



Ciencias humanas y sociales - Foro "José María Cagigal"

Actividad física y salud

Educación física

Pedagogía deportiva

Entrenamiento deportivo

Mujer y deporte

Opinión

Tesis doctorales

Estudio y clasificación de las revistas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte más consultadas y valoradas en el INEF de Catalunya

Study and Classification of the Most Consulted and Evaluated Physical Activity and Sports Science Journals at the INEF of Catalonia

Resumen

En el año 2006 se constituyó una Comisión para estudiar el proceso de acreditación universitaria de los profesores del INEFC por el AQU Catalunya y se comprobó la falta de un listado accesible, riguroso y fiable de revistas de Ciencias de la actividad física y el deporte. Se desarrolló una investigación para indagar el nivel de conocimiento, consulta y valoración de las revistas de este ámbito entre el personal académico del INEFC y centros afines (CAR y CEARE). Se recabó información de cuatro fuentes: el profesorado del INEFC (109 profesores), el personal profesional e investigador del CAR y del CEARE (20 profesionales), los estudiantes del Máster MEMOS (28 estudiantes) y el análisis de las tres bibliotecas de la educación física y el deporte más importantes. La muestra inicial nos dio 113 publicaciones, de las que elegimos 64 (57 %) por las menciones recibidas, el nivel de las mismas y por su relevancia en el ámbito disciplinar. Las clasificamos en 3 categorías: 5 revistas estarían en el primer nivel (A), 23 en el segundo nivel (B) y 36 en el tercer nivel (C). De ellas, 13 publicaciones son españolas y 51 internacionales.

Palabras clave: revistas, clasificación, ciencias de la actividad física y el deporte, INEFC, AQU, Catalunya

Abstract

Study and Classification of the Most Consulted and Evaluated Physical Activity and Sports Science Journals at the INEF of Catalonia

In 2006 a committee was formed to study the process of university accreditation of INEFC lecturers by the AQU Catalonia and it was found that there was a lack of an accessible, accurate and reliable list of physical activity and sports science journals. Research was undertaken to examine the level of knowledge, consultation and evaluation of journals in this field among academic staff at the INEFC and at related centres (CAR and CEARE). Information was requested from four sources: INEFC faculty (109 lecturers), professional and research staff at the CAR and CEARE (20 professionals), MEMOS master's programme students (28 students) and the analysis of the three biggest physical education and sports libraries. The initial sample gave us 113 publications, of which we chose 64 (57%) for the mentions received, their level and their importance in the discipline. We classified them into three categories: 5 journals at the first level (A), 23 at the second level (B) and 36 at the third level (C). Of these, 13 publications are Spanish and 51 from abroad.

Keywords: journals, classification, physical activity and sports science, INEFC, AQU, Catalonia

En el año 2006 se constituyó una Comisión de Estudio para la adecuación de los criterios de evaluación que utilizaba la Comisión de Ciencias Sociales del AQU (Agència de Qualitat del Sistema Universitari) de Catalunya para el colectivo del profesorado del INEFC. Esta Comisión fue acordada por la directora del AQU y el director del INEF de Catalunya y estaba coordinada por Miquel Martínez, catedrático de Teoría de la Educación de la Univer-

sitat de Barcelona, e integrada por él mismo, por Antoni Costes, catedrático de Didáctica de la Actividad Física y el Deporte del INEFC de Lleida, y por Javier Olivera, catedrático de Manifestaciones Básicas de la Motricidad del INEFC de Barcelona. La Comisión se reunió sucesivamente durante el primer semestre de ese año y al final del proceso emitió un informe que fue remitido al AQU para su consideración (Martínez, 2006).

En dicho informe, en el apartado “Publicaciones en revistas”, se advertía que teniendo en cuenta que las indexaciones mencionadas en los criterios de valoración del ámbito de las Ciencias Sociales presentes en el AQU no recogían suficientemente la diversidad de publicaciones relativas al área de la actividad física y el deporte, se proponía un listado de revistas específicas de ese ámbito clasificadas en función de criterios utilizados en un estudio realizado para esta ocasión. El listado de revistas correspondía a un conjunto de publicaciones específicas de nuestra área sometidas a procedimientos de evaluación externa e independiente y que, además, disponían de un consejo editorial o científico formado por especialistas de reconocido prestigio. Aunque este grupo de revistas no estuvieran indexadas ni fueran de alcance internacional, estaban muy bien valoradas por el profesorado y el personal investigador del INEFC y centros afines por ser específicas de su área y por la calidad de sus contenidos no reconocidos aún por la bases de datos internacionales más genéricas.

I

Para llevar a cabo el estudio específico sobre las revistas más consultadas y valoradas por los profesores, estudiantes y personal investigador del INEFC y de otras instituciones cercanas y colaboradoras, se desarrolló una estrategia de investigación para desentrañar las revistas científicas y profesionales preferidas y utilizadas. De esta indagación construimos un mapa de revistas que, en función de las menciones obtenidas por cada revista y la posición de las mismas, fue la base del listado de revistas más consultadas y valoradas que presentamos a la dirección del AQU.

Las fuentes de información fueron las siguientes:

1. El profesorado del INEFC con sus dos centros respectivos, Barcelona y Lleida. Población: 109 profesores.
2. Estudiantes matriculados en el Máster Internacional Ejecutivo en Gestión de Organizaciones Deportivas (MEMOS), edición 2006 y realizado en la ciudad de México. Población: 28 estudiantes de 27 nacionalidades distintas de América, África y Europa.
3. Miembros del Centre d'Alt Rendiment de Catalunya (CAR) y del Centre d'Estudis de l'Alt Rendiment Esportiu (CEARE-Consell Català de l'Esport). Población: 20 profesionales.

4. Las bibliotecas más importantes de nuestro ámbito en Catalunya: Biblioteca del INEFC de Barcelona, Biblioteca del INEFC de Lleida y *Biblioteca de l'Esport i Documentació* (Consell Català de l'Esport, Esplugues de Llobregat).

El procedimiento utilizado para obtener la información deseada de las tres primeras fuentes fue la formulación de una única pregunta: “¿En el caso de que tuvieras que publicar un artículo de tu ámbito, qué tres revistas elegirías para su edición? Indícalas por orden de preferencia”. Esta pregunta se envió a toda la muestra considerada por correo electrónico. Las respuestas se agruparon por orden de menciones recibidas y con este material se configuró el mapa provisional.

La estrategia diseñada para obtener la información de las bibliotecas consistió en solicitar a cada una de las bibliotecarias jefe y a todo su equipo una valoración de la utilización y consulta de las revistas científicas que constituían la hemeroteca de la biblioteca de la que eran responsables. Las respuestas logradas en las tres bibliotecas fueron agrupadas por bloques que iban desde las revistas muy utilizadas a las menos solicitadas e incluso hasta las que casi nunca eran consultadas. En base a este proceso construimos una valoración otorgando una puntuación a cada revista según el bloque al cual pertenecían, equivalente a un número de menciones, con el fin de homogeneizar los resultados de esta fuente con los de las otras tres.

Con toda esta información confeccionamos el mapa de las revistas científicas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte que arrojó una población total de 113 revistas mencionadas con la siguiente distribución: 33 revistas recibieron una mención, 25 (entre dos y tres menciones), 26 (entre cuatro y cinco menciones), 16 (entre seis y ocho menciones), 7 (entre nueve y once menciones), 2 (entre doce y trece menciones), 3 (diecisiete menciones) y 1 (treinta y una menciones).

Esta clasificación fue revisada y contrastada con otros listados de revistas y principalmente con la “Propuesta de listas de revistas en humanidades y ciencias sociales del DURSI” (precedente del actual CARHUS Plus + 2010) dentro del área de conocimiento de Educación Física y Deportiva, edición 2006 y, posteriormente fue corregida por la Comisión rectora del Informe según los criterios siguientes: lengua de edición,

revista científica o de divulgación, vigencia y periodicidad, especificidad en el campo de la actividad física y el deporte, prestigio e importancia internacional y temática nuclear.

II

Como consecuencia de este estudio se propuso el siguiente listado de revistas clasificadas en tres bloques (A,

B y C) de mayor a menor importancia y nivel en base a los presupuestos del estudio y orden alfabético, para que el AQU valorase la conveniencia de que este listado pudiera ser considerado como un referente dinámico y sujeto a actualización constante y, de esta manera, contribuyese a mejorar la tarea evaluadora de los méritos para la acreditación del profesorado de nuestro ámbito académico y profesional.

GRUPO A

ISSN	Nombre
0736-5829	<i>Adapted Physical activity Quaterly (APAQ)</i>
1577-4015	<i>Apunts. Educación Física y Deportes</i>
1012-6902	<i>International Review for the Sociology of Sport</i>
0195-9131	<i>Medicine and Science in Sport and Exercise</i>
1132-239X	<i>Revista de Psicología del Deporte</i>

GRUPO B

ISSN	Nombre
0363-5465	<i>American Journal of Sports Medicine</i>
0212-8799	<i>Archivos de Medicina del Deporte</i>
0860-021X	<i>Biology of Sport</i>
0306-3674	<i>British Journal of Sports Medicine</i>
0245-8969	<i>Education Physique et Sport (EPS)</i>
0952-3367	<i>International Journal of the History of Sport</i>
1050-1606	<i>International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism</i>
0172-4622	<i>International Journal of Sports Medicine</i>
8750-7587	<i>Journal Applied Physiology</i>
1062-6050	<i>Journal of Athletic Training</i>
0730-3084	<i>Journal of Physical Education, Recreation and Dance</i>
0888-4773	<i>Journal of Sport Management</i>
1064-8011	<i>Journal of Strength and Conditioning Research</i>
0273-5024	<i>Journal of Teaching in Physical Education</i>
0214-0071	<i>Motricidad. European Journal of Human Movement</i>
0033-6297	<i>Quest</i>
0270-1367	<i>Research Quaterly for Exercise and Sport</i>
1133-0619	<i>Revista de Entrenamiento Deportivo (RED)</i>
0984-2586	<i>Science et Motricité</i>
0888-4781	<i>Sport Psychologist (The)</i>
1357-3322	<i>Sport, Education and Society</i>
1476-3141	<i>Sports Biomechanics</i>
0247-106X	<i>STAPS</i>

GRUPO C

ISSN	Nombre
0001-6772	<i>Acta Physiologica Scandinavica</i>
1133-1208	<i>Aire libre</i>
1695-7652	<i>Alto Rendimiento</i>
1154-0575	<i>Approches du Handball</i>
0213-3717	<i>Apunts. Medicina de l'Esport</i>
1066-7814	<i>Canadian Journal of Applied Physiology</i>
0278-5919	<i>Clinics in Sport Medicine</i>
0716-0518	<i>Educación Física. Chile</i>
0245-8977	<i>Education Physique et Sport 1 (EPS 1)</i>
1356-336X	<i>European Physical Education Review</i>
1071-1007	<i>Food and Ankle International</i>
0167-9457	<i>Human Movement Science</i>
0212-8519	<i>Instalaciones Deportivas XXI</i>
0341-8685	<i>International Journal of Physical Education</i>
0762-915X	<i>Journal Traumatologie du Sport</i>
0022-2895	<i>Journal of Motor Behavior</i>
0094-8705	<i>Journal of the Philosophy of Sport</i>
0895-2779	<i>Journal of Sport and Exercise Psychology</i>
0022-4707	<i>Journal of Sport Medicine and Physical Fitness</i>
1056-6716	<i>Journal of Sport Rehabilitation</i>
0162-7341	<i>Journal of Sport Behavior</i>
0341-7387	<i>Leistungssport</i>
1422-7894	<i>Mobile Rivista d'Educazione Fisica e Sport</i>
1136-0003	<i>NSW. Natación, Saltos y Waterpolo</i>
1018-1008	<i>Olympic Review</i>
0210-2862	<i>Papers. Revista de Sociología</i>
1740-8989	<i>Physical Education and Sport Pedagogy</i>
1133-0546	<i>Revista de Educación Física. Renovar Teoría y Práctica</i>
0035-1377	<i>Revue de l'Education Physique</i>
1515-8489	<i>Stadium</i>
0905-7188	<i>Scandinavian Journal of Medicine&Science in Sports</i>
0765-1597	<i>Science and Sports</i>
0741-1235	<i>Sociology of Sport Journal</i>
1577-0834	<i>Tándem. Didáctica de la Educación Física</i>
1577-7480	<i>Training Futbol</i>
1063-6161	<i>Women in Sport and Physical Activity Journal</i>

Epílogo

En esta investigación descubrimos una muestra de 113 revistas científicas, divulgativas y profesionales que eran conocidas, consultadas y valoradas por estudiantes de licenciatura y postgrados y el personal docente e investigador del INEFC y centros afines (CAR y CEARE). De esta muestra se expurgaron 49 revistas (43 %) y se clasificaron 64 revistas (57 %) por la frecuencia de consulta y nivel de valoración del conjunto de la población académica considerada y también por su relevancia en el ámbito temático de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. De las publicaciones elegidas 5 se destacan en el Grupo A, 23 en el grupo intermedio B y 36 en el grupo C. Del

listado, 13 revistas son españolas, y de ellas dos ya no se editan en la actualidad (Aire Libre y Alto Rendimiento), 51 son internacionales y el idioma dominante del conjunto de las publicaciones es el inglés.

Referencias

Martínez, M. (Coord.). (Julio, 2006). *Informe de la Comissió d'estudi per l'adequació dels criteris d'avaluació que actualment utilitza la Comissió de Ciències Socials AQU Catalunya en el cas del professorat d'INEFC*. Barcelona: AQU.

JAVIER OLIVERA BETRÁN

jolivera@gencat.cat

La experiencia personal y la perspectiva antropológica en el aprendizaje del esquí nórdico

Realizar unos ejercicios en casa puede acelerar su aprendizaje

*Personal Experience and the Anthropological Perspective in Learning Nordic Skiing.
Doing Exercises at Home Can Accelerate Learning*

FELIU FUNOLLET QUEIXALÓS
EDUARD INGLÉS YUBA
BETLEM GOMILA SERRA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Barcelona
Grup d'Investigació Social i Educativa en Activitat Física i Esport (GISEFAE)

Correspondencia con autor

Feliu Funollet Queixallós
ffunollet@gencat.cat

Resumen

La experiencia cotidiana en las pistas de esquí nórdico nos sugiere la existencia de tres elementos básicos que al empezar a esquiar dificultan su aprendizaje: la falta de conciencia corporal, la dificultad en controlar la acción del tobillo y la vinculación de la sensación de deslizarse con el miedo súbito. Creemos que si esos tres elementos pudieran entrenarse en casa o en los centros educativos, luego en las pistas de esquí el aprendizaje se realizaría de forma más rápida y segura.

Palabras clave: esquí nórdico, aprendizaje, patrones motrices, conciencia corporal, miedo súbito, seguridad

Abstract

*Personal Experience and the Anthropological Perspective in Learning Nordic Skiing.
Doing Exercises at Home Can Accelerate Learning*

Everyday experience on Nordic skiing slopes suggests that there are three basic factors which make starting learning to ski difficult: lack of body awareness, difficulty in controlling the action of the ankle and the connection between the sensation of sliding and sudden fear. We believe that if these three factors can be worked on at home or in schools, learning out on the slopes would then become significantly faster and safer.

Keywords: nordic skiing, learning, motor patterns, body awareness, sudden fear, safety

Introducción

En el esquí nórdico existen tres dificultades que inhiben su aprendizaje, las cuales pueden superarse entrenando en casa o en el centro escolar. De este modo, las personas que vayan a practicar el esquí nórdico llegarían a las pistas en mejores condiciones para iniciar o continuar su aprendizaje.

