regulación de títulos y enseñanzas del personal técnico deportivo.

El deporte en el medio natural en Cataluña: la salvaguarda del medio natural, Decreto 56/2003, 20 de febrero

Con la finalidad de proteger los espacios naturales, la Generalitat regula la realización de las AMN con finalidades recreativas y de tiempo libre y ocio, quedando sujetas *“todas las personas naturales y jurídicas que presten el servicio, organización y gestión de las actividades reguladas por este Decreto”* (art. 6).²

La norma define un catálogo de AMN que determina las actividades a los efectos de aplicación del Decreto (anexo 1 del Decreto). Dicho catálogo fue posteriormente modificado, en su artículo único, por la Orden PRE/361/2004, 6 de octubre. La disposición derogatoria única dejaba sin efecto el anexo 1 del Decreto 56/2003, 20 de febrero, desarrollando el nuevo catálogo en el anexo de la Orden. El catálogo recoge una serie de actividades, su definición y la respectiva federación catalana que asume la disciplina deportiva como propia. El catálogo contempla las siguientes actividades:

- Actividades en espacios rocosos: descenso de barrancos, escalada, espeleología, espeleolobuceo, salto de puente, salto elástico y vías ferradas.
- Actividades de alta montaña: alpinismo y esquí de montaña.
- Actividades en media y baja montaña y en la meseta: bicicleta todo terreno o bicicleta de montaña, carreras de orientación, hípica, quads, cuatro por cuatro, recorrido por bosque o campo, trial y enduro.
- Actividades acuáticas: descenso de bote (rafting), hidrotrineo (hydrospeed), piragüismo, bus-bob, caia de mar, esquí náutico, aerosurf (fly-surf o

² De ahora en adelante, recogemos los contenidos de manera resumida y haciendo referencia al artículo del que emana el contenido. Recomendamos al lector que acuda a la fuente normativa para conocer la concreción de las condiciones determinadas por las mismas.

kite-surf), motonáutica, parapente de arrastre (parasailing), remo, surf, surf de vela, vela y esquísurf (wakeboard).

- Actividades aéreas: ala de pendiente (parapente), ala delta, balón aerostático, paracaidismo, paramotor, ultraligero, vuelo a motor y vuelo a vela.
- Actividades en la nieve: esquí alpino, esquí de fondo, motos de nieve, raquetas de nieve, surf de nieve y trineo con perros (mushing).

Atendiendo al contenido del Decreto 56/2003, de 20 de febrero, todas las personas naturales y jurídicas que presten el servicio, organización y gestión de las AMN reguladas deberán cumplir las siguientes obligaciones (art. 7):

- *Póliza de seguro de accidentes personales para los practicantes*, no exigible en el caso que los practicantes tengan licencia deportiva.
- *Póliza de seguro de RC*, para cubrir los riesgos derivados del desarrollo de las actividades.
- *Personal técnico*, de acuerdo con el que establece el artículo 8 y anexo 2. Artículo y anexo derogado expresamente por la disposición derogatoria segunda de la Ley 3/2008, 23 de abril, en todo lo que se oponga a la Ley.
- *Equipo y material propio para la práctica de la actividad*, utilizados por la organización, el técnico y los practicantes. Debe cumplir la normativa vigente aplicable y, si se requiere, debe ser homologado por un organismo competente.
- *Equipo y material para la seguridad de la actividad*, el técnico debe disponer del equipo y material adecuado para garantizar la seguridad en el desarrollo de la actividad y también para hacer frente a los riesgos y a los cambios meteorológicos que sean previsibles.
- *Responsabilidad del material*, suministrar estos equipos y materiales o bien, si son portados por las personas practicantes, deben de comprobar que reúnen las condiciones necesarias para la práctica de la actividad. Las personas o entidades organizadoras de las actividades son responsables de mantener en condiciones de conservación y de uso adecuado los equipos y el material propio (art. 9).
- *Censo de organizadores de actividades fisicodeportivas en el medio natural*, estar registrado en el Censo de carácter público y gestionado por el Consejo Catalán del Deporte (art. 3).

- *Comunicar realización de actividades*.
- *Información a los practicantes*, antes de la práctica deberá facilitar información básica de la actividad (arts. 10, 11).
- *Participación de menores de edad* (art. 4).
- *Respeto al medio natural*, la práctica de actividades reguladas por el Decreto deberán adecuarse a la normativa de medio ambiente, de los espacios naturales.