Con el fin de mostrar el origen de la motivación por el tema y dar mayor solidez a la idea que se propone, el escrito se presenta dividido en cuatro apartados. El primero describe el *entorno* donde se aprendió a es-

quiar, tan pobre en recursos didácticos que de inmediato suscitó la preocupación por mejorar esos procesos. El segundo muestra el *camino* recorrido desde aquel entonces, intentando evitar a otras personas un calvario similar. El tercero habla de las *aportaciones* recibidas, tanto desde el ámbito de la terapia de integración psico-corporal, como desde el propio ejercicio profesional con alumnado del INEFC. Y el cuarto justifica la *propuesta* que puede acelerar el aprendizaje del esquí nórdico, promoviendo algunos *ejercicios* que pueden realizarse en casa.

El entorno

La iniciación al esquí nórdico en Sant Joan de l'Erm, allá por el año 1970, se hacía con ropa de calle y esquís donados por el Centre Excursionista de Catalunya (CEC), algunas veces uno más largo que el otro y de un modelo diferente para cada pie. Se utilizaban fijaciones desprovistas de taloneras que sólo sujetaban el pie por delante, y el talón, totalmente libre, bailaba como una peonza. Cuando te quitabas los zapatos, los pies aparecían ensangrentados, y a final de temporada terminabas con las uñas amoratadas, precisando todo el verano para renovarlas. Los zapatos se llamaban *Acuña*, y cuando alguien los nombraba, todas las personas que oían su nombre, añadían a coro: ¡Los que te dejan sin uña! El profesorado enseñaba la *vuelta María*, el *viraje en cuña* y a *ir sin bastones*, y para perfeccionar el *descenso* te soltaba por un bosque de buena pendiente y nieve virgen, de manera que para pararte terminabas abrazado a un pino, realizando un vertiginoso círculo a su derredor. Y con estos pobres recursos te llevaban a competir. Todos los clubs funcionaban de igual manera. Durante las competiciones, en las bajadas te encontrabas con una multitud de gente por el suelo, y sin saber frenar ni girar, con pocas ganas de pegarte un trompazo, te las ingeniabas para pasarles por encima como fuera. Pero como esto no satisfacía a nadie, aprendías a saltarlos de forma automática, pues a esa velocidad, a nadie le seducía tirarse al suelo ni atropellar a alguien.

Aquellas bajadas eran un infierno. A una de ellas la bautizamos como el “*Bajador de la muerte*”. Entonces era evidente el porqué de este apelativo, pero ahora y después de los años, nos preguntamos *¿dónde está la bajada?*... Y es que con el recuerdo del pasado, el material de ahora, más la experiencia de cuatro lustros, al pasar por allí resulta difícil reconocerla, incluso surge la duda de si aquella espeluznante bajada existió.

¿Y todo esto a qué viene? Pues que a pesar de la ropa sin condiciones, los esquís desiguales, el vetusto calzado, las fijaciones insuficientes, el profesorado con sus buenas intenciones y escasos recursos, aprendimos a esquiar. Y lo mejor es que todavía hoy continuamos esquiando y seguimos aprendiendo. Unos con el equipo nacional, otros ejerciendo de entrenadores, bastantes esquiando en familia o enseñando a partir de aquellas memorables experien-

cias. Y en algunos de nosotros, todo aquello despertó una incipiente inquietud por mejorar el proceso de los aprendizajes de las personas que se inician.

El camino

Después del 1975, y con la licenciatura de educación física, dedicamos tiempo y disgustos a divulgar el esquí nórdico en Catalunya, intentando que la gente esquiadora fuera más autónoma, estructurando la enseñanza del esquí y desmitificando la competición. Como muestra de ello, en el Centre Excursionista de Catalunya (CEC) (1975-1977), se acompañaba la dirección y ejecución de los entrenamientos con explicaciones sobre la influencia fisiológica de los mismos. En la Federació Catalana d'Esports d'Hivern (FCEH) se propuso desarrollar un programa de entrenamiento de esquí de fondo para aplicar al conjunto de los clubs catalanes (1976-1981); en verano se les enviaba la programación escrita y luego se pasaba rotativamente por todos ellos, en dos o tres ocasiones durante la temporada, para enseñarles los diferentes entrenamientos que podían realizar y cómo debían hacerlos.

Desde muy temprano se procuró que la gente pudiera aprender con poca dependencia del profesorado, ello quedó reflejado en un libro para incitar al autoaprendizaje y divulgar el esquí nórdico (Funollet, Udina, & Unzeta, 1988), en el que se proponía el estilo de enseñanza recíproca e incorporaba una separata técnica con ejercicios para el aprendizaje. Posteriormente, con la intención de dar soporte al libro, en el Servicio de Audiovisuales del INEFC confeccionamos un vídeo didáctico para promocionar el esquí nórdico (Funollet, 1989).

Pero la idea para conseguir que los aprendices fuesen más autónomos mediante propuestas de aprender a aprender, se hizo patente en la tesis doctoral *L'activitat esportiva en el medi natural: l'esquí nòrdic a Catalunya (La actividad deportiva en el medio natural: El esquí nórdico en Catalunya)* (Funollet, 2002), la cual acabó nutriendo los cursos de esquí nórdico del INEFC, los *Nordic Camp Salomón*¹ (NCS) y los contenidos de *enseñanza y técnica* de la Escuela de Técnicos Deportivos de Vall d'Aran (ETEVA).

Las aportaciones

Todo ese camino recorrido no habría sido posible sin el acompañamiento recibido desde tres ámbitos diferen-

¹ Cursos intensivos de esquí nórdico realizados en fines de semana, organizados y comercializados por la empresa Unit-Elements, con profesorado muy cualificado y material de gama alta procedente de la colaboración con la firma Salomon.

tes. El alumnado del INEFC, un auténtico escaparate capaz de evidenciar aspectos motrices que interfieren en el aprendizaje. Las personas que se inician en el esquí en los *Nordic camp Salomon*, una gran oportunidad para percibir aspectos emocionales latentes en determinadas dificultades del aprendizaje. Y el bagaje de años realizando *proceso terapéutico*², muy apropiado para abrir la conciencia y estar más sensible ante tales aspectos. La interacción de las tres aportaciones ha supuesto una gran revelación.

Como ejemplo de interferencia motriz, tenemos que un ciclista de BTT tiende a atrasar su centro de gravedad ante el estímulo de la pendiente en bajada (echa el peso hacia atrás) para evitar una posible caída volteada adelante. Cuando ese mismo ciclista se calce unos esquís, en el momento de empezar a deslizarse y ante el estímulo de la pendiente en bajada, le llevará a atrasar el peso igual que lo hacía con la bicicleta, lo que le impedirá colocar el peso perpendicular sobre los esquís y la pen-

diente, y eso le provocará una caída hacia atrás (ver *figura 1, a y b, y fotogramas 3 y 4*).

Con el tiempo fuimos encontrando respuestas a la cuestión planteada, pero tan solo hace unos pocos años que empezamos a comprender la relación existente entre ese conflicto y los patrones motrices adquiridos a través de una práctica física continuada. Es decir, de alguna manera el esquema básico de movimiento derivado de andar o correr interfiere en el aprendizaje del esquí nórdico.

Sobre el suelo firme, andando o corriendo, impulsamos de metatarso, proyectamos las caderas hacia delante y contactamos de nuevo sobre el suelo con el talón de la otra pierna y su correspondiente cadera atrasada (ver *figura 1, c y d*). En cambio sobre la nieve y con los esquís, se precisa impulsar de metatarso, proyectar las caderas hacia arriba, para evitar que el esquí se vaya hacia atrás, y propiciar una caída adelante sobre la otra pierna (ver *figura 1, e*).

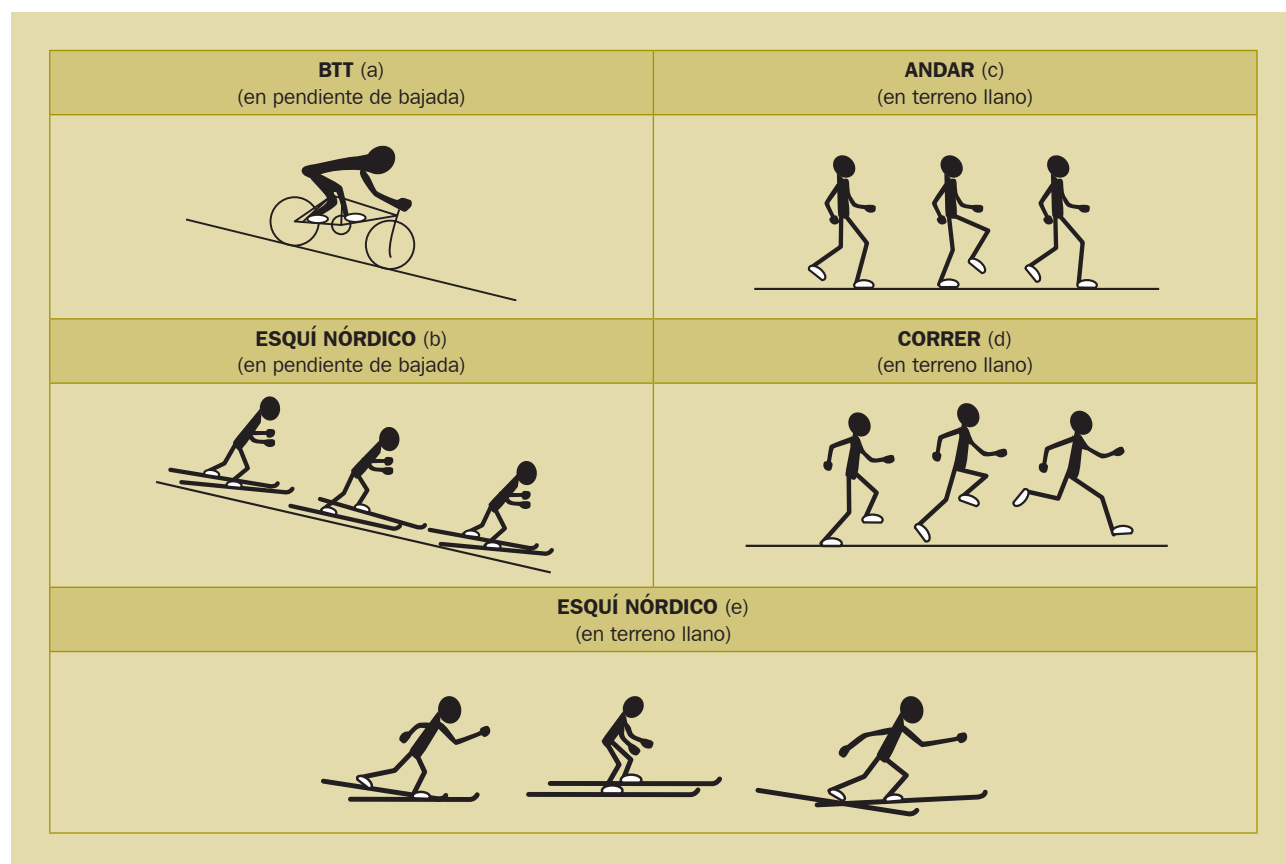


Figura 1

Patrones motrices básicos de BTT, andar, correr y esquí nórdico. (Elaboración propia, 2010)

² En la línea de la Escuela de terapia de integración psico-corporal (ETIP) de Barcelona.

Respecto a los aspectos *emocionales*³ evidenciados en los grupos heterogéneos de los NCS, tiene que ver con el miedo súbito que aparece ante las primeras sensaciones de deslizamiento. Dicho miedo pudiera estar relacionado con el mecanismo de defensa arcaico aparecido en los albores más remotos de la humanidad. Con los primates, hace 65 millones de años, empezó a formarse la estructura de la mente intuitiva de los ancestros humanos, y cuando se pusieron de pie, hace 15 millones de años (Lumley, 1985), descubrieron un mundo *mágico y poderoso*⁴: ¡Al erguirse *asustaban* a sus depredadores! El impacto fue tan revelador y profundo que pudo crear el mecanismo de defensa de *erguirse ante cualquier situación o sensación de peligro*, puesto que, sentir la pérdida de control ante un resbalón o percibir que los esquís se escapan bajo los pies, equivaldría al terror de sentirse resbalar ante un depredador que sólo frena su ataque si estás erguido.

La propuesta

Existe una vieja y generalizada opinión popular de creer que practicar el esquí nórdico es andar con los esquís, con lo que se ha propiciado una imagen de deporte simple, aburrido y con gusto a sufrimiento.

- *Una nueva mirada.* Sin embargo, las personas que practican ese deporte se deslizan por cualquier terreno nevado, incluso de forma fácil en la subida, disfrutando y pasándolo bien en todo momento. Y cuando estas acciones se realizan con fluidez, se tiene la sensación de ingravidez, como de volar y formar parte del entorno nevado.

- *Un concepto diferente.* Afirmamos, sin lugar a dudas, *que el esquí nórdico es el arte de deslizarse sobre un esquí y de transferir la inercia del uno al otro.* Deslizar es sentir el cuerpo y el alma libres para posicionarlos donde uno o una quiera, ya sea encima de unos esquís, una tabla de snowboard, de surf, o sobre unos patines.

A este placer puede sumársele, además, que los restos arqueológicos de los esquís más antiguos conocidos datan de 4500 años a.C. Tener conciencia de llevar 6.500 años de evolución en los pies, hace sentirte especial, y te da la certeza de que el aprendizaje también está allí, que solo tienes que tomarlo.

- *Un estímulo para el control motor.* Creemos que practicar el esquí nórdico puede resultar un medio excelente para mantener en buen estado el control motor de las personas adultas para cuando lleguen a mayores. Según Doidge (2008) “el hecho de llevar zapatos limita el *feedback* sensorial de los pies al cerebro. Si fuéramos descalzos nuestro cerebro recibiría diferentes clases de información dependiendo de la superficie sobre la que caminásemos. Los zapatos son una plataforma más o menos plana que difumina los estímulos, y las superficies sobre las que nos desplazamos son cada vez más artificiales y uniformes. Esto conduce a una desdiferenciación de los mapas cerebrales correspondientes de las plantas de los pies y limita la forma con que el tacto controla nuestro funcionamiento de los pies. Es entonces cuando empezamos a utilizar el bastón, andador o muletas, o bien recurrimos a otros sentidos para mantener el equilibrio, y al realizar estas compensaciones, en lugar de ejercitar nuestros sistemas cerebrales debilitados estamos contribuyendo a su deterioro”.

Al contrario de lo que podría pensarse –que al apoyar los pies sobre los esquís se pierden las sensaciones de cuando se va descalzo–, el pie se convierte en una prolongación del esquí, percibiendo y reaccionando a las irregularidades del terreno. Todo ello hace que se trate de un ejercicio muy adecuado para estimular el *control motor* y mantener una buena condición física general.

- *Un despertar de miedos ocultos.* Cuando una persona adulta contacta por primera vez con el esquí, puede encontrarse de súbito, abocada a un terror inconsciente que la bloquee, frenando toda su capacidad de movimiento. Entonces, si esa persona está esquiando por

³ Impactos del pasado, capaces de desencadenar respuestas inconscientes en el presente, y que pueden llegar a condicionarlo. Ejemplo: El bebé con falta de contacto de los padres en el momento de andar, puede sentir miedo e inseguridad, y luego de mayor, los estímulos del desequilibrio pueden conectarlo inconscientemente, con los miedos e inseguridades de cuando bebé (Liedloff, 2003).

⁴ Tumbándote en la cama, cierra los ojos, relájate lo más que puedas e imagina la magia de ponerse de pie a partir de andar a cuatro patas y de cara al suelo: levantarse, ver más lejos, ver atrás sin tener que girar todo el cuerpo, asustar a los depredadores y ¡tener las manos libres!

su cuenta, sin el soporte de alguien que sepa y pueda cuidarla, inconscientemente evitará las sensaciones que puedan hacerla sentir en riesgo, ello frenará su aprendizaje y probablemente acabará andando sobre los esquís, quizás creyendo que el esquí nárdico se trata sólo de eso: andar.

Por otro lado, que si esta misma persona contrata-se los servicios de un profesorado muy eficiente, podría encontrarse tan bien asistida en el proceso de aprendizaje que no percibiera los efectos del miedo, creyendo erróneamente, que el esquí nárdico es sólo aquello que ha realizado durante la primera sesión y que, por tanto, ya puede ir por su cuenta. Sin embargo, para deslizarse de forma adecuada convendría realizar un proceso de aprendizaje asistido de, como mínimo, el equivalente a una semana y continuar con él en los momentos que se precise.

- *Una oportunidad para afrontar el miedo súbito.*

Uno de los motivos mas importantes de éste artículo es poner de manifiesto e intentar dar un tratamiento adecuado, a ese miedo inconsciente que aparece de forma súbita cuando las personas adultas empiezan a deslizarse, y se enfrentan a pequeños conflictos relacionados con el equilibrio, la postura, la inercia y los efectos de la gravedad. Asimismo, y relacionado con lo anterior, conviene desmitificar el papel de la edad como una barrera infranqueable para aprender

a esquiar, cosa que en general ha sido aceptada individualmente y se ha reforzado socialmente. Tratando adecuadamente el miedo súbito se puede incrementar notablemente el ritmo de aprendizaje y reforzar la seguridad en las bajadas.

- *Una seguridad para iniciar el aprendizaje.* Así pues, nuestra propuesta es la de iniciar el aprendizaje del esquí nárdico a partir de un entorno seguro, como sería el propio hogar para las personas adultas, o el contacto del profesorado de educación física, en el caso de niños y niñas en un centro educativo. En nuestra trayectoria, hemos detectado tres dificultades que interfieren de forma importante en el aprendizaje del esquí nárdico:

1ª. La *falta de conciencia corporal* para sentir la acción de la gravedad y deslizarse.

2ª. La *dificultad de controlar muscularmente* las acciones de las articulaciones del tobillo y dirigir los esquís.

3ª. La *conexión irracional del miedo con la sensación de deslizarse* y superar, con seguridad, las pendientes en bajada.

A continuación, presentamos nuestra propuesta de ejercicios que pueden ayudar a solventar estas dificultades:

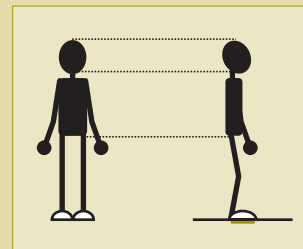
Ejercicios para la mejora de la conciencia corporal⁵

Percibe tu referencia habitual

1. De pie sobre una superficie horizontal, con piernas extendidas y ojos cerrados, intenta sentir cómo contactan los pies con el suelo: ¿por la parte anterior o por la posterior? Trata de percibir la acción de la gravedad por la mitad anterior de la planta del pie, y toda la estructura corporal se irá colocando con respecto a esa nueva referencia.

Experimenta con los pies descalzos por casa, intentando sentir el primer contacto por la mitad anterior del pie y trata de hacer lo mismo cuando vayas con zapatos.

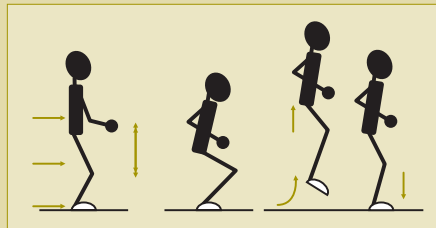
Esta percepción o “contacto” con la gravedad será clave durante todo el proceso de aprendizaje.



⁵ La base de estos ejercicios ha sido tomada de *Emociones y deporte. Fundamentos de crecimiento personal para el aprendizaje y el rendimiento en el tenis*. Trabajo de investigación no publicado (Costa, Funollet, & Gomila, 2007) y de las programaciones de ETIP (Escuela de Terapia de Integración Psicocorporal) de Barcelona.

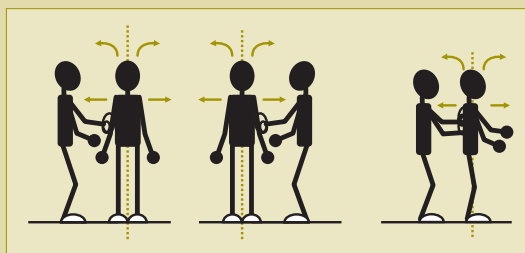
Registra tu nueva referencia

2. Enraizamiento. De pie sobre una superficie horizontal con piernas extendidas, flexiona suavemente tobillos, rodillas y caderas, percibiendo al mismo tiempo cómo se desplaza el contacto con la gravedad hacia delante en la flexión y hacia atrás en la extensión (repetir varias veces).
3. Flexiona y extiende reiteradamente las piernas con suavidad y sintiendo el desplazamiento del contacto con la gravedad hacia delante o atrás (repetir 3-4 veces).
4. Una vez situado el contacto en la mitad anterior de ambos pies, realiza movimientos cortos y muy rápidos de flexo-extensión, implicando a las tres articulaciones mencionadas, como un muelle, sin dejar de sentir el contacto con la gravedad en la mitad anterior de las plantas de los pies (realizarlo durante 3-4 minutos).
5. Realiza saltitos de diferentes intensidades (entre 10 y 15), realizando el primer contacto con el suelo sobre la mitad anterior de la planta de los pies. Amortigua el salto sobre ambos pies o sobre uno solo. El objetivo de todos estos ejercicios es llegar a sentir la gravedad como una aliada.



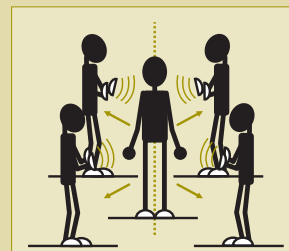
Siente tu eje longitudinal

6. Por parejas y en postura de enraizamiento (flexión de caderas, rodillas y tobillos, contactando con la gravedad por la mitad anterior de las plantas de los pies), otra persona nos da referencias corporales tocándonos con la mano la coronilla, la columna vertebral y los maléolos internos de cada pie, hasta llegar a sentir una línea imaginaria (eje longitudinal) que, bajando desde la coronilla y siguiendo por la columna vertebral, termina entre ambos pies.
 - La misma persona nos da referencias (tocándonos) en ambas caderas a la vez para sentir el eje transversal. Contacta con tu ombligo y la zona lumbar para percibir el eje antero-posterior. Cuando puedas sentir y ubicar ambos ejes, intenta sentir también el cruce entre ambos. Finalmente, siente la conexión entre los ejes transversal y antero-posterior, con el eje longitudinal y su proyección a través de la cabeza, hasta el infinito y entre ambos pies, hasta el centro de la Tierra. Cuanto más claramente y de mayor longitud puedas percibir dicho eje, mayor será tu equilibrio y seguridad en las bajadas.
 - A la voz de ¡ya! adopta automáticamente la postura de enraizamiento e intenta sentir la mayor prolongación posible de tu eje longitudinal. Intenta realizarlo partiendo desde diferentes posiciones: de sentado; de rodillas; de espaldas y dando un giro... A mayor prolongación, mejor capacidad de reequilibrio.
7. En postura de enraizamiento, una persona nos estira sujetándonos por el brazo, y debemos dejarnos desequilibrar y mantenernos inclinados hasta donde nos lleven sin romper nuestra postura de enraizamiento.
 - De igual modo por el lado contrario.
 - También empujándonos de delante para atrás o viceversa.
8. Igual que el anterior, pero nos empujan por el lado. Sujetándonos por el brazo mientras nos desequilibramos, debemos mantener nuestra postura inclinados hasta donde nos lleven.
9. Un ejercicio sumamente interesante es colocarse en postura de enraizamiento sobre el metro/tren/bus, de cara a la dirección de la marcha, sintiendo los desequilibrios y cómo el cuerpo reacciona a ellos.
 - Realizarlo también colocándose de lado y de espaldas a la marcha.



Desequilibrate y reequilíbrate

10. Con la ayuda de cuatro personas, dejarse desequilibrar a derecha, izquierda, adelante y atrás, sin perder en nada la postura de enraizamiento (como si fuéramos un tronco).



Ejercicios para la mejora del control muscular del tobillo⁶

Pies paralelos	
11. En postura de enraizamiento (flexión suave de tobillos, rodillas y caderas), parados, con los pies paralelos y apoyando las plantas de ambos pies sobre los Pielasters, realizar todo este repertorio: • Inclinarlos hacia el interior. • Inclinarlos hacia el exterior. • Inclinar uno hacia el exterior y el otro hacia el interior. • Lo mismo cambiando las inclinaciones de ambos pies. • Repetir los ejercicios 5, 6, 7 y 8, con los Pielasters. • Marchar arrastrando las plantas de los pies (manteniendo la postura de enraizamiento) hacia delante y hacia atrás; desplazarse lateralmente a derecha e izquierda, realizando los mismos apoyos como en toda la secuencia anterior.	
	
Pies convergentes	Pies divergentes
12. Con las puntas de los pies casi juntas y los talones bastante separados, realizar todo el repertorio anterior. 	13. Con los talones de los pies casi juntos y las puntas bastante separadas, realizar todo el repertorio anterior. 

Ejercicios para superar el miedo y bajar las pendientes con seguridad⁷

Rescata tu esencia interior
14. Se trata de descubrir nuestro bebé interior. En posición de decúbito prono, relájate concentrándote en la respiración, sintiéndola cada vez más lenta y profunda. Repasa una por una las diferentes partes corporales de piernas, brazos, tronco y cabeza. Siente que cada vez pesan más hasta quedarse pegadas al suelo. Busca mentalmente una imagen tuya de pequeño o pequeña, procura rescatar el recuerdo más antiguo que poseas de bebé, intenta verte y sentirte con los miedos, trabas, imposiciones o problemas que te hacían sufrir. Desde tu conciencia de mayor, rescata a tu bebé asustado, lo acurrucas contra tu pecho, y sintiendo su contacto le preguntas ¿qué te asusta? 1. Le consuelas: “Ahora estoy aquí para protegerte”. 2. Le acompañas: “Yo te acompaño y el miedo desaparece”; “vamos a hacer aquello, o lo otro”. 3. Le animas: “Mira que fácil”. 4. Le ayudas: “A hacer todo lo que quiso y no pudo”. 5. Repasamos con él todo lo que podemos hacer de mayores: ¡Sin límites! Se trata de irlo probando hasta conseguir contactar con nuestro bebé y, cuando se consiga, cabe averiguar la procedencia de esos miedos.

⁶ Con la intención de que los tobillos y las plantas de los pies trabajen lo más parecido a la situación real –como si llevaran esquís– aconsejamos que estos ejercicios se realicen con los “Pielaster” que comercializa la firma BIOMEDICS.

⁷ Parece ser que la primera referencia para deslizar libremente es haber sentido el contacto y la seguridad de los mayores. Quien tenga dificultad o sienta inseguridad profunda en el momento de deslizar, debiera intentar recuperar estas referencias.

Fotograma 1

Patrón típico de niño mayor aterrado: Intentando frenar el movimiento contrayendo el cuerpo y relajando los tobillos hacia el exterior (fijarse que las botas están en contacto con la parte interior del tobillo)



Fotograma 2

La misma persona pocos momentos después. Con los tobillos relajados la cuña pierde efecto, luego se le cruzan los esquís y busca seguridad con el apoyo de los palos. Al no conseguirla, todavía le da más inseguridad, porque desliza por la pendiente



De entre estas dificultades, tal vez la tercera sea la más compleja de ser tratada en las pistas, y es por ello, y porque tiene que ver con un “miedo profundo”, que proponemos afrontarla en casa o en la escuela, aprovechando la seguridad que pueda proporcionar el hogar o el soporte del grupo en la clase de educación física. El trabajo terapéutico personal sensibiliza para ver esquemas o tendencias de comportamientos de otras personas. En los recientes NCS, se observó que cerca de un 40% de participantes adultos respondían a un marcado patrón de “*niño mayor*” aterrado encima de unos esquís sin control (ver fotogramas 1 y 2).

Partiendo de las ideas de Liedloff (2003), el terror puede estar relacionado con la falta del contacto paternal que se precisa en nuestros primeros meses de vida. También puede que se relacione con el mecanismo de defensa arcaico de erguirse frente a cualquier situación o sensación de peligro, mencionado al final del apartado “Las aportaciones”. Para solucionar este conflicto, tal vez debiera realizarse un tratamiento de *conciencia y reestructuración corporal* (CRC),⁸ pero realizar el ejercicio del “cuadro 3” puede ser suficiente para empezar a mitigar los efectos del miedo y entrar en contacto con nuestro interior.

La dificultad en controlar la acción del tobillo y la planta del pie (ver fotograma 3 y 4), puede que tenga relación con lo anterior, pero reforzados por las aportaciones de Doidge (2008), creemos que además, puede tener relación con la falta de ejercicio interrelacionando con el área cerebral que controla dichos movimientos.

Como contrapunto a los fotogramas anteriores, puede observarse una postura modélica de una persona principiante bien equilibrada, relajada, con la flexión de tobillos adecuada y controlando la inclinación interior de los esquís, lo que le permite frenar y bajar la pendiente controlando el frenado a su gusto (ver fotograma 5).

Fotograma 3

Postura con dificultades para flexionar los tobillos, lo que le hace adoptar una postura forzada de sentado que le imposibilita controlar la inclinación interior o exterior de los esquís para dirigirlos adecuadamente

⁸ El trabajo de conciencia y reestructuración corporal, desarrollado en ETIP, se centra en ejercicios propioceptivos para tomar conciencia de las dificultades posturales en relación con la gravedad. Se trabajan los apoyos y enraizamiento adecuados (pies), el eje (columna y cabeza) y el equilibrio (desajustes en la simetría bilateral). Desde la postura básica se practican los movimientos elementales de cabeza, columna y articulaciones en general. Después se reestructuraron por segmentos los movimientos de desplazamiento en el espacio, centrados especialmente en el andar y el correr.



Fotograma 4

Ante el desgaste energético por aguantar dicha postura forzada de sentado, finalmente termina cayéndose



Fotograma 5

Postura equilibrada de una persona exenta de bloqueo por terror y controlando eficientemente la acción del tobillo, perteneciente al mismo grupo de personas de los fotogramas anteriores

Referencias

- Costa, M., Funollet, F., & Gomila, B. (2007). *Emociones y deporte. Fundamentos de crecimiento personal para el aprendizaje y el rendimiento en el tenis*. Barcelona: INEFC/ETIP (Memoria de trabajo de investigación no publicada). Realizado entre el Grupo de Investigación Social y Educativa de la Actividad Física y el Deporte (GISEA-FE) y la Escuela de Terapia de Integración Psico-corporal (ETIP).
- Doidge, N. (2008). *El cerebro se cambia a sí mismo*. Madrid: Aguilar.
- Funollet, F. (1989). *Una iniciació a l'esquí nòrdic* [Vídeo didáctico y de promoción]. Barcelona: INEFC.

- Funollet, F. (2002). *L'activitat esportiva en el medi natural: L'esquí nòrdic a Catalunya* (Tesis doctoral). Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Funollet, F., Udina, C., & Unzeta, M. (1988). *L'esquí nòrdic un esport per a tothom*. Alella: Pleniluni.
- Liedloff, J. (2003). *El concepto del continuum. En busca del bienestar perdido*. Santa Cruz de Tenerife: Ob Stare.
- Lumley, H. de (1985). *Origen i evolució de l'home*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

Lumbalgia crónica inespecífica.

Tests físicos para detectarla.