La regulación de títulos y enseñanzas del personal técnico deportivo, Ley, 3/2008, 23 de abril, del ejercicio de las profesiones del deporte

Con la finalidad de regular los aspectos esenciales del ejercicio de determinadas profesiones del deporte, incluyendo las AMN la Generalitat regula “*el ejercicio profesional por cuenta propia y por cuenta ajena igualmente aplicable tanto si la profesión se ejerce en el sector público como en el sector privado*” (art. 1). Reconoce expresamente cuáles son estas profesiones, les asigna las competencias asociadas, especifica las titulaciones o las acreditaciones necesarias para ejercerlas y atribuye a cada profesión el ámbito funcional específico que le corresponde la Ley.

A efectos de esta Ley, se estipula que todos los profesionales en activo que ejerzan alguna tarea de la que en ella se regulan, deberán cumplir los siguientes requisitos.

- *Titulación*, acreditar la titulación exigida por la legislación, o mediante la habilitación, acreditación o reconocimiento previsto por Ley (art. 3, 4, 5 y 6).
- *Registro Oficial de Profesionales del Deporte de Cataluña*, estar inscrito.
- *Seguro de RC* (art. 11).³
- *Competencia en asistencia sanitaria inmediata*, referidas a la reanimación cardiopulmonar (art. 1.7).
- *Colegiarse* (art. 8.4).

La responsabilidad civil y el deporte **Introducción al concepto de responsabilidad civil y clasificación**

Landaberea (2009, p. 13) define la RC como “*la sujeción de una persona a la obligación de reparar el*

³ El seguro de RC obligatorio del Colegio de Licenciados en Educación Física y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Cataluña, válido para el periodo 30/09/2011 hasta el 08/05/2012 establece para la cobertura básica un sublímite para deportes peligrosos de 600.000 € por siniestro y año o periodo de seguro.

daño o perjuicio producido tras la vulneración de un deber de conducta". El artículo 1089 del Código Civil (CC) establece que *"las obligaciones nacen en función de la ley, de los contratos y cuasi contratos y de los actos y omisiones ilícitos o en que intervenga cualquier género de culpa o negligencia"*.

Existe un conjunto de dualidades en la concepción de la RC que permite, a su vez, clasificarla:

- **RC subjetiva y RC objetiva.** La primera se basa únicamente en la culpa, fundamentándose en el criterio tradicional que regula el CC: a) art. 1101, quedan sujetos a la indemnización de los daños causados los que en el cumplimiento de sus obligaciones *"incurren en dolo, negligencia o morosidad"* y b) art. 1902, 1903, apuntan la necesidad de que exista *"culpa o negligencia"*. Por el contrario, la responsabilidad objetiva es independiente de esta premisa, es decir, la determinación de la responsabilidad no requiere la existencia de culpa o negligencia.
- **RC contractual y RC extracontractual.** La primera nace de la transgresión de un deber consignado en un contrato, teniendo que diferenciar cuando el sujeto responsable está actuando por cuenta propia o por cuenta ajena (Código Civil, arts. 1089, 1101, 1104, 1258). Mientras que la segunda es la producción de un daño por haber transgredido el deber genérico de seguir un determinado comportamiento.
- **RC solidaria y RC mancomunada.** Aparecen cuando intervienen varias personas en la producción del daño. En la primera la persona acreedora puede exigir el pago íntegro de la indemnización a cualquiera de los responsables. En la segunda, la indemnización se divide a partes independientes entre los diversos responsables.
- **RC directa y RC indirecta.** Será directa cuando se impone a la persona que causa el daño por hechos propios (Código Civil, art. 1902) y será indirecta cuando se imponga a una persona que no ha causado materialmente el daño, es decir, por hechos ajenos (Código Civil, art. 1903).
- **RC principal y RC subsidiaria.** Diferencia al sujeto a quien se le debe exigir la indemnización. La primera es exigible a una persona en primer término; la segunda se exige cuando el deber impuesto al responsable principal no se cumple.

Entendiendo la responsabilidad como *"la deuda y obligación de reparar y satisfacer, por sí o por otro,*

a consecuencia de delito, de una culpa o de otra causa legal" (RAE, 2001) las AMN implican, mayoritariamente, situaciones exigibles de RC: a) subjetiva (o cuasi objetiva), b) contractual y extracontractual, c) solidaria, en los casos en que aparecen diversos actores responsables, d) directa y e) principal, en los casos en los que se acusa directamente a los monitores que dirigen la actividad o subsidiaria, cuando se acuda a la persona organizadora.

Principio del riesgo inherente en el deporte

La práctica deportiva en general conlleva un componente de riesgo inherente a toda actividad física, más si cabe en las AMN y por ello son también conocidas como *"deportes de riesgo"*. Jurídicamente se sostiene que los practicantes son conscientes del riesgo de accidente que existe debido a una mala práctica, por carencias físicas o técnicas o uso indebido de instalaciones y materiales.