Prueba piloto

*Chronic Nonspecific Low Back Pain: Physical Tests to Detect It.
Pilot Study*

JÚLIA JUBANY GÜELL

Escola universitària de Ciències de la Salut (UAB)

LISÍMACO VALLEJO CUÉLLAR

JOAN RAMON BARBANY CAIRÓ

Correspondencia con autora

Júlia Jubany Güell

jjubany@fub.edu

Resumen

Objetivo: Valorar la capacidad de detección de la lumbalgia crónica inespecífica que tienen los indicadores: proporcionalidad de los tiempos de resistencia entre extensores, flexores y musculatura lateral; tiempo de resistencia de los extensores, Sorensen test y la fatigabilidad mediante electromiografía (EMG) por superficie. Igualmente, valorar la influencia sobre estos indicadores que tienen las variables género, talla y peso. **Diseño:** Estudio piloto con grupo de control. Medición mediante tres tests y EMG de individuos con lumbalgia crónica inespecífica y de individuos sin ella. La fiabilidad queda medida con la repetición de los tests y de la EMG en días diferentes. **Participantes:** Trece estudiantes de fisioterapia entre 18 y 32 años. Siete con lumbalgia crónica inespecífica y seis sin ella. **Resultados:** No se han encontrado diferencias significativas entre la proporcionalidad de los tiempos de resistencia entre extensores, flexores y musculatura lateral entre los individuos que presentaban lumbalgia y los que no la presentaban. Igualmente, el Sorensen test y la potencia media obtenida mediante EMG por superficie no han mostrado diferencias entre los mismos dos grupos. El género ha resultado ser un elemento diferenciador respecto a los valores de las proporcionalidades de los tiempos de resistencia de la musculatura extensora, flexora y musculatura lateral. El peso en el tiempo de resistencia de la musculatura extensora ha resultado tener una correlación de Pearson negativa ($r = -0.61$). **Conclusiones:** No se han podido diferenciar los individuos con lumbalgia de los que no la presentan para ninguno de los indicadores utilizados. El peso y el género son variables que influyen en estos y que por tanto deben tenerse en cuenta durante la evaluación de los individuos mediante estos tests.

Palabras clave: lumbalgia crónica inespecífica, electromiografía, diagnóstico, pruebas físicas, *Sorensen test*

Abstract

Chronic Nonspecific Low Back Pain: Physical Tests to Detect it. Pilot Study

Objective: to assess the ability to detect chronic nonspecific low back pain with the following indicators: proportionality of endurance time for extensor, flexor and side muscles; Sorensen test of endurance time of extensor muscles; and fatigue using surface electromyography (EMG). Also to assess the influence of gender, height and weight variables on these indicators. **Design:** pilot study with a control group. Measured by three tests and EMG of individuals with nonspecific chronic low back pain and individuals without it. **Reliability** is measured by repetition of tests and EMG on different days. **Participants:** thirteen physiotherapy students aged between 18 and 32. Seven of them have chronic non-specific low back pain and six do not. **Results:** there were no significant differences between the proportionality of endurance time for extensor, flexor and side muscles between the individuals who have low back pain and those who do not. Likewise, the Sorensen test and average power obtained by surface EMG showed no differences between the two groups. Gender has proved to be a differentiating factor with respect to the proportionality values of endurance time for extensor, flexor and side muscles. Weight has had a negative Pearson correlation ($r = -0.61$) in extensor muscle endurance time. **Conclusions:** it has not been possible to distinguish between those individuals who have low back pain and those who do not with any of the indicators used. Weight and gender are variables that affect these indicators and therefore should be taken into account when assessing individuals using these tests.

Keywords: chronic nonspecific low back pain, electromyography, diagnosis, physical tests, *Sorensen test*

Introducción

El dolor lumbar es un síndrome de etiología multifactorial que afecta al 70-80% de la población al menos una vez a lo largo de la vida (Dieën, Selen, & Cholewicki, 2003) (cfr. Candotti et al., 2008). También llamada lumbalgia crónica inespecífica por la falta de conocimiento del elemento causal del dolor, es un síndrome para cuya evaluación y/o control en muchas ocasiones cuesta encontrar indicadores. Estudios actuales han demostrado la fatigabilidad de la musculatura extensora (detectada con electromiografía por superficie) como indicador de esta lumbalgia (Candotti et al., 2008; Harina, Gazzoni, & Merletti, 2003; Kankaanpää, Taimela, Laaksonen, Hänninen, & Airaksinen, 1998; Mannion, Connolly, Wood, & Dolan, 1997; Peach & McGill, 1995; Roy & Oddsson, 1998). Otros han buscado la relación de esta lumbalgia con la pérdida de resistencia de la musculatura extensora (Sorensen test) (Hultman, Nordin, Saraste, & Ohlén, 1993; Nicolaisen, 1985; Stephanopoulos, 1984) (cfr. Kankaanpää et al., 1998; Holmstrom, Moritz, & Andersson, 1992). Finalmente, y con un solo autor que lo apoya (McGill, 2007), un tercer indicador lo encontramos en la alteración de las proporcionalidades que se derivan de la división de los tiempos obtenidos en cuatro tests de resistencia muscular: test de resistencia de la musculatura extensora (TRME) o también conocido como Sorensen test (figura 1); test de resistencia de la musculatura flexora (TRMF) (figura 2); test de resistencia de la musculatura lateral derecha (TRMLD) (figura 3), y test de resistencia de la musculatura lateral izquierda (TRMLI). Las proporcionalidades descritas por McGill son las siguientes:

$$\begin{array}{ll} \text{TRMF} \div \text{TRME} & \text{TRMFLD} \div \text{TRME} \\ \text{TRMLFI} \div \text{TRME} & \text{TRMLD} \div \text{TRMLI} \end{array}$$

Por otra parte, existe evidencia clínica de la mejora de la lumbalgia crónica inespecífica tras la realización de diferentes protocolos de ejercicio físico (Hurley et al., 2009; Marshall & Murphy, 2006) que nos lleva a pensar que las lumbalgias crónicas pueden estar asociadas a una pérdida de condición física y/o muscular.

Materiales y métodos

Muestra

Trece estudiantes de fisioterapia de entre 18 y 32 años, 7 con lumbalgia crónica inespecífica y 6 sin ella. Del grupo con lumbalgia, 3 son hombres y 4 son mujeres, del grupo sin lumbalgia, 3 son hombres y 3 son mujeres. La

determinación de la muestra se llevó a cabo según casos típicos a partir de una encuesta pasada previamente a 286 personas (estudiantes de fisioterapia). Los sujetos candidatos a participar en el estudio eran aquellos que mediante la encuesta mostraban las características siguientes.

Grupo con lumbalgia: presencia de lumbalgia crónica (dolor o discomfort localizado por debajo de la costilla 12 y por encima del pliegue glúteo, con dolor referido a la pierna o sin él, de doce semanas o más de evolución) (Comunidad Europea, 2005) con una frecuencia alta de aparición de este dolor en el último año (solo se escogían a las personas que habían respondido los tres parámetros de mayor frecuencia de dolor lumbar entre los siete propuestos: “nunca”, “una sola vez”; “pocas veces y de forma muy esporádica”, “muchas veces”, “a menudo”, “es algo muy habitual”, “siempre tengo, convivo con el dolor”).

Grupo sin lumbalgia: todas aquellas personas que no habían tenido nunca dolor lumbar.

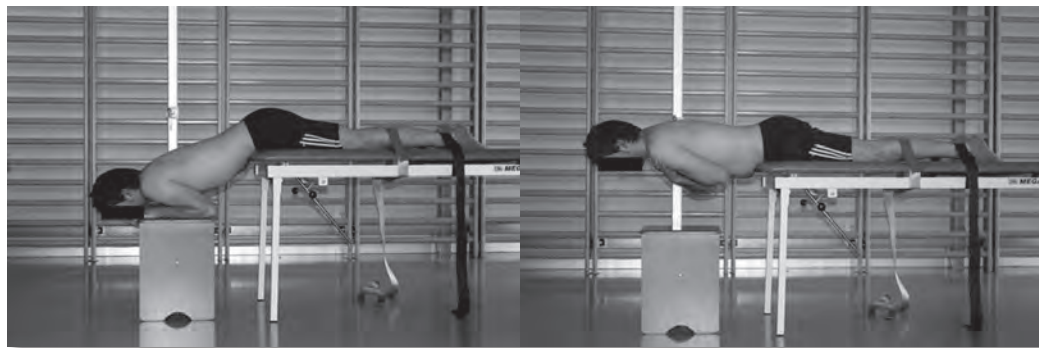
Se excluyó todas aquellas personas que estuvieran en una fase aguda o reagudizada de su lumbalgia (rango de movilidad de columna no funcional para la vida diaria debido al dolor), todas aquellas personas que tuvieran una patología de columna diagnosticada que explicara su dolor, todas aquellas personas que habían sido sometidas a intervenciones quirúrgicas de columna o cadera y todas aquellas que tuvieran patologías que podían interferir en unas pruebas físicas (fibromialgia, miopatía ...).

De los sujetos candidatos a participar en el estudio, se escogieron de forma aleatoria los 13 que forman la muestra. Finalmente, a todos los participantes se les pidió el consentimiento informado por escrito y se les aseguró la confidencialidad de los datos.

Método para valorar los tiempos de resistencia de la musculatura extensora, flexora y flexora lateral

Los tiempos de resistencia de las diferentes musculaturas se valoraron mediante los tests TRME, TRMF, TRMFLD y TRMFLI, que se llevaron a cabo durante una misma tarde a todos los individuos de la muestra. Los sujetos fueron citados por parejas cada media hora y se dio un tiempo de descanso entre test y test de aproximadamente 15 minutos. Para valorar la fiabilidad de los tests, se repitió el mismo protocolo de la primera tarde en dos ocasiones más (registros: día 1 = 19/4, día 2 = 21/4, y día 3 = 23/4). A continuación se detallan los cuatro tests:

Figura 1
Test de extensión
(Sorensen test)



- *Test de resistencia de la musculatura extensora* (“Sorensen test”) (fig. 1): Individuo sobre la camilla en decúbito prono con el tronco fuera de esta y los brazos apoyados sobre un taburete que le permitan sustentarse sin activar la musculatura extensora. Las crestas ilíacas se encuentran sobre y alineadas con el margen de la camilla. La parte restante del cuerpo se encuentra fijada en la camilla mediante unas correas localizadas al nivel de la parte más prominente del gemelo y el tobillo. Se pide al individuo que abandone el apoyo de los brazos cruzándolos en el pecho y que eleve el tronco hasta su alineación con las extremidades inferiores. Se pide al individuo que mantenga esta posición hasta que no pueda controlarla más o que esta sea intolerante. Para estandarizar el nivel de elevación del tronco durante la realización del test, se evalúa previamente en cada individuo la altura en que se encuentra la parte más prominente (dorsal) de tórax (escápulas o columna) cuando el individuo está totalmente apoyado en la misma camilla en decúbito prono. Esta, pues, es la altura que se pide en el test. El indicador de altura que se utiliza es una barra horizontal sujeta a una estructura vertical que permite el ascenso y descenso sobre esta y, a la vez, ser fijada en el punto que convenga según cada individuo. Se pide al sujeto que durante toda la duración del test no

pierda el contacto con esta estructura. El test mide los segundos en que el individuo es capaz de aguantar la posición horizontal al suelo con las manos cruzadas en el pecho. El cronómetro se para en el momento que el individuo pierde la horizontalidad.

- *Test de resistencia de la musculatura flexor* (fig. 2): Sujeto en sedestación sobre la camilla, con la parte superior del cuerpo apoyada sobre un soporte a 60° de la horizontal y las rodillas y caderas con una flexión de 90°. Las extremidades inferiores se encuentran apoyadas en la camilla solo a nivel de los pies y estos, a su vez, se encuentran fijados con una correa en la misma litera. Con los brazos cruzados en el pecho y la barra horizontal (ya utilizada en el test anterior) como punto de referencia para el paciente a nivel de la segunda-tercera costilla, se pide al sujeto que mantenga la posición del cuerpo y el contacto con la barra horizontal mientras se le retira el apoyo de la espalda. Se contabiliza el tiempo que este es capaz de mantener la postura y el contacto con la barra horizontal. El test finaliza cuando esto ya no le sea posible (McGill, Childs, & Liebensohn, 1999).

- *Test de resistencia de la musculatura flexora lateral* (side bridge test) derecha (fig. 3): Sujeto en decúbito lateral sobre la camilla con las piernas estiradas (el pie de la pierna de encima apoyado justo por delante del de

Figura 2
Test de flexión





Figura 3
Test de flexión lateral

abajo) y el antebrazo apoyado con el codo justo en la vertical del hombro. Se pide al sujeto que, perdiendo el contacto de la cadera con la camilla, adopte una postura de alineación del tronco y las extremidades inferiores y únicamente apoye los pies y el codo homolateral. El brazo no involucrado en el apoyo se coloca cruzado en el pecho, con la mano sobre el hombro contrario. El test termina cuando se pierde la postura descrita y se vuelve al apoyo inicial (McGill et al., 1999). Para controlar más la posición, aquí también se coloca la barra horizontal. En esta ocasión se coloca a nivel de la cadera, justo a la altura donde la colocación del individuo es una alineación de sus segmentos corporales (cabeza, tronco y extremidades inferiores). Se pide, como en los casos anteriores, que el individuo no pierda el contacto con esta.

- *Test de resistencia de la musculatura flexora lateral (side bridge test) izquierda:* Mismo test que en el apartado anterior, pero el sujeto se encuentra apoyado en el lado contrario.

Los indicadores utilizados para la detección de la lumbalgia crónica fueron las diferentes proporcionalidades que nos resultan de la división de los tiempos obtenidos en cada test entre el tiempo obtenido en el Sorensen test por sí solo, tal como se indica a continuación:

- Indicador 1: $TRMF \div TRME$ (segundos)
- Indicador 2: $TRMFLD \div TRME$ (segundos)
- Indicador 3: $TRMLFI \div TRME$ (segundos)
- Indicador 4: $TRMLD \div TRMLE$ (segundos)
- Indicador 5: Sorensen test por sí solo (segundos)

Método para la EMG: fatigabilidad de la musculatura extensora

Para grabar la señal electromiográfica de la musculatura extensora se utilizó el sistema electromiográfico ME6000 (Mega Electronics, Kuopio, Finlandia),

con electrodos adhesivos de superficie (Ag/AgCl) de 1 cm², a continuación de la aplicación de un gel conductor (Ambu Blue Sensor, M-00-S, Dinamarca). Los electrodos fueron colocados de forma paralela a las fibras musculares y con una distancia entre electrodos de 2,5 cm. Antes de la colocación de estos se preparó la zona de trabajo rasurando el vello y limpiando la piel con alcohol (Coorevits, Danneels, Cambio, Ramón, & Vanderstraeten, 2008). Se colocaron los electrodos en la siguiente musculatura y de forma bilateral: musculatura erector espinal, parte torácica (2 cm lateral a T-12, con los electrodos colocados de forma paralela a las fibras del músculo) (Cram & Kasman, 1998); musculatura erectora espinal, parte lumbar (2 cm lateral a L3, con los electrodos colocados de forma paralela a las fibras del músculo) (Cram & Kasman, 1998); glúteo mayor (punto medio entre el trocánter mayor y las vértebras sacras, con una dirección oblicua caudal y lateral ligeramente más superior que el trocánter) (Cram & Kasman, 1998), y bíceps femoral (punto medio de la línea que une la tuberosidad isquiática con el epicóndilo lateral de la tibia) (Freriks & Hermens, 2000).

La señal en crudo fue registrada como frecuencia de muestreo de 1.000 Hz, y se utilizó la media cuadrática (root mean square-RMS) en intervalos de 0,05 s. El preamplificador se localizó a 6 cm de los electrodos (sensibilidad de 1 mV, aumento de 305, rango de frecuencias 800-500 Hz). El parámetro de EMG usado fue la potencia media (PM: μV).