Ayora (2008, p. 240) indica que, *"la asunción del riesgo por parte del perjudicado constituye una hipótesis de exoneración de responsabilidad"* y la matiza con los siguientes puntos:

- La responsabilidad de los organizadores sólo surgiría cuando hubieren omitido la diligencia normalmente exigible, sin excluir la posibilidad de estimar concurrencia de culpas cuando el participante hubiera desatendido las cautelas y la diligencia en su actuar que la decisión imponía.
- El que practica voluntariamente un deporte de riesgo debe asumir sus consecuencias y riesgos inherentes, típicos y habituales (los derivados de su propia imprudencia, falta de pericia, comportamiento negligente, o por caso fortuito). Nadie debe asumir la negligencia ajena.

Así, podemos concluir que el riesgo inherente de una actividad no puede ser aumentado por otros factores, o terceras personas, por acción o por omisión de actos que deberían haber, o no, sido realizados. De manera podemos diferenciar entre: a) riesgo inherente al deporte, las lesiones producidas sin que haya intervenido nadie más que el propio lesionado, y b) principio de responsabilidad, las lesiones producidas por la intervención de terceros. Quien crea una fuente de riesgo tiene el deber moral y jurídico de prevenirlo o evitarlo.

La determinación de la responsabilidad civil: elementos exigidos

La determinación jurídica de existencia de RC exige la concurrencia de tres elementos ineludibles: 1) comportamiento ilícito, existencia de daño efectivo; 2) resultado dañoso, culpa del agente, y 3) nexo causal, relación de causalidad entre ambos.

1. *Comportamiento ilícito*. Basado en la existencia de la acción de un agente que produzca un daño a otro. Se tratará de un comportamiento ilícito porque *“aunque en un principio un acto es ilícito cuando vulnera un precepto legal imperativo o prohibitivo, en materia de responsabilidad civil debe tenerse presente que la ilicitud puede consistir en la violación del deber jurídico de no causar daño a otro (alterum non laedere)”* (De Ángel, 1993, p. 258).

2. *Resultado dañoso*. Debe existir un daño. En el ámbito jurídico, el concepto daño suscita muchas controversias y debates, aunque la aceptación general es que el daño debe ser cierto y realmente exigible. Además, *“la doctrina tradicional ha entendido siempre que el daño patrimonial resarcible está integrado por dos elementos distintos: la pérdida efectivamente sufrida (daño emergente) y la ganancia dejada de obtener (lucro cesante)”* (Landaberea, 2009, p. 21) y, por lo tanto, ambos deben ser considerados, así como los posibles daños morales y los indirectos.

3. *Nexo causal. La concurrencia de culpas*. Tal y como marca el artículo 1902 del Código Civil el daño debe ser causado por determinadas acciones u omisiones. Por ello, debe existir una relación de causalidad entre éstas y el daño producido.

Landaberea (2009, p. 22) simplifica las múltiples teorías destinadas a la determinación de esta relación de causalidad en dos líneas principales: 1) *conditio sine qua non*: defiende que todos los hechos que pueden haber incitado el resultado dañoso tienen el rango de causa cuando se cumpla que: el resultado dañoso no se hubiera producido en el supuesto de faltar el mismo; y 2) teoría de la causa próxima: Determina que el hecho más próximo al resultado dañoso debe ser la causa.

La determinación de la responsabilidad en los deportes de riesgo: la jurisprudencia

Jurídicamente, y con carácter general, se entiende por derecho el conjunto de leyes y disposiciones que determinan las relaciones sociales, de las personas y la propiedad. España, considera fuentes del Derecho directas *“la ley, la costumbre y los principios generales del Derecho”* (Código Civil, art. 1.1). Pero junto a las fuentes de Derecho directas, debemos contemplar también la jurisprudencia, considerada fuente de Derecho indirecta (Código Civil, art. 1.6).

Se entiende por jurisprudencia la interpretación que hacen los tribunales a la correcta aplicación de la Ley, formada por el conjunto de sentencias sobre una misma cuestión jurídica.⁴ Si las decisiones se pronuncian en igual sentido existe jurisprudencia uniforme, y si se resuelven de manera distinta se trata de jurisprudencia contradictoria. Por lo que la jurisprudencia viene a concretar, o desarrollar determinados conceptos jurídicos indeterminados o abiertos, lagunas legales, interpretación, equidad, analogía,... que aparecen en la ley, la costumbre o los principios generales del Derecho.

Esto significa que para conocer el contenido completo de las normas vigentes, hay que considerar cómo han sido aplicadas e interpretadas en el pasado. De esta manera así como anteriormente hemos analizado la norma que regula las AMN, a continuación realizamos un análisis de la jurisprudencia de este mismo ámbito.

Varios autores (Carús & Saz, 2010; Inglés, 2012; Piñeiro, 2005) han realizado un análisis sobre 106, 19 y 20 procesos jurídicos como consecuencia de los daños o lesiones sufridos por practicantes de actividades en espacios rocosos, en la montaña, acuáticas, aéreas y en la nieve. Dichos procesos -resueltos entre 1995-2010 en 16 Audiencias Provinciales y en el Tribunal Supremo-, permiten extraer algunas conclusiones claves para entender la determinación de RC en accidentes producidos en AMN:

- *Relación de causalidad* entre la conducta activa o pasiva del agente y el daño causado. La responsabilidad se desvanece si el expresado nexo causal no ha podido concretarse por ser desconocida la causa generadora del evento dañoso.

⁴ La jurisprudencia se constituye a partir de dos sentencias que interpretan una norma en igual sentido, emanadas del Tribunal Supremo (TS) y, cuando se trata de ciertas materias de competencia limitada a las comunidades autónomas (CCAA) (por ejemplo, Derecho foral o especial), del Tribunal Superior de Justicia (TSJ) de la CCAA correspondiente. Las que no reúnan estas características, únicamente gozan de la consideración de “precedentes”, sirviendo únicamente como apoyo a una determinada tesis sostenida en juicio, al carecer de auténtico contenido normativo.

Es necesario, también, hacer referencia al Tribunal Constitucional (TC), ya que pese a no ser un órgano judicial sino constitucional también emite sentencias, con la denominación técnica de “jurisprudencia”. Dichas sentencias, por el especial grado de su órgano emisor, tienen efectos normativos, al ser el TC el supremo intérprete de la Constitución.

- *Principio de causalidad adecuada.* Se exige, para apreciar la culpa del agente, que el resultado sea una consecuencia natural, adecuada y suficiente de la determinación de la voluntad; debiendo entenderse por consecuencia natural, aquella propicia entre el acto inicial y el resultado dañoso. Es precisa la existencia de una prueba terminante relativa al nexo entre la conducta del agente y la producción del daño, de tal forma que haga patente la culpabilidad que obliga a repararlo.
- El *cómo* y el *por qué* se produce el accidente constituyen elementos indispensables en el examen de la *causa eficiente* del evento dañoso.
- *Principio de autoprotección.* Se produce cuando el practicante es advertido de los riesgos y su seguridad depende de sus acciones. Es el interesado el que debe adoptar las decisiones oportunas de autoprotección y de prudencia necesarias.
- *Principio de responsabilidad común.* No se sustenta la idea de que siempre hay un tercero ajeno que, necesariamente, debe responder por las lesiones o daños que puede sufrir. Al practicante también le es exigible el sentido de la prudencia y de la autoprotección para evitarse daños.
- *Presunción de culpabilidad.* En muchas ocasiones se presume la culpa de la persona o entidad responsable de una actividad en la que se ha producido un accidente que en algunos casos deriva de la mera existencia del daño.⁵
- *Principio del riesgo asumido.* La idea de lance o peligro va ínsita en los deportes de aventura y consiguientemente quienes los realizan asumen el resultado siempre que la conducta de los demás partícipes se ajuste a las reglas que los disciplinan, o a las normas de la práctica inveterada y de la técnica propia de esos ejercicios por lo que en tales actividades no es de aplicación la idea de objetivación de responsabilidades dimanante de la teoría del riesgo.

Los resultados del análisis del fallo de las sentencias en la determinación de la responsabilidad de los trabajos mencionados, refuerzan la afirmación de Roca (2009, p. 15)

5. A través del principio de inversión de la carga de la prueba, no es la víctima quién debe probar que ha habido un acto causante de un accidente o daño que ha sufrido, sino todo lo contrario: corresponde a la parte demandada (el presunto agente causante del daño) demostrar que no ha habido una actuación negligente, de omisión de la vigilancia o cualquier otra que pueda haber resultado la causa del accidente.

Existen muchas sentencias que utilizan la inversión de la carga de la prueba de la culpa llegando a situaciones en las que se afirma que la mera existencia del daño es prueba suficiente de que el causante del mismo no actuó con la diligencia necesaria.

Las situaciones de deportes de riesgo o actividades deportivas de aventura, pueden ser consideradas como lo que se denomina casos difíciles. Este concepto, utilizado en responsabilidad extracontractual, se refiere a “aquel en que concurren diversos posibles criterios para la final imputación del daño, ya sean el riesgo, la responsabilidad por hecho de otro, la culpa de la propia víctima, etc.” (Roca, 2009, p. 12).

“el sistema de responsabilidad civil no ha sido creado para permitir que toda víctima en toda ocasión obtenga un resarcimiento de su daño. No es correcto aplicar la fórmula de acuerdo con la cual la víctima siempre cobra”.