Se tomó, en un primer momento, un registro de 10 segundos de la musculatura en reposo. La posición de reposo se describe como decúbito prono con los brazos apoyados sobre la camilla por encima de la cabeza y con la cabeza apoyada de lado mirando hacia la derecha. Posteriormente se pidió al individuo la realización del Sorensen test, donde se tomó otro registro electromiográfico de toda la duración del



Figura 4

Electromiografía por superficie

mismo (fig. 4). Una vez finalizado el test, se pidió al sujeto que se volviera a poner en la misma posición de reposo para volver a tomar un último registro: reposo postesfuerzo. Tal como se puede ver en el apartado de resultados, no se pudo registrar el glúteo izquierdo por problemas técnicos con el equipo.

Para valorar la fiabilidad del procedimiento de la grabación electromiográfica en el test de extensión Sorensen test, se hicieron grabaciones en dos individuos (dos chicas de 23 y 27 años) en dos días no consecutivos. Se registraron los siguientes parámetros para valorar si en días diferentes se obtenían resultados equivalentes: medio, mínimo, máximo, área y mediana del pico de potencia.

Durante la realización de todos los tests se animó al sujeto a mantener la posición sin una excesiva euforia e intentando siempre hacerlo con la misma insistencia y solo bajo la guía del investigador. A los sujetos no se les permitió saber sus resultados para no condicionarlos. Igualmente no se les explicó el objetivo del estudio. El

día de la realización de los tests se midió y pesó a todos los individuos.

Análisis estadístico

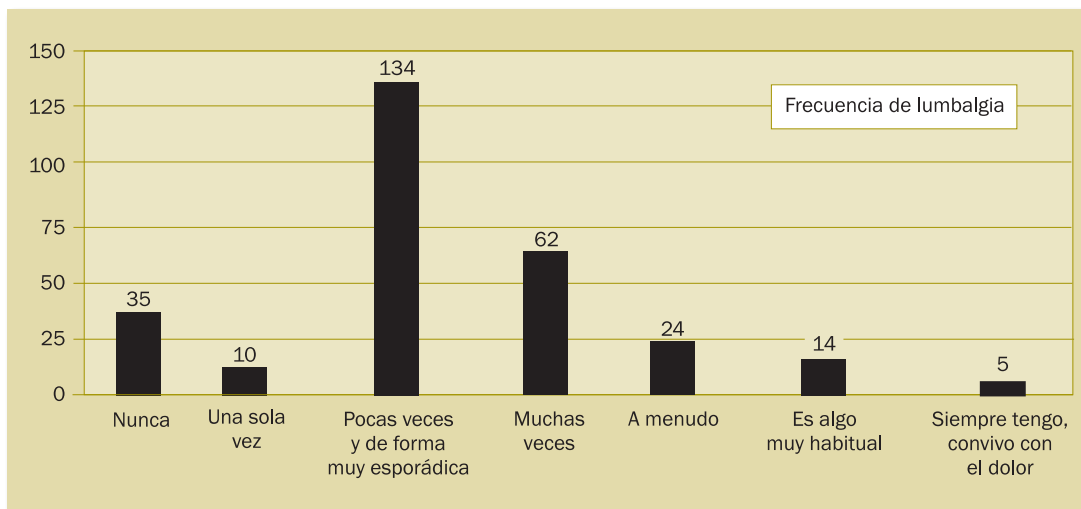
Se hizo un análisis estadístico de los datos a partir del cálculo de las medias y desviaciones estándar de todas las variables. La normalidad de la distribución de las variables fue analizada mediante el test de Shapiro-Wilk ($n < 50$). El coeficiente de correlación de Pearson fue utilizado para determinar las relaciones entre los parámetros seleccionados durante los tests. Cuando fue necesario se hizo un análisis de regresión lineal y se calculó el error estándar de la estimación (SEE). Para determinar el grado de estabilidad (concordancia) de los valores durante los tests (T1 vs. T2 vs. T3), se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r), el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y una ANOVA de medidas repetidas (modelo lineal generalizado). Todo el análisis estadístico fue calculado mediante el programa estadístico SPSS para Windows versión 15.0 (SPSS Inc., USA).

Resultados

Encuestas

El número total de encuestas contestadas es de 286, de las cuales 122 son de hombres y 164 son de mujeres. Según la frecuencia de dolor lumbar que sufrían los entrevistados, encontramos: "nunca": 35; "una sola vez": 10; "pocas veces y de forma muy esporádica": 134; "muchas veces": 62; "a menudo": 24; "es algo muy habitual": 14 y "siempre tengo, convivo con el dolor": 5 (fig. 5).

Figura 5
Resultado de las encuestas pasadas a los estudiantes de fisioterapia de la Universitat de Manresa (Fundació Universitària del Bages)



Proporcionalidad de los tiempos de resistencia entre extensores, flexores y musculatura lateral; resistencia de los extensores, Sorensen test

La fiabilidad de los tests ha sido conseguida mediante un ANOVA de medidas repetidas y el CCI. En el ANOVA de medidas repetidas (concordancia intrasujeto) (Martínez, Sánchez, & Faulí, 2008) no se han encontrado diferencias significativas en cada uno de los tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLI) en los 3 momentos (día 1, día 2 y día 3). Los CCI (reproducibilidad intrasujeto) (Martín, Fernández, Veiga, Otero, & Rodríguez, 2001) han sido significativos a un nivel de 0,00 para todos los tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLI) (tabla 1).

No se han encontrado diferencias significativas en la comparación de los cuatro tests (TRME, TRMF, TRMFLD, TRMFLI) ni en la comparación de sus proporciones ($TRMF \div TRME$, $TRMFLD \div TRME$, $TRMFLI \div TRME$, $TRMLD \div TRMLE$) mediante el ANOVA entre el grupo de personas con lumbalgia y el grupo que no presentan. Así, pues, no se ha podido localizar a las personas con lumbalgia de la muestra estudiada mediante los tests de resistencia muscular.

No se han encontrado diferencias significativas entre el grupo hombres y el grupo mujeres en la comparación de los cuatro tests mediante el ANOVA. Por otra parte, sí se han encontrado diferencias entre las proporciones

Tests	Significación
Test 2 Extensión Sorensen Test	0,63
Test 2 Flexión	0,13
Test 2 Flexión lateral derecha	0,18
Test 2 Flexión lateral izquierda	0,30
Test flexión / Test extensión	0,04
Test flexión lat. D / Test extensión	0,02
Test flexión lat. I / Test extensión	0,04
Test flexión lat. D / Test flexión lateral	0,64

Tabla 2

Grado de significación de las diferencias (ANOVA de medidas repetidas) de los valores obtenidos (segundos) por el grupo hombres y el grupo mujeres de los 4 tests hechos el día 2 y sus proporciones (test extensión, test flexión, test flexión lateral derecha e izquierda, test flexión dividido entre test extensión, test flexión lateral derecha dividido entre test extensión, test flexión lateral izquierda dividido entre test extensión, y test flexión lateral derecha dividido entre test flexión lateral izquierda). Los valores en **negrita** son aquellos donde la diferencia entre los valores obtenidos en las mujeres son significativamente diferentes a los de los hombres

de estos en tres ocasiones: $TRMF \div TRME$, $TRMFLD \div TRME$, $TRMFLI \div TRME$. Esto nos indica que en la muestra estudiada las proporciones de resistencia muscular entre hombres y mujeres es diferente. Concretamente, los hombres tienen la musculatura flexora y flexora lateral más resistente que las mujeres comparativamente con su musculatura extensora (tabla 2).

Se ha observado una correlación significativa entre la variable peso y el test de resistencia de la musculatura extensora (Sorensen test) ($p = 0,03$), con una correlación de Pearson negativa ($r = -0,61$) (fig. 6). En cuanto al resto de tests y las proporciones, la variable peso no ha mostrado correlación. En cuanto a la talla, no se ha encontrado correlación significativa para ninguno de los tests ni proporciones.

			ANOVA de medidas repetidas	Coeficiencia de correlación intraclase	
			Sig. (a)	CCI	Sig.
Test de extensión	Día 1	Día 2	1,00	0,74	0,000
		Día 3	0,23		
	Día 2	Día 3	0,11		
Test de flexión	Día 1	Día 2	1,00	0,867	0,000
		Día 3	1,00		
	Día 2	Día 3	1,00		
Test de flexión lateral derecha	Día 1	Día 2	1,00	0,798	0,000
		Día 3	0,10		
	Día 2	Día 3	0,31		
Test de flexión lateral izquierda	Día 1	Día 2	0,97	0,861	0,000
		Día 3	0,08		
	Día 2	Día 3	0,06		
Basadas en las medias marginales estimadas.					
(a): Ajuste por comparaciones múltiples: Bonferroni.					

Tabla 1

Grado de significación del ANOVA de medidas repetidas y coeficiente de correlación intraclass de los 4 tests (test extensión, test flexión y test flexión lateral derecha e izquierda) realizados en los tres días diferentes (día 1 = 19/4, día 2 = 21/4 y día 3 = 23/4), $n = 11$.

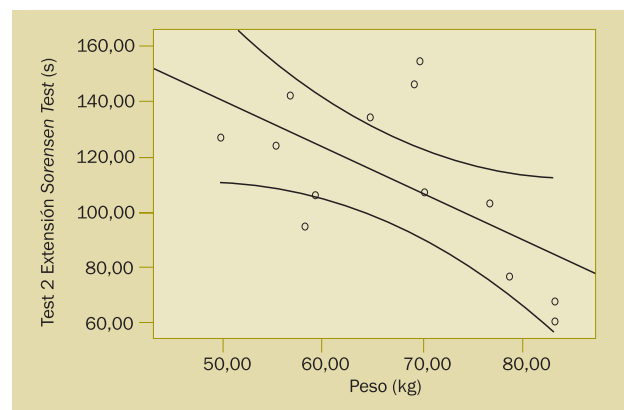


Figura 6

Relación entre el peso (en kg) y el test de extensión Sorensen test (en s), $n = 13$ sujetos adultos

Fatigabilidad de la musculatura extensora

En el análisis de varianza ANOVA de medidas repetidas entre el grupo con presencia de lumbalgia y el que no presenta, no se observa ningún grado de significancia por debajo del 0,05.

En ninguno de los músculos la PM de los períodos de reposo pre y post-test es significativamente diferente, y por ello se puede concluir que la activación muscular del período de reposo previo al test es similar a la activación del período de reposo posterior al test (o tiempo de recuperación muscular).

Finalmente, en la PM se han encontrado diferencias significativas entre la musculatura erectora espinal de nivel L3 derecha y la izquierda en un valor $p = 0,02$, en toda la muestra, $n = 5$.

Discusión

En este estudio piloto no se han podido diferenciar las personas con lumbalgia de las que no la presentan, con ninguno de los tres métodos –proporcionalidad de los tiempos de resistencia entre extensores, flexores y musculatura lateral; tiempo de resistencia de la musculatura extensora, y fatigabilidad mediante EMG–, tal como se había planteado en un inicio y como decía la literatura (Candotti et al., 2008; Harina et al., 2003; Holmstrom et al., 1992; Kankaanpää et al., 1998; Mannion et al., 1997; McGill, 2007; Peach & McGill, 1995; Roy & Oddsson, 1998). Sí que se han encontrado relaciones entre las variables género, peso y talla en algunos de los tres anteriores métodos, tal como se muestra a continuación.

En cuanto al cociente entre cualquier test y Sorensen test, los hombres obtienen un resultado significativamente más alto que las mujeres. Dicho de otro modo, los hombres tienen las musculaturas tanto flexora como flexora lateral más resistentes que las mujeres (comparativamente con su musculatura extensora). Se concluye, pues, que se deberían presentar modelos diferentes para los hombres y para las mujeres en la detección de lumbalgia crónica inespecífica mediante el método de las proporciones.

La variable del peso ha resultado ser influyente solo sobre uno de los tests. Ha mostrado una correlación negativa ($r = -0,61$) con el test de resistencia de la musculatura extensora (Sorensen test). Cuanto más pesa el individuo menos tiempo de resistencia consigue en el test (fig. 6). Si se quisiera extraer una relación entre el Sorensen test y la presencia de lumbalgia o no, habría que tener en cuenta esta variable. En cuanto al resto de tests y las proporciones, la variable peso no ha mostrado tener correlación, al igual que la variable talla.

Según este estudio, no hay diferencias significativas entre la actividad del músculo en reposo previo al test y

la actividad en reposo posterior a la realización del test. Los pequeños cambios existentes se relacionan más con los pequeños cambios en la postura (por más que ésta ya esté preestablecida y controlada) que no con si el músculo ha hecho o no el esfuerzo.

En cuanto a los resultados comparativos entre la musculatura derecha y la izquierda en la población analizada, existen diferencias significativas en las PM entre la musculatura erectora espinal del nivel L3 derecha y la izquierda, y no en las otras musculaturas registradas para la muestra total. Se podría pensar que una asimetría muy acentuada de la musculatura podría llevar a un desequilibrio y ser causa de lumbalgia. Sería necesaria, sin embargo, más investigación en esta línea.

Respecto a la valoración de la fiabilidad de los tests utilizados en la valoración de las proporcionalidades y el proceso de grabación del EMG por superficie, se puede concluir que estos han demostrado tener un alto grado de fiabilidad a partir del análisis mediante un ANOVA de medidas repetidas y el CCI.

Mediante las encuestas, se ha evidenciado la alta presencia de lumbalgia en la población joven, aunque en un primer instante se pensaría que esta población debería ser sana. Son datos que no se alejan de la realidad ya analizada en la literatura (Dieën et al., 2003) (cfr. Candotti et al., 2008). La lumbalgia es una disfunción muy habitual en la población en general, pero tal como podemos observar en los datos de este estudio, también en la población joven.

Un sesgo que puede haber condicionado este estudio es el hecho de tratar con la variable “presencia de lumbalgia crónica inespecífica”. La lumbalgia crónica es un síndrome multifactorial, con un alto componente de subjetividad en su vivencia y una alta vinculación a la somatización. Se trata de una variable en la que múltiples factores de difícil control pueden intervenir (estado emocional, vivencias previas de la persona, creencias, cultura...). Así, pues, no es fácil tener una muestra homogénea de personas con lumbalgia, ya que esta puede ser de características u orígenes muy variables, y esto hace que las lumbalgias quizás no sean comparables.

Hay que ser conscientes de que el hecho de ser una prueba piloto, y por tanto utilizar una muestra relativamente baja ($n = 13$ para los test de resistencia y $n = 5$ para el registro electromiográfico), ha permitido que con su realización se haya podido comprobar la viabilidad del estudio aunque los resultados hayan sido de una validez externa muy baja. Se considera que este estudio piloto es un paso previo a la realización de un estudio con las mismas características pero con una muestra mayor (60-80 sujetos), y se cree que los resultados expuestos anteriormente podrían variar mucho en la realización de este otro estudio.

Se cree también que en un futuro estudio con una muestra mayor sería necesario un análisis estadístico más completo, que utilice como indicador de fatigabilidad no solo la PM sino la frecuencia mediana, la frecuencia media y la amplitud del espectro en la mitad de la amplitud del pico (*half-width*), parámetros a los que algunos autores apoyan para la detección de lumbalgia crónica inespecífica aunque con resultados contradictorios (De Luca, 2006; Farina et al., 2003; Humphrey, Nargol, Jones, Ratcliffe, & Greenough, 2005). Por otra parte, con una muestra mayor también se podría evaluar si las personas con lumbalgia tienen registros electromiográficos diferentes en un mismo músculo pero en lados diferentes del cuerpo, o evaluar si el peso, la talla y el género influyen en el test de EMG, ya que son aspectos que no se han tratado en este estudio por la baja muestra y por ser un estudio piloto.