Se observa que en la mayoría de las sentencias analizadas, la responsabilidad ha recaído sobre la parte accidentada (un 75 % en Carús & Saz, 2010; un 63% Inglés, 2012 y un 65% Piñeiro, 2005), absolviendo a los técnicos y entidades organizadoras. Los criterios que llevan a esta determinación son la aplicación del *principio de asunción del riesgo*, por el que todo practicante debe ser consciente y conocer los riesgos inherentes a la actividad; y el *principio de autoprotección*, que presume que los participantes de una actividad que entraña un riesgo deben tener cuidado de su propia seguridad.

Finalmente podemos concluir que la jurisprudencia se muestra contradictoria y cabrá ir a la casuística.

Propuestas de actuación

Las actividades deportivas en el medio natural, por su juventud en cuanto a ser tratadas en procesos legales, pueden ser consideradas como situaciones particulares en el campo legislativo y de la jurisprudencia; si añadimos a este hecho la falta de claridad y consenso en la legislación al respecto, se generan una disparidad de criterios en la determinación de la responsabilidad que llevan, tanto a los organizadores como a los practicantes, a una gran confusión.

Es objeto de este artículo recoger los procedimientos que debería seguir o disponer cualquier persona que organice AMN para cumplir con su responsabilidad. Estos deben ser atendidos sin olvidar los legalmente establecidos por otras normas como la protección de datos personales, código de consumo, derechos de imagen y otras. (Tabla 1)

En la *tabla 2* recogemos, a medida de ejemplo, el contenido de un posible modelo de contrato para actividades en la nieve. Recogemos solamente las cláusulas que hacen referencia a la responsabilidad, sin que ello implique que pueda haber otras referidas a otras condiciones normativas o derivadas del contrato mercantil.

1. *Respecto a la persona jurídica responsable de la organización de la actividad.*
 - 1.1. Disponer de póliza de seguro de accidentes personales para los practicantes.
 - 1.2. Estar inscrito en el Censo de organizadores de AMN.
 - 1.3. Disponer de hojas de reclamación oficiales.
 - 1.4. Disponer de un plan de mantenimiento de material. En éste la entidad deberá hacer constar:
 - 1.4.1. Relación del material que dispone.
 - 1.4.2. Condiciones del material.
 - 1.4.3. Protocolo de mantenimiento (quien, cuando y como debe hacerse)
 - 1.4.4. Protocolo de reposición (quien, cuando y como debe reponerse).
 - 1.5. Disponer del material de socorro necesario y adecuado a la actividad y asegurarse que es portado por el personal técnico en la ejecución de la actividad.
 - 1.6. Disponer de una Normativa Interna del centro.
2. *Respecto al personal técnico ejecutante de la actividad.*
 - 2.1. Asegurarse (comprobar o hacer firmar un documento de veracidad) de que el personal técnico: dispone de titulación adecuada, está registrado en el Registro Oficial de Profesionales del Deporte de Cataluña, dispone de una póliza de RC, dispone de competencia en asistencia sanitaria inmediata -referida a la reanimación cardiopulmonar- y está colegiado (si fuese obligatorio).
 - 2.2. En caso de que utilice material propio, asegurarse de que está en perfectas condiciones de uso.
3. *Respecto a la actividad.*
 - 3.1. Disponer de póliza de seguro de RC.
 - 3.2. Comunicar, previa a la realización de la actividad, la realización de la actividad a las autoridades territoriales competentes.
 - 3.3. Disponer de documento de consentimiento. El practicante deberá leerlo y firmarlo antes de realizar la actividad. Este deberá informar y adjuntar:
 - 3.3.1. Informar de: el número de Censo, existencia de un seguro (condiciones y cantidades), hoja de reclamaciones oficiales, tratamiento y protección de datos personales, precio y forma de pago.
 - 3.3.1. Plan de actividades
 - 3.3.2. Plan de emergencia
 - 3.3.3. Cláusulas varias: anulación de contrato
4. *Respecto a los practicantes o clientes de la actividad.*
 - 4.1. Plan de actividades. Deberá constar como mínimo de la descripción minuciosa de:
 - 4.1.1. La actividad, explicación en qué consiste.
 - 4.1.2. Materiales, técnicas y conocimientos que deben utilizarse. Pueden ponerse condiciones de edad y condiciones técnicas o físicas (siempre objetivas y justificables). También puede pedirse una prueba previa o test.
 - 4.1.3. Del recorrido (trayecto y destino) o espacio donde transcurre.
 - 4.1.4. De los riesgos: inherentes en la actividad.
 - 4.1.5. De los requisitos mínimos: físicos, técnicos y materiales.
 - 4.1.6. De las medidas adoptar para preservar el medio natural.
 - 4.2. Plan de emergencia. Deberá constar como mínimo de la descripción minuciosa de:
 - 4.2.1. Riesgos inherentes en la actividad.
 - 4.2.2. Comportamiento adoptar en cada situación.
 - 4.3. Participación de menores de edad: disponer por escrito de la autorización de los padres o tutores, en la cual deberá constar la identificación de la actividad o actividades que se autorizan.
 - 4.4. Medicamentos con menores de edad: disponer por escrito de la autorización de los padres o tutores, junto con otra de un médico determinando el medicamento y tomas.

Finalmente debemos tener en cuenta que algunas cláusulas comúnmente utilizadas en los contratos o durante el transcurso de la actividad no tienen validez legal:

- la “exoneración de la responsabilidad” o “dejar hacer a los otros bajo su responsabilidad” no tiene validez jurídica alguna (Código Civil, art. 1445).
- Proporcionar o fomentar el consumo de medicamentos (Código Penal, arts. 361 y 361 bis).
- Utilizar el DNI como garantía de alquiler de material (Decreto 196/1976, 6 de febrero “el DNI es personal e intransferible” y varias sentencias).

Tabla 1

Procedimientos para el cumplimiento de la RC para los organizadores de AMN

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO

El abajo firmante Don/Doña _____ con DNI _____ mayor de edad y con plena capacidad de obrar. Participa/subscribe en el día ____ de (mes) de (año) las actividades de la empresa _____, con número ____ en el Censo de organizadores de actividades fisicodeportivas en el medio natural

Suscribe:

- Que en este acto se me entrega copia del reglamento de actividades: Plan de actividades y Plan de emergencia.
- Que la empresa _____, se compromete al cumplimiento de sus responsabilidades en los términos y condiciones expuestos en el reglamento de actividades.
- Que declaro conocer el contenido de dicho Reglamento, el cual acepto en su totalidad.
- Que declaro cumplir los requisitos mínimos (técnicos, físicos y materiales) para la práctica de la actividad y estos se ajustan a la realidad.
- Que declaro conocer que las actividades en la nieve comportan un riesgo inherente a la actividad y el medio.
- Que declaro conocer que debo seguir las indicaciones del guía/monitor/profesor.
- Que acepto los riesgos inherentes a la participación de dicha actividad.
- Que me comprometo a cumplir las normas e indicaciones del guía/monitor/profesor.
- Que eximo a la empresa _____, a los accionistas y junta de accionistas y/o a cualquier persona física o jurídica vinculada con la organización de la actividad, de las responsabilidades derivadas de cualquier accidente causado por motivo de hechos derivados de acciones individuales tomadas al margen de las indicaciones del guía/monitor/profesor.
- Que eximo a los anteriormente señalados de cualquier perjuicio que, por motivos de salud, pudieran derivarse de mi participación en esta actividad, asumiendo personalmente el riesgo inherente para la salud que supone el esfuerzo físico requerido para la participación en esta actividad.
- Que declaro conocer los anteriormente señalados de cualquier responsabilidad que de la participación en la actividad pudiera derivarse tal como pérdida o deterioro de objetos personales, por robo, extravíos u otras circunstancias.
- Que declaro conocer, por haber sido informado de ello, estando satisfecho de la información recibida, pudiendo haber formulado las preguntas convenientes y aclaradas todas mis dudas de los riesgos propios de la participación en la actividad, como son:
 - Que existen tramos peligrosos en los que deberé extremar la precaución.
 - Que existen descensos prolongados con curvas en los que moderaré la velocidad a fin de evitar daños propios y/o ajenos.
 - Que existen tramos en los que el estado de las pistas no reúnan las adecuadas condiciones de seguridad, y excluiré a la empresa de la responsabilidad por cualquier perjuicio que sufriera debido al mal estado de las pistas o por motivo de defecto en las infraestructuras esquiabile.
 - Que existe la posibilidad de sufrir un accidente deportivo inherente a la práctica del esquí, asumiendo personalmente la responsabilidad de los accidentes que pudiera causar a cualquier participante de la actividad, excluyendo a la organización de cualquier responsabilidad derivada de estos accidentes.
 - Que existe la posibilidad de causar un accidente a un tercero ajeno a la actividad, asumiendo personalmente la responsabilidad íntegra de este accidente y excluyendo a la organización de cualquier responsabilidad derivada de estos accidentes.
- Que declaro conocer las causas de anulación del contrato:
 - En caso que el personal técnico determine que no cumplo los requisitos mínimos físicos, técnicos o materiales requeridos para el desarrollo la actividad.
 - Cuando por motivos ajenos a la organización las condiciones climatológicas impidan la realización de la actividad contratada con las medidas de seguridad mínimas.
- Que ha sido informado que la empresa _____, dispone de una póliza de seguros de accidentes personales para los practicantes y una póliza de seguros de RC con las condiciones y cuantías de las mismas.
- Que ha sido informado que la empresa _____, dispone de hoja oficial de reclamaciones.