Conclusiones

Las conclusiones que podemos extraer de este estudio piloto son:

- Con la muestra utilizada no se han podido diferenciar las personas con lumbalgia de las que no presentan en ninguno de los métodos utilizados: proporcionalidad de los tiempos de resistencia entre extensores, flexores y musculatura lateral, tiempo de resistencia de la musculatura extensora (Sorensen test), y la fatigabilidad mediante EMG, tal como se había planteado al inicio.
- El peso y el género son variables que influyen en los tests y que por tanto deben tenerse en cuenta. El peso influye sobre el Sorensen test y la variable género, sobre las proporcionalidades entre los tests.
- La talla no ha mostrado influencia en los tests en cuanto a la muestra analizada en este estudio.
- Se precisa una muestra mayor para poder extrapolar los resultados a la población en general.

Referencias

- Candotti, C. T., Loss, J. F., Pressi, A. M. S., De Souza, F. A., La Torre, M.; De Oliveira, M., ... & Pasini, M. (2008). Electromyography for assessment of pain in low back muscles. *Physical Therapy*, 88(9), 1061-1067. doi:10.2522/ptj.20070146
- Comunidad Europea (2005). Versión española de la *Guía de Práctica Clínica del Programa Europeo COST B13 "Low Back Pain: Guidelines for its Management"*. European Commission Directorate General Research.
- Coorevits, P., Danneels, L., Cambier, D., Ramon, H., & Vanderstraeten, G. (2008). Assessment of the validity of the Biering-Sorensen test for measuring back muscle fatigue based on EMG median frequency characteristics of back and hip muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(6), 997-1005. doi:10.1016/j.jelekin.2007.10.012
- Cram, J. R., & Kasman, G. S. (1998). *Introduction to Surface Electromyography*. USA: Aspen publishers.
- De Luca, C. J. (2006). Electromyography. En John G. Webster (Ed.), *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. John Wiley.
- Dieën, J. H. van, Selen, L. P., & Cholewicki, J. (2003). Trunk muscle activation in low-back pain patients: An analysis of the literature. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 333-251. doi:10.1016/S1050-6411(03)00041-5
- Farina, D., Gazzoni, M., & Merletti, R. (2003). Assessment of low back muscle fatigue by surface EMG signal analysis: methodological aspects. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(4), 319-332. doi:10.1016/S1050-6411(03)00040-3
- Freriks, B., & Hermens, H. J. (2000). *SENIAM Project: European Recommendations for Surface ElectroMyoGraphy: Roessingh Research and Development*.
- Holmström, E., Moritz, U., & Andersson, M. (1992). Trunk muscle strength and back muscle endurance in construction workers with and without low back disorders. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 24(1), 3-10.
- Hultman, G., Nordin, M., Saraste, H., & Ohlsson, H. (1993). Body composition, endurance, strength, cross-sectional area, and density of mm erector spinae in men with and without low back pain. *Journal of Spinal Disorders*, 6(2), 114-123. doi:10.1097/00002517-199304000-00004
- Humphrey, A. R., Nargol, A. V. F., Jones, A. P. C., Ratcliffe, A. A., & Greenough, C. G. (2005). The value of electromyography of the lumbar paraspinal muscles in discriminating between chronic-low-back-pain sufferers and normal subjects. *European Spine Journal*, 14(2), 175-184. doi:10.1007/s00586-004-0792-3
- Hurley, D. A., O'Donoghue, G., Tully, M. A., Moffett, J. K., Van Mechelen, W., Daly, L., ... McDonough, S. M. (2009). A walking programme and a supervised exercise class versus usual physiotherapy for chronic low back pain: a single-blinded randomised controlled trial. (The Supervised Walking in Comparison to Fitness Training for Back Pain —SWIFT— Trial). *BMC Musculoskeletal Disord*, 10: 79. doi:10.1186/1471-2474-10-79
- Kankaanpää, M., Taimela, S., Laaksonen, D., Hänninen, O., & Airaksinen, O. (1998). Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(4), 412-417. doi:10.1016/S0003-9993(98)90142-3
- Mannion, A., Connolly, B., Wood, K., & Dolan, P. (1997). The use of surface EMG power spectral analysis in the evaluation of back muscles function. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 34(4), 427-439.
- Marshall, P. W. M., & Murphy, B. A. (2006). Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercise rehabilitation for low back pain using a swiss ball: A pilot study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(7), 550-560. doi:10.1016/j.jmpt.2006.06.025
- Martín, R., Fernández, M., Veiga, J. V., Otero, J., & Rodríguez, F. A. (2001). Fiabilidad de las pruebas de fuerza en salto vertical y velocidad de carrera en escolares de 6 a 8 años. *Apunts. Educación Física y Deportes* (63), 40-45.
- Martínez, M. A., Sánchez, A., & Faulin, J. (2008). *Bioestadística amigable*. Ediciones Díaz de Santos.
- McGill, S. M. (2007). *Low Back Disorders* (2.^a ed.). Canadá: Human Kinetics.
- McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: Clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(8), 941-944. doi:10.1016/S0003-9993(99)90087-4
- Nicolaisen T.; J. K. (1985). Trunk strength, back muscle endurance and low-back trouble. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 17(3), 121-127.
- Peach, J. P., & McGill, S. M. (1995). Classification of low back pain with the use of spectral electromyogram parameters. *Spine*, 23(10), 1117-1123. doi:10.1097/00007632-199805150-00009
- Roy, S. H., & Oddsson, L. I. E. (1998). Classification of paraspinal muscle impairments by surface electromyography. *Physical Therapy*, 78(8), 838-851.
- Stephanopoulos, G. (1984). *Chemical Process Control. An introduction to Theory and Practice*. New Jersey: Prentice/Hall International, Inc.

Efecto de distintas estrategias de presentación de *feedback* mediante vídeo en clases de Educación Física

Effect of Different Strategies for the Presentation of Feedback Using Video in Physical Education Classes

JOSÉ MANUEL PALAO ANDRÉS

Departamento de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de Murcia

ELENA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Universidad Pablo Olavide de Sevilla

PRUDENCIA GUERRERO CRUZ

Centro de Educación Secundaria San Francisco de Asís (Yecla, Murcia)

ENRIQUE ORTEGA TORO

Departamento de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de Murcia

Correspondencia con autor

José Manuel Palao Andrés
palaojm@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto que tienen tres formas diferentes de proporcionar la información con la ayuda de vídeo sobre el número y tipo de *feedback*, el aprendizaje actitudinal, y la percepción de los alumnos en clases de educación física en secundaria. La muestra fueron tres grupos de 4.º curso de Educación Secundaria Obligatoria (15-16 años) de un centro de Enseñanza Obligatoria del sudeste de España (53 alumnos). Se utilizó un diseño cuasi-experimental intergrupo con pre-test y post-test. Se realizó un tratamiento de cinco sesiones. La variable independiente fue la forma de proporcionar la información, y la persona encargada de hacerlo. Las variables dependientes fueron: a) el tipo y cantidad de *feedback* recibido por los alumnos; b) el aprendizaje actitudinal; c) percepción de los alumnos de la clase, y d) percepción de la actuación del profesor durante las clases. Los resultados muestran que: a) cuando se utiliza el vídeo para dar información se proporciona un mayor número de *feedbacks* a los alumnos; b) cuando se utiliza la ayuda del vídeo para impartir *feedback*, este es de tipo prescriptivo y correctivo, mientras que cuando no se emplea el vídeo el tipo de *feedback* más utilizado fue el descriptivo, y c) cuando el alumno participa en la detección y corrección de errores se produce un mayor aprendizaje actitudinal.

Palabras clave: enseñanza, *feedback*, medios tecnológicos, opinión del alumno

Abstract

Effect of Different Strategies for the Presentation of Feedback Using Video in Physical Education Classes

The purpose of this paper is to study the effect that three different ways of providing information with the help of video has on the amount and type of feedback, attitudinal learning and the perception of students in physical education classes in high school. The sample consisted of three groups of 4th year compulsory secondary education students (aged 15-16) at a compulsory secondary education school in south-east Spain (53 students). We used a quasi-experimental inter-group design with pre-test and post-test. Five sessions were held. The independent variable was the way of providing information and the person responsible for providing it. The dependent variables were: a) the type and amount of feedback received by students; b) attitudinal learning; c) the students' perceptions of the class; and d) perception of the teacher's performance during the classes. The findings are that: a) when video is used to provide information a greater quantity of feedback is given to students; b) when video is used to help give feedback, the latter is prescriptive and corrective, whereas when video is not used the most common kind of feedback is descriptive; and c) when the student takes part in identifying and correcting errors, this leads to better attitudinal learning.

Keywords: teaching, feedback, technological resources, student opinion

Introducción

En la etapa de Educación Obligatoria, las clases de educación física deben tratar de buscar situaciones de aprendizaje sólidas y eficaces que favorezcan la adquisición de patrones motrices que contribuyan a un desarrollo armónico e integral del alumno. Entre las condiciones que debe cumplir una situación de enseñanza eficaz, están el diseñar tareas que impliquen realizar repeticiones significativas para la persona que aprende (Alarcón, Cárdenas, Miranda, Ureña, & Piñar, 2011; Salado, Bazaco, Ortega, & Gómez, 2011; Vernetta & López, 1998; Vernetta, Delgado, & López, 1996), con una alta cantidad de tiempo en el que los alumnos estén practicando (Delgado, 1990; Medina, 1995; Piéron, 1988; Rink, 2006; Romero, 1995), con formas de organización adecuadas (Calderón & Palao, 2005; Calderón, Palao, & Ortega, 2005; Palao & Pérez, 2010; Piéron, 1992); buscando calidad en las repeticiones, y un adecuado uso del *feedback* (Ericson, Krampe, & Tesch-Römer 1993; Piéron, 1992; Silverman, Subramaniam, & Mays, 1998; Silverman, Tyson & Krampitz, 1992; Silverman, Woods, & Subramaniam, 1999). De entre ellas, el aporte de información sobre la respuesta producida por el alumno, o *feedback*, es una de las variables más utilizadas por los investigadores debido al efecto que ejerce sobre la práctica y el aprendizaje de habilidades (Magill, 1994; Piéron, 1992; Rikard, 1991, 1992; Rink, 2006; Silverman et al., 1992; Silverman, 1994; Silverman et al., 1998; Silverman et al., 1999). Su aportación mediante el uso de medios tecnológicos marcan una línea de trabajo que tratan de ver el efecto que ejercen sobre la adquisición del aprendizaje (Armenteros & Benítez, 2011; Olusi, 2008; Russell, 2007). A pesar de todo, son escasos el número de trabajos que integran el uso de esta tecnología con la intervención docente, y que tratan de ver cuál es la mejor estrategia para poderlo llevar a la práctica durante las clases en la enseñanza reglada. Es por eso que el trabajo que se presenta a continuación pretende mostrar un ejemplo donde se trata de ver la utilidad que puede tener el aplicar medios tecnológicos para proporcionar información a los alumnos, dentro de un contexto educativo reglado, e integrado con el resto de elementos organizativos de la sesión.

En algunos de los trabajos realizados al respecto, el uso de la tecnología durante las clases se ha limitado a realizar grabaciones de las mismas con videocámaras, donde se registra la intervención del docente, y la de los alumnos, para posteriormente, realizar un análisis de sus respectivas actuaciones. En la mayoría de ellos, con respecto

al análisis de la actuación del alumno, solo se hace referencia a los resultados a nivel cuantitativo del aprendizaje procedimental del alumno. En raras ocasiones se incluye información de cómo aprende el alumno a nivel de conceptos, y se deja el aprendizaje actitudinal para que sea valorado en base a la experiencia del profesor. Es por esto, que es necesario ampliar las condiciones de investigación y tener en cuenta otras relaciones que tienen lugar en el aula, y que inciden en el aprendizaje durante las clases de educación física (Silverman, 2005). Otra línea de estudio muy utilizada es la que compara el efecto que ejerce sobre el aprendizaje el utilizar un tipo u otro de formato a la hora de proporcionar la información. Janelle, Champenoy, Coombes y Mousseau (2003) compararon los resultados de las tareas en función del formato en el que fue presentada la información. En su estudio encontraron mejores resultados cuando se combinó el formato verbal (oral) y el visual (imágenes), que cuando sólo se utilizó uno de ellos de forma aislada. Zetou, Tzetzis, Vernadaks y Kioumourtoglou (2002) encontraron que cuando la información es proporcionada a través de soporte visual, los participantes expertos obtienen mayores beneficios que los participantes principiantes. En cambio, los participantes principiantes mostraron mayores beneficios cuando se combinaba el *feedback* en formato verbal, con sistema de vídeo.

Investigaciones más recientes han iniciado una línea de trabajo utilizando las nuevas tecnologías como un medio metodológico más, intentando comprobar su efecto dentro de las relaciones que se producen en el aula. Algunos de estos trabajos, como los desarrollados por Russell (2007), con treinta y seis profesores divididos en profesores experimentados y profesores noveles, trataron de recoger cuáles eran las actitudes y percepciones de los docentes acerca de incluir e integrar nuevas tecnologías en el currículo de educación física. Los resultados mostraron una actitud más positiva hacia el uso de la tecnología en los profesores noveles, respecto a los profesores más experimentados, y una mejor predisposición de los profesores que ejercieron en educación secundaria respecto a los profesores que lo hicieron en educación primaria. Los alumnos que recibieron clase con los profesores con mejor predisposición hacia el uso de medios audiovisuales interactivos, tuvieron a su vez una mejor predisposición hacia este tipo de tecnología. Resultados similares han sido obtenidos en trabajos llevados a cabo en otras áreas de conocimiento. En concreto, en los desarrollados por Olusi (2008) se aplicaron dos tipos de instrucción, a través de clases magistrales, y mediante el uso del ordenador, en alumnos de secundaria

para el aprendizaje de problemas matemáticos. En sus conclusiones, el autor justifica el haber obtenido mejores resultados durante la situación de instrucción mediante el computador, al hecho de que sea novedoso el uso de esta tecnología dentro del proceso de enseñanza en el aula. A pesar de todo, y teniendo en cuenta el camino andado, aún no queda claro la eficacia que tiene el uso de esta tecnología dentro del contexto educativo, y cuál es la mejor manera de aplicarla de manera conjunta al resto de elementos implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Todavía quedan interrogantes como por ejemplo: ¿El uso de las nuevas tecnologías influye sobre el tipo y cantidad de *feedback* que aporta el profesor? ¿Cómo influyen estas condiciones de enseñanza sobre el aprendizaje del alumno a nivel de actitudes? ¿Y sobre la implicación del alumno en clase? ¿Cómo perciben los alumnos la integración de estos medios como un instrumento metodológico? En un contexto como la educación reglada, caracterizada por clases que disponen de poco tiempo de práctica, una ratio aproximada de 25 alumnos por profesor, y en ocasiones, escasa predisposición por parte del alumnado, ¿cuál es la mejor forma de llevarlo a la práctica? Para tratar de dar respuesta a algunos de estos interrogantes, el presente estudio ha tratado de analizar el efecto que tienen tres condiciones diferentes de aplicar la información durante la clase de educación física, utilizando el vídeo como soporte principal, e integrado dentro de la organización de la clase, sobre la cantidad y tipo de *feedback* proporcionado por el profesor, el aprendizaje actitudinal, y la percepción de los alumnos en las sesiones.