La empresa _____ garantiza el pleno cumplimiento de la normativa de Protección de Datos de Carácter Personal, y así, de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, el firmante queda informado y presta su consentimiento a la incorporación de sus datos a los ficheros automatizados existentes en la empresa _____ y al tratamiento de los mismos para su utilización en relación con el desenvolvimiento de gestiones administrativas, comerciales y otras actividades propias la misma.

La política de privacidad Empresa le asegura, en todo caso, el ejercicio de los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, en los términos establecidos en la legislación vigente, mediante escrito dirigido a Empresa (dirección), siendo responsable del fichero Empresa con domicilio a estos efectos en la dirección antes indicada. El firmante acepta que puedan ser cedidos sus datos exclusivamente para actividades necesarias para el correcto desarrollo de la gestión y administración interna de Empresa.

Firma* el presente consintiendo y aceptando las condiciones del contrato,
(Fecha y lugar)

* Recordad que deberá firmar todas las hojas que compongan el documento.

Tabla 2

Propuesta documento de consentimiento

Referencias

- Ayora, A. (2008). *Gestión del riesgo en montaña y en actividades al aire libre*. Madrid: Ediciones Desnivel, S.L.
- Carús, L., & Saz, M. I. (2010). La reputación de las estaciones de esquí: responsabilidad con los esquiadores. *Cuadernos de Turismo* (26), 47-68. Universidad de Murcia.
- Código Civil.
- Código Penal.
- Consejo Catalán del Deporte (2010). *Enquesta d'hàbits esportius a Catalunya 2009-2010*. Barcelona: Consell Català de l'Esport.
- De Ángel, R. (1993). *Tratado de Responsabilidad Civil*. Madrid: Servicio de publicaciones de la Universidad de Deusto y Editorial Civitas.
- Decreto 196/1976, de 6 de febrero, por el que se regula el documento nacional de identidad.
- Decreto 56/2003, de 20 de febrero, por el que se regulan las actividades físico-deportivas en el medio natural
- Decreto Legislativo 1/2000, de 31 de julio, por el que se aprueba el Texto único de la Ley del Deporte.
- Inglés, E. (2012). Responsabilidad civil en los deportes de río. *Acciones e Investigaciones Sociales* (en prensa).
- Landaberea, J. A. (2009). *La responsabilidad civil en el deporte. Máster Oficial en Derecho Deportivo* (VIII Edición – 2009-2011). Universitat de Lleida y Asociación Española de Derecho Deportivo.
- Ley 3/2008, de 23 de abril, del ejercicio de las profesiones del deporte.
- Ley Orgánica 6/2006, de 19 de julio, de reforma del Estatuto de Autonomía de Cataluña.
- Piñero, J. (2005). Accidentes deportivos: lesiones consentidas. *InDret. Revista para el análisis del derecho* (3), 1-46.
- RAE (2001). *Diccionario de la lengua española*.
- Roca, E. (2009). El riesgo como criterio de imputación subjetiva del daño en la jurisprudencia del Tribunal Supremo español. *InDret. Revista para el análisis del derecho* (4), 1-17.
- Orden PRE/361/2004, de 6 de octubre, por la que se modifica el catálogo de actividades fisicodeportivas en el medio natural.

Actividad física y composición corporal en escolares andaluces de entre 13-16 años. Análisis de la calidad de vida y motivos que inducen a la práctica de actividades físico-deportivas

Physical Activity and Body Composition in Andalusian Schoolchildren aged 13-16. Analysis of Quality of Life and the Reasons that Lead to the Practice of Physical and Sports Activities

Autor: **José Enrique Moral García**
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
Universidad de Jaén (España)

Director: **Dr. Emilio J. Martínez López**
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación
Universidad de Jaén (España)

Palabras clave: actividad física, sedentarismo, escuela, salud, satisfacción de vida, imagen corporal, motivos práctica físico-deportiva, escolares adolescentes

Keywords: physical activity, sedentary lifestyle, school, health, life satisfaction, body image, reasons for doing physical and sports activity, teenage schoolchildren

Fecha de lectura: 8 de junio de 2010

Resumen

Objetivo: Conocer el nivel de práctica de actividad física (AF) y la composición corporal, así como determinados parámetros relacionados con el bienestar y estilos de vida saludables en adolescentes escolares andaluces.