Método

Se utilizó una muestra intencional de tres grupos de 14, 17, y 22 alumnos correspondientes a 4.º curso de la ESO ($n = 53$) de un centro de Enseñanza Obligatoria del sudeste de España. La edad de los participantes estuvo comprendida entre 15-16 años, con una media de altura de 1,64 m, y un peso de 63,3 kg. Las clases fueron impartidas por un profesor de educación física. La edad del profesor era de 46 años, con una experiencia como docente en esta área de 18 años. Tanto los alumnos como el profesor eran noveles en la utilización del vídeo en las clases de educación física.

Las pautas que se tuvieron en cuenta para la selección del centro fueron la accesibilidad al mismo, la disponibilidad de la muestra y el poder contar con el consentimiento informado del centro escolar. Previo al estudio se obtuvo

el consentimiento informado de los padres y se les pasó a todos los participantes un cuestionario acerca de la actividad física deportiva que realizaban, con objeto de excluir a aquellos que tuvieran alguna patología limitante o hubieran tenido alguna experiencia previa en la modalidad que se practicaba en la sesión (vallas). Los criterios de inclusión fueron: que los estudiantes perteneciesen a cuarto curso de la ESO en el centro escolar en el que se llevó a cabo la investigación, y que su edad cronológica correspondiese con la del curso que cursaban, no teniéndose en cuenta los alumnos repetidores. Los criterios de exclusión fueron: que los participantes no asistiesen al menos a dos sesiones; que no realizaran el pre-test, el pos-test, y el re-test; que realizaran como actividad extraescolar la modalidad de vallas; y que hubiesen practicado con anterioridad esta modalidad de forma continua.

Se utilizó un diseño de investigación cuasi-experimental intergrupo con pre-test y pos-test. Se realizó un tratamiento de cinco sesiones. La variable independiente fue la forma de proporcionar la información, y la persona encargada de hacerlo. A partir de la combinación de estas variables se establecieron tres niveles de la variable independiente: a) planteamiento 1, que recibió información inicial en formato visual con vídeo, *feedback* concurrente verbal aportado por el profesor, y *feedback* terminal visual mediante vídeo aportado por el profesor; b) planteamiento 2, que recibió información inicial en formato visual con vídeo, un *feedback* concurrente visual con vídeo, y un *feedback* terminal mediante vídeo, aportado por el profesor; y c) planteamiento 3, que recibió información inicial en formato visual con vídeo aportado por el profesor, y *feedback* concurrente visual con vídeo administrado por los compañeros. Tanto la información inicial como el *feedback* terminal fue el mismo para todos los grupos, y se suministró de forma grupal. La información inicial se aportó antes de iniciar los ejercicios de la parte principal de la sesión, y el *feedback* terminal se aportó al finalizar la sesión, en la parte de vuelta a la calma. El *feedback* concurrente se suministró de forma individual conforme iban terminando cada una de las repeticiones de los ejercicios. Las variables dependientes fueron: a) el tipo y cantidad de *feedback* aportado por el profesor durante las clases; b) el aprendizaje actitudinal de los alumnos en clase; c) percepción de los alumnos de la clase, y d) percepción de la actuación del profesor durante las clases.

El tipo de *feedback* suministrado por el profesor se registró contabilizando la cantidad y el tipo de información que aportaba el profesor a los alumnos, en función de sus

ejecuciones técnicas y de su comportamiento en clase. Las categorías que se establecieron para la codificación, y su cuantificación posterior (Anguera, Blanco, Hernández-Mendo, & Losada, 2011), en función de su intencionalidad, fueron las siguientes: descriptivo, prescriptivo, correctivo, comparativo, afectivo y evaluativo (*tabla 1*).

El aprendizaje actitudinal se valoró a través de un cuestionario sobre la actitud del alumno hacia la actividad física en general, y hacia las clases de educación física de forma particular (Calderón, 2007). El cuestionario estaba constituido por seis bloques de preguntas cerradas con una escala de cuatro posibles soluciones (siempre, a menudo, a veces y nunca). Los bloques de preguntas eran afines a los contenidos de la Enseñanza Secundaria Obligatoria española, establecidos por el Decreto 291 de 14 de septiembre de 2007 del *Boletín Oficial de la Región de Murcia* (CARM, 2007).

La percepción del alumno por las clases se valoró a través de un cuestionario diseñado por Ureña, Soriano, Martínez y Hernández (1997). El cuestionario estuvo formado por diez preguntas cerradas con una escala de cuatro posibles soluciones (0 = nada, 1 = poco, 2 = bastante, 3 = mucho) que midió la percepción del alumno con respecto a los medios utilizados, su participación en las sesiones, los ejercicios, la información aportada durante la sesión, y la intervención del profesor durante las clases.

La percepción de la actuación del profesor durante las clases se realizó mediante un cuestionario diseñado por Ureña et al. (1997). El cuestionario estuvo compuesto por nueve preguntas cerradas con una escala de cuatro posibles soluciones (0 = malo; 1 = regular; 2 = bueno; 3 = muy bueno). Este cuestionario midió la percepción del alumno con respecto a la explicación de la materia, la relación con los alumnos, la información aportada, la atención a los problemas individuales, control y organización de la clase, demostración de lo que se debe realizar, medios empleados, y el clima de convivencia. Los cuestionarios fueron validados a nivel de contenido por tres expertos (profesores universitarios doctores con experiencia de más de diez años). El criterio para la aprobación de cada pregunta fue haber recibido una cualificación de todos los expertos, igual o mayor a siete, para la relevancia y redacción de la misma.

Las variables contaminantes que se controlaron fueron: *a*) la práctica realizada fuera del centro escolar, mediante un cuestionario que realizaron los alumnos al comienzo del estudio donde se preguntaba por la práctica deportiva y física extraescolar que realizaba el alumno durante la semana (aquellos alumnos que practicasen algún tipo de modalidad atlética dejaron de formar parte del estudio); y *b*) el crecimiento y maduración biológica del alumno, mediante la medición del peso y la talla al principio y final de las sesiones de tratamiento.

Tipo	Definición
Descriptivo	Consiste en proporcionar la descripción de la ejecución sin emitir juicios de valor (ejemplo: "Has pasado con la mano izquierda", "no has cogido el rebote con las dos manos"). Puede ser proporcionado de forma individual y/o grupal, como aprobación o con desaprobación.
Prescriptivo	Consiste en dar solución al error cometido tras un análisis de causa y efecto (ejemplo: "debes flexionarte más para poder lanzar con más fuerza", "es necesario que busquéis los espacios libres"). Puede ser proporcionado de forma individual y/o grupal.
Correctivo	Consiste en proporcionar una información con la finalidad de mejorar el gesto que se está realizando dando una alternativa al movimiento (ejemplo: "recobra la pierna de impulso, la estás dejando atrás"). Puede ser proporcionado de forma individual y/o grupal.
Comparativo	Cuando se requiere de otro modelo para proporcionar la información, que pueden ser anteriores repeticiones, u otra persona (ejemplo: no elevas las rodillas, fíjate en Marcos como las eleva). Suele ser proporcionado de forma individual.
Afectivo	Consiste en proporcionar información aprobando o desaprobando la ejecución, y/o animando o desanimando el comportamiento (ejemplo: "venga, vamos, defendemos rápido", "ánimo, a la siguiente entra el lanzamiento"). Puede ser proporcionado de forma individual y/o grupal.
Evaluativo	Consiste en proporcionar un juicio de valor cualitativo o cuantitativo acerca de la ejecución realizada. (ejemplo: "lo has realizado bien", "el ritmo entre valla es bueno"). Puede ser proporcionado de forma individual y/o grupal.

Tabla 1
Categorías utilizadas para codificar el tipo de feedback. (Tomado de Calderón, 2007)

Se llevaron a cabo cinco sesiones de aprendizaje. El objetivo de las sesiones era la iniciación a la modalidad atlética del paso de vallas. Las sesiones tuvieron la misma estructura para todos los grupos: un calentamiento de siete minutos, aporte de información inicial suministrada por el profesor mediante un vídeo, de doce minutos de duración, y una parte principal con un circuito compuesto por tres estaciones de seis minutos de permanencia en cada una de ellas. En la estación número dos era donde estaba ubicada la cámara y el ordenador para filmar la ejecución y proporcionar el *feedback* concurrente a los alumnos del grupo 2 y 3. Durante la vuelta a la calma, el profesor aportó *feedback* terminal a dos de los grupos (grupos 1 y 2), apoyándose en los vídeos utilizados en la información inicial, y con las imágenes obtenidas durante las filmaciones de la sesión. Todos los ejercicios de la parte principal tenían la misma estructura en todos los grupos, y solo se diferenciaban en la forma de recibir el *feedback* concurrente y la persona que lo aportaba. El aprendizaje actitudinal se valoró en la primera sesión y en la última sesión del tratamiento.

La información inicial proporcionada por el profesor consistía en una explicación de los objetivos de la sesión. Este estuvo apoyado por un vídeo donde se podía observar la ejecución de los distintos ejercicios que se iban a practicar en la parte principal, y con imágenes donde quedaban resaltados los aspectos clave de la ejecución que se querían conseguir en cada ejercicio. Este vídeo se realizó previamente mediante la utilización del programa de análisis de imágenes deportivas: Dartfish (Harris, 2009). Durante la sesión, para aportar el *feedback* visual concurrente, se utilizaron las imágenes de cada alumno filmadas en el momento en el que estos pasaban por la estación número dos. El *feedback* concurrente fue aportado por el profesor en dos grupos (grupos 1 y 2), y fue suministrado por los propios alumnos en el grupo 3. En este caso, el *feedback* fue aportado por dos alumnos tras visualizar la ejecución de su compañero. Para el *feedback* terminal aportado por el profesor a dos de los grupos (grupos 1 y 2), se utilizaron las imágenes del vídeo de la información inicial, y las imágenes filmadas durante las sesiones. En ellas, el profesor pudo destacar los errores generales que tuvieron los alumnos durante la ejecución de los ejercicios.

Para el entrenamiento de los observadores (*feedback* aportado), se utilizaron las fases de entrenamiento de observadores definidas por Behar (1993). Las fases seguidas para el entrenamiento y elección de los observadores fueron las siguientes: 1) explicación de las varia-

bles y reglas de codificación; 2) entrenamiento, a través del registro de las observaciones realizadas en las sesiones, y discusión de los errores conjuntamente con el investigador principal del proceso, y 3) observación en el contexto de la observación. La observación fue realizada por un observador. Tras el entrenamiento, se hizo una evaluación, comparando la valoración del observador con la de un investigador (Kappa de Cohen). La concordancia interobservador fue de 0,90 o superior en todas las variables, y la concordancia intraobservador fue de 0,98 o superior en todas las variables. La evaluación del observador se realizó antes y al final del entrenamiento.

El material empleado para realizar el estudio consistió en: dos cámaras de vídeo digitales, un magnetoscopio mini-DV SVHS JVC que capturaba la información para ser enviada a un ordenador Intel Pentium IV de doble procesador, una hoja Excel para recoger los tiempos, vallas, petos numerados, cintas de vídeo, un retroproyector, y una pantalla de proyección.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa de análisis de datos *software* SPSS (ver. 15.0 para Microsoft Windows). Se hizo un análisis descriptivo de todas las variables objeto de estudio. Posteriormente, y con el objeto de apreciar si la pertenencia a un grupo influye en la evolución de las variables analizadas, se aplicó un análisis de la varianza de dos factores (3x2), con medidas repetidas (pre, pos) en el segundo factor. Se utilizó el Test de Bonferroni para realizar las comparaciones *post hoc*. En todos los casos se utilizó un nivel de significación de $p < ,05$.

Resultados

Los resultados obtenidos respecto a la variable cantidad de *feedback* (tabla 2) muestran, para los tres grupos de estudio, un mayor número de *feedbacks* durante la sesión que en la parte de vuelta a la calma ($p < ,001$). Durante la sesión, los alumnos que obtuvieron mayor cantidad de información de forma significativa ($p < ,01$) fueron aquellos en los que el *feedback* concurrente fue aportado mediante la utilización del vídeo (76 en el planteamiento 3, y 51 en el planteamiento 2), frente a aquellos que lo recibieron a través del formato verbal proporcionado por el profesor (27 para el planteamiento 1). La cantidad de *feedback* proporcionado en la parte de vuelta a la calma fue similar en todos los grupos. Respecto al tipo de *feedback* utilizado en cada uno de los grupos, en el planteamiento 1 (*feedback concurrente verbal proporcionado por el profesor*), el tipo de *feedback* que se

	Grupo 1: FB concurrente verbal profesor		Grupo 2: FB concurrente vídeo profesor		Grupo 3: FB concurrente vídeo alumnos	
	Sesión	V. Calma	Sesión	V. Calma	Sesión	V. Calma
Feedback descriptivo	9	8	10	3	31	3
Feedback prescriptivo	6	0	15	2	10	0
Feedback correctivo	4	6	15	4	17	8
Feedback comparativo	0	0	0	3	0	6
Feedback evaluativo	1	4	9	4	3	3
Feedback afectivo	7	0	1	1	14	0
Feedback total	27	18	50	17	75	20

Tabla 2
Valores
medios de
los feedback
recibidos en
función del
tratamiento
de feedback

dio con más frecuencia fue el *feedback* de tipo descriptivo. En el planteamiento 2 (*feedback concurrente mediante vídeo proporcionado por el profesor*), el tipo de *feedback* que se dio con más frecuencia fue el *feedback* de tipo prescriptivo y correctivo. En el planteamiento 3 (*feedback concurrente mediante vídeo proporcionado por los alumnos*), el tipo de *feedback* que se dio con más frecuencia fue el *feedback* de tipo correctivo.

Si se analiza la evolución de los valores obtenidos en relación al aprendizaje actitudinal mostrado en los diferentes grupos (fig. 1), se aprecia un aumento estadísticamente significativo entre el pre-test y el pos-test en el grupo 3 (*feedback mediante vídeo proporcionado por el alumno*) ($p < ,015$). Los incrementos observados en el grupo 1 (*feedback verbal proporcionado por el profesor*) y en el grupo 2 (*feedback mediante vídeo proporcionado por el profesor*) no fueron significativos.

Respecto a los resultados relacionados con la satisfacción percibida por los alumnos durante las clases (fig. 2), no se encuentran relaciones significativas para ninguno de los grupos de estudio. Con respecto a la

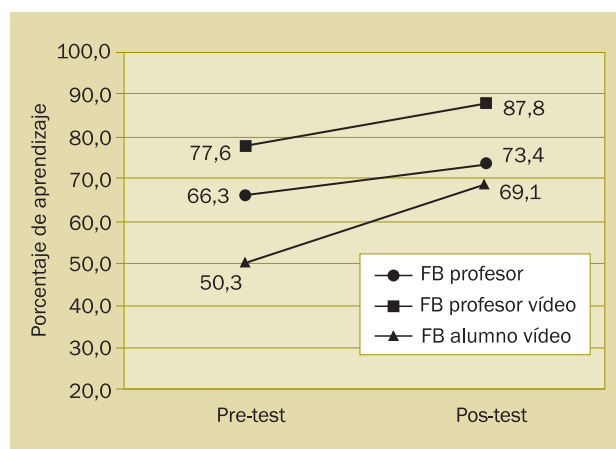


Figura 1
Aprendizaje actitudinal en función del tipo de planteamiento didáctico

valoración de la actuación del profesor, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los grupos de estudio.

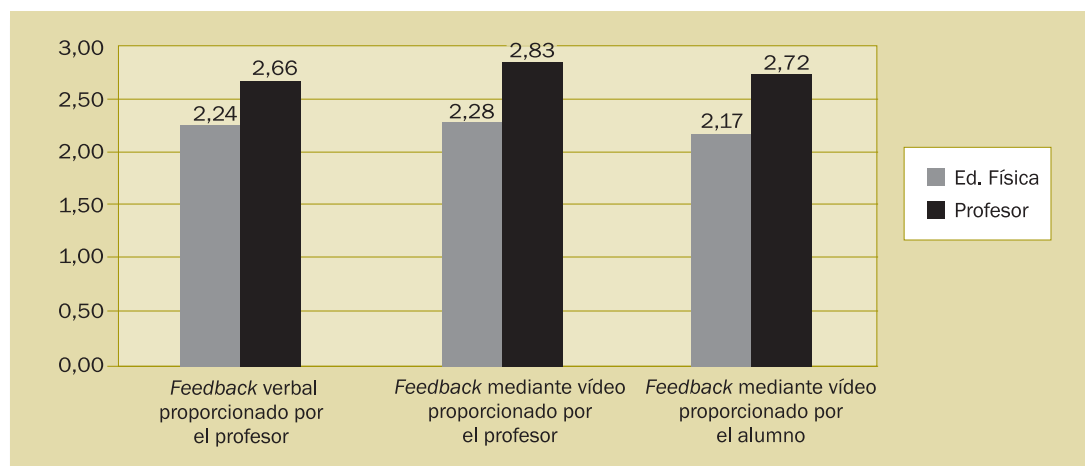


Figura 2
Satisfacción
percibida por
los estudiantes
durante las clases
y respecto a la
actuación del
profesor durante
las clases (datos
expresados en una
escala entre cero
y tres)

Discusión

Uno de los objetivos planteados al inicio de este trabajo fue tratar de ver cómo afectaba el uso de medios tecnológicos al *feedback* aportado por el profesor. En este trabajo se han dividido los grupos en función de si el *feedback* concurrente era aportado a través de vídeo (a través de un programa de edición de imágenes) o mediante formato verbal (explicaciones del profesor). Los resultados obtenidos han mostrado una mayor cantidad de *feedback* en aquellos grupos en los que el soporte utilizado fue el vídeo. En concreto, en este trabajo, la mayor cantidad de *feedback* se ha obtenido con el planteamiento que utilizaba el vídeo, y que además, este era suministrado por los propios compañeros. El hecho de que un solo profesor tenga que proporcionar información a toda una clase, hace que disminuya el número de veces que el profesor puede atender al alumno de manera individual, siendo más frecuente el uso de un *feedback* grupal. En cambio, la dinámica utilizada con el planteamiento 3 (en el que los mismos alumnos eran los que proporcionaban *feedback* a sus compañeros) propicia que la ratio entre persona que proporciona *feedback* - alumno sea de 1:1. De esta forma, aumentan las ocasiones en las que los alumnos reciben información, frente al resto de planteamientos. A pesar de todo, aunque tanto en el planteamiento 2 como en el planteamiento 1 el *feedback* era proporcionado por el profesor, se ha obtenido un mayor número de *feedbacks* cuando el *feedback* fue suministrado mediante el uso del vídeo. Esto puede tener su explicación en el hecho de que utilizar un medio adicional para dar información, como fue el caso del planteamiento 2 (*feedback proporcionado por el profesor a través del vídeo*) obliga a que esté planificado, dentro de la organización de la clase, el momento y el lugar (estación 2) donde se va a dar esa información. Por lo tanto, queda establecido que como mínimo el alumno, cada vez que pase por ese lugar, va a recibir información acerca de su ejecución, además del resto de *feedback* que puede recibir en las otras estaciones. Esto no ocurre en situaciones como las diseñadas en el planteamiento 1 (*feedback verbal proporcionado por el profesor*), donde no está planificado el momento en el que se da la información, sino que esta va a depender de los comportamientos que surjan en los alumnos, no se puede estimar un número máximo o mínimo *feedbacks*, sino que el número va a depender de lo que vaya sucediendo en clase en cada momento. Parece, por tanto, que el hecho de utilizar un soporte tecnológico, junto con determinadas

condiciones organizativas (organización en circuitos), a pesar de implicar algo más de tiempo para el profesor, debido a que tiene que ser planificado cómo y cuándo se va a utilizar, repercute de forma positiva en el número de *feedbacks* que se le proporciona al alumno a lo largo de la clase (Calderón & Palao, 2005; Calderón et al., 2005). Son necesarias más investigaciones para ver si esta tendencia se mantiene en el tiempo o si esta estuvo causada por el efecto de la utilización por primera vez de este recurso en las clases de educación física.

Respecto a cómo ha influido el formato utilizado para dar la información al alumno, sobre el tipo de *feedback* en función de su intencionalidad, los resultados varían en función de los planteamientos. En aquellos planteamientos en los que el formato empleado fue el vídeo (planteamiento 2 y 3), el tipo de *feedback* más utilizado fue el prescriptivo y el correctivo. Estos resultados coinciden con los obtenidos en otros trabajos que se llevaron a cabo en condiciones de organización que guardan cierta similitud con las aquí presentadas: organización en circuito (Vernetta & López, 1996, Vernetta et al., 1998), o con formas de enseñanza recíproca (Silverman et al., 1999; Silverman et al., 1992). Estos resultados pueden ser explicados por el hecho de que el disponer de una imagen de cómo ha sido la actuación del alumno permite que la persona que vaya a proporcionar la información pueda reflexionar acerca de cómo se ha realizado la ejecución, y por tanto, pueda dar un tipo de *feedback* que detecte el fallo obtenido, y lo reorienta proporcionando una alternativa. En el planteamiento en el que se empleó el formato verbal, el tipo de *feedback* más utilizado fue el descriptivo. Es posible que el hecho de no disponer de esas imágenes como modelo para comparar, hace que sea más difícil hacer ver al alumno en qué se ha equivocado, de ahí que sea más fácil el proporcionar información sobre la solución que se busca, sin entrar en aspectos más concretos del movimiento. Para próximos trabajos, sería interesante tener en cuenta además si el tipo de *feedback* utilizado es positivo o negativo. Esto, al igual que en otros trabajos, podrá permitir obtener información sobre la influencia que puede ejercer este tipo de planteamientos didácticos sobre la motivación (Calderón & Palao, 2005) y participación de los alumnos en clase (Viciano, Cervelló, Ramírez, San-Matías, & Requena, 2003).

Con respecto al interrogante de cómo influyen los planteamientos didácticos llevados a cabo sobre el aprendizaje actitudinal de los alumnos, los resultados mostraron algunas diferencias entre planteamientos. El

planteamiento 3 (*feedback concurrente mediante vídeo proporcionado por el alumno*) fue el que obtuvo mejores resultados con respecto al aprendizaje actitudinal. Así parece que este tipo de planteamientos didácticos, que propician la participación del alumno en el proceso de aprendizaje, repercuten de forma positiva en las actitudes del alumno con respecto a las clases de educación física. El hecho de que sea el propio alumno el encargado de proporcionar el *feedback* a un compañero, y que para ello tenga que utilizar unos medios tecnológicos (*software*, vídeo), puede haber influido en una actitud más positiva hacia las clases de educación física, frente al resto de condiciones más habituales (la información es proporcionada por el profesor). La mejora también puede ser debida a la novedad que suponen las condiciones del planteamiento 3 (el alumno aprende a utilizar un *software* y además lo utiliza para darle información al compañero). Estos resultados están en la línea de los obtenidos por Olusi (2008). En ambos, el uso de la tecnología fue integrado como un elemento más de la organización de la clase, lo cual supuso algo novedoso para el alumno. Parece que en situaciones en las que la actitud del profesor es tendente a integrar medios innovadores al proceso de enseñanza-aprendizaje, la actitud del alumno es tendente a aceptar esos medios, y a integrarlos dentro del proceso (Russell, 2007). Esto puede influir de forma positiva en la actitud y motivación del alumno por las clases de educación física. Es necesario realizar más estudios, con un mayor número de sesiones y con alumnos y profesores no noveles en el uso de la tecnología, para que pueda ser corroborado si, además de mejorar el aprendizaje por la novedad que supone, también se mejora porque facilita de alguna forma el proceso de aprendizaje. Los otros dos planteamientos (planteamiento 1 y 2) mejoraron pero no de forma significativa (7 y 10%, respectivamente). Estos resultados pudieron deberse a que el vídeo ayuda, pero no en la misma medida que si con su utilización se logra implicar al alumno. Parece que cuando el alumno participa en la corrección de los compañeros, sí tiene percepción de que está aprendiendo. Los resultados obtenidos hacen pensar que para mejorar el aprendizaje de actitudes, es necesario que las sesiones estén diseñadas de tal forma que obligue a que el alumno sea partícipe de su propio aprendizaje, y se implique además con el resto de compañeros.

Respecto a la influencia que pueden ejercer este tipo de planteamientos sobre la satisfacción de los alumnos por las clases, los resultados indican que las condiciones establecidas no afectan a la valoración y/o la implicación del alumno por las clases de educación física. A pesar

de esto, cabe señalar que los niveles de valoración de las clases de educación física por los grupos estudiados fueron medios o altos, es decir, al margen del planteamiento utilizado, los alumnos disfrutaron con las clases que llevaron a cabo. Entre los factores que pueden ayudar a aumentar el grado de satisfacción y la motivación por las clases de educación física, se pueden encontrar el diseñar estructuras de clase con una orientación hacia la tarea, y que permitan que el alumno se implique activamente en las tareas a realizar (Cervelló & Santos-Rosa, 2000; García, Santos-Rosa, Jiménez, & Cervelló, 2005; Treasure & Roberts, 2001). A la vista de los resultados, es posible pensar que la estructura de las clases impartidas en ambos planteamientos recogía algunos de los elementos que propician que se cumpla con los factores citados anteriormente (actividades acordes con el nivel del alumno, actividades variadas pero con un objetivo común, agrupamientos flexibles; información *feedback* continuado sobre la mejora alcanzada durante cada sesión), y que junto con una participación activa del alumno en uno de los grupos de aprendizaje, ha propiciado que el nivel de satisfacción de los alumnos haya sido medio-alto.

En relación con la valoración de la actuación del profesor durante las clases, los resultados indican que a pesar de plantear tres condiciones didácticas diferentes, ninguna de ellas hace modificar la percepción que tiene el alumno sobre la actuación del profesor. En general, los alumnos valoran de forma positiva la actuación llevada a cabo por el profesor, a pesar de que no en todos los planteamientos el tiempo que dedica a cada uno de los alumnos es el mismo. En el planteamiento 2 (*feedback proporcionado por el profesor a través del vídeo*), el hecho de que el profesor se dedicara de forma individual a dar información a cada uno de los alumnos, y descuidase, en parte, el control del resto de estaciones, podría hacer pensar que incidiese de forma negativa en la opinión de los alumnos. Del mismo modo, en el planteamiento 1 (*feedback verbal proporcionado por el profesor*), el hecho de proporcionar más cantidad de *feedback* grupal, podría haber influido en los resultados. En cambio, los alumnos los valoran de la misma forma, a pesar de que el control de la clase es diferente en cada uno de los planteamientos. Estos resultados podrían influir de forma negativa en la percepción del profesor, ya que la dedicación y el tiempo empleado en la preparación para mejorar la forma de proporcionar el *feedback*, no se ve recompensada con la opinión de los alumnos ya que no hacen esta distinción, y todo les parece adecuado.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, y en las condiciones llevadas a cabo (diferentes planteamientos didácticos en función del formato y persona encargada de proporcionar el *feedback*), se pueden extraer las siguientes conclusiones, solo aplicables al grupo estudiado:

- Cuando se utiliza el vídeo como medio de ayuda para proporcionar información se proporciona un mayor número de *feedback* a los alumnos.
- En los planteamientos en los que se utiliza el vídeo como recurso de ayuda para proporcionar la información, el tipo de *feedback* más utilizado fue el de tipo prescriptivo y correctivo. Cuando solo se realizan explicaciones por parte del profesor, el tipo de *feedback* más utilizado fue el descriptivo.
- Cuando el alumno participó en la detección y corrección de errores, proporcionando a través del vídeo, *feedback* a sus compañeros, se produjo un mayor aprendizaje a nivel actitudinal.
- Los planteamientos didácticos utilizados no influyen en la percepción del alumno, con respecto a la satisfacción por las clases de educación física, ni respecto a la percepción de la actuación del profesor en clase.

A la vista de los resultados, se podría decir que en un contexto educativo de educación secundaria como el aplicado en este estudio, un planteamiento didáctico (vídeo) que proporcione al alumno responsabilidad en el proceso a través de la detección y aporte de información al compañero favorece de forma positiva el aprendizaje a nivel actitudinal de los alumnos de secundaria. Debe tenerse en cuenta que el uso de esta tecnología para las clases de educación física implicará que el profesor dedique más tiempo a la preparación de las clases y a la familiarización con el instrumento. Además, los alumnos también ven reducido su tiempo de práctica al tener que aprender cómo usarlos. Por lo que, para un mejor aprovechamiento de estos recursos, sería necesario que previamente se formase al alumno en la utilización de esta tecnología, de tal forma que se mejore la calidad de la información que proporcione a sus compañeros. La utilización de las nuevas tecnologías en clase de educación física puede ser un recurso útil, siempre y cuando los profesores sean receptivos a su utilización.

Referencias

- Alarcón, F., Cárdenas, D., Miranda, M. T., Ureña, N., & Piñar, M. I. (2011). Influencia del programa de entrenamiento reflexivo sobre el conocimiento declarativo de un equipo de baloncesto. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(1), 19-28.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, L. (2011). Diseños Observacionales: Ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Armenteros, M., & Benítez, A. J. (2011). La integración de tecnología educativa en la formación del arbitraje de fútbol de élite: el uso del "Vídeo test interactivo". *Apunts. Educación Física y Deportes* (105), 12-20.
- Behar, J. (1993). Sesgos del observador. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (pp. 27-76). Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Calderón, A. (2007). *Incidencia de la forma de organización sobre la cantidad y la calidad de la práctica, el feedback impartido, la percepción de satisfacción, y el aprendizaje, en la enseñanza de habilidades atléticas* (Tesis doctoral). Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia.
- Calderón, A., & Palao, J. M. (2005). Incidencia de la forma de organización de la sesión sobre el tiempo de práctica y la percepción de la motivación del aprendizaje de habilidades atléticas. *Apunts. Educación Física y Deportes* (81), 15-27.
- Calderón, A., Palao, J. M., & Ortega, E. (2005). Incidencia de la forma de organización sobre la participación, el *feedback* impartido, la calidad de las ejecuciones y la motivación en la enseñanza de habilidades atléticas. *Cultura Ciencia Deporte*, 3(1), 145-155.
- CARM (2007). Decreto 291/2007, de 14 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Cervelló, E. M., & Santos-Rosa, F. J. (2000). Motivación en las clases de Educación Física: un estudio de la perspectiva de las metas de logro en el contexto educativo. *Revista de Psicología del Deporte*, 9(1-2), 51-70.
- Delgado M. A. (1990). *Influencia de un entrenamiento docente durante las Prácticas Docentes sobre algunas de las Competencias del Profesor de Educación Física* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406. doi:10.1037/0033-295X.100.3.363
- García, T., Santos-Rosa, F. J., Jiménez, R., & Cervelló, E. M. (2005). El clima motivacional en las clases de Educación Física: una aproximación práctica desde la Teoría de Metas de Logro. *Apunts. Educación Física y Deportes* (81), 21-28.
- Harris, F. (2009). Visual technology in physical education using dartfish video analysis to enhance learning: An overview of the dartfish project in New Brunswick. *Physical & Health Education Journal*, 74(4), 24-25.
- Janelle, C. M., Champenoy, J. D., Coombes, S. A., & Mousseau, M. B. (2003). Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. *Journal of Sports Sciences*, 21(10), 825-838. doi:10.1080/0264041031000140310
- Magill, R. A. (1994). The influence of augmented feedback on skill learning depends on characteristics of the skill and the learner. *Quest*, 46(3), 314-327.
- Medina, J. (1995). *Influencia de un entrenamiento docente basado en el trabajo