Metodología: Es un estudio descriptivo, cuantitativo y transversal mediante encuestas. Se realizó un muestreo aleatorio por conglomerados y estratificado con afijación simple. La muestra fue de 2.293 sujetos, de entre 13 y 16 años ($14,18 \pm 1,28$), del curso escolar 2008-2009. Repartida entre 16 IES de Andalucía, abarcando las 8 provincias andaluzas, siendo el 50,2 % chicas y el 49,8 % chicos. Se utilizó un paquete de cuestionarios

relativos a la práctica de AF, sedentarismo, escuela, salud, imagen corporal (IC), satisfacción de vida (SV) y los motivos de práctica de AF. En la toma de datos, el profesorado de educación física pasó todos los cuestionarios siguiendo un protocolo estandarizado. Se contó con las autorizaciones pertinentes, todo según la Declaración de Helsinki (2008). El análisis estadístico se realizó mediante el programa informático SPSS para Windows (versión 15.0), realizándose análisis de frecuencias y Tablas de contingencia (utilizando como prueba de contraste de varianzas el test de Chi²) y de correlación de Pearson, con un nivel de confianza del 95 %.

Resultados y discusión: Los varones, los sujetos mesomorfos y los que gozan de mejor salud son los más activos. Igualmente, los varones son los que gozan de mejor salud, niveles más elevados de IC y SV que las mujeres. También, las chicas están menos motivadas hacia la AF, más responsables con las tareas escolares y con una IC más deteriorada. Además, la edad correlaciona negativamente con la AF, salud y escuela.

Conclusiones: Los varones presentan niveles de AF, motivación y salud superiores a las mujeres; La práctica de AF y la satisfacción con la escuela descienden con la edad; Los sujetos con mejor salud son los que evidencian mayor SV; Los chicos están más satisfechos con su IC que las chicas.

Estudio de los trinquetes de pilota valenciana, según criterios epidemiológicos, de opinión y biomecánicos

Study of pilota valenciana (Valencian Ball) Courts, Based on Epidemiological, Opinion and Biomechanical Criteria

Autora: **Ana María Montaner Sesmero**
Conselleria de Educación de Valencia (España)

Directores: **Dr. Salvador Llana Belloch**
Departamento de Educación Física y Deportiva.
Universidad de Valencia (España)

Palabras clave: epidemiología, pilota valenciana, trinquetes, biomecánica, normativa

Keywords: epidemiology, pilota valenciana (Valencian ball), courts, biomechanics, rules

Fecha de lectura: 30 de noviembre de 2010

Resumen

La *pilota valenciana* es un deporte tradicional muy arraigado en la Comunidad Valenciana cuyas modalidades, *escala i corda* y *raspall* se practican en trinquetes con problemáticas concretas: abandono, ausencia de estudios de mejora y carencia de normativa que establezca las características biomecánicas de los trinquetes, como resultado de la interacción entre el jugador y la pelota con el pavimento. No se han encontrado investigaciones epidemiológicas, ni estudios que relacionen la amortiguación y la fricción con la epidemiología y/o con la mejora del rendimiento deportivo en este deporte.

El objetivo de esta Tesis Doctoral es: analizar y evaluar los trinquetes de *pilota valenciana* a través de estudios sobre la percepción de molestias corporales, de opinión y mecánicas.

Los estudios realizados fueron:

- Estudio sobre la percepción de molestias corporales utilizando encuestas.
- Estudio de opinión-identificación de especificaciones

que debe cumplir un trinquete de calidad, utilizando la técnica Grupo de Discusión.

- Selección de la muestra: 10 trinquetes, separados en dos grupos en función de su estado de conservación.
- Estudio horizontal de opinión de trinquetes mediante encuestas a jugadores de *pilota*.
- Estudios mecánicos, adaptando el instrumental y procedimientos de ensayo presentes en la normativa de otros deportes.

Los resultados muestran un altísimo índice de molestias corporales entre los *pilotaris* (97,8 %), destacando que más del 80 % debe dejar de jugar para facilitar la recuperación. Entre las molestias del miembro inferior destacan las de tobillo por su alto índice de aparición (39,6 %) y las de rodilla por su gravedad (16,5 %).

Los estudios de opinión realizados a jugadores revelan diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de trinquetes. Así, los catalogados en "buen estado" tienen una mejor valoración general del pavimento y

de la instalación. Igualmente, opinaron que la pelota rueda y bota más en los pavimentos del grupo en "buen estado" ($p < 0,05$).

Se ha hallado diferencias mecánicas significativas entre grupos en las siguientes variables: fricción rotacional y longitudinal, bote vertical y velocidad de salida tras el bote angulado en paredes y pavimento ($p < 0,05$). También, se ha establecido una serie de rangos para definir los trinquetes de buena calidad.

Muchas de las molestias que sufren los *pelotaris*, sobre todo en el miembro inferior y en el raquis, pueden ser debidas al mal estado de conservación que presentan los pavimentos de muchos de los trinquetes estudiados. Éstos, carecen de normas que sirvan para determinar qué valores mecánicos garantizan un rendimiento óptimo y una práctica segura del deporte. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta Tesis se plantea una futura norma para los trinquetes que conlleve una mayor calidad y disfrute de la práctica de *pilota*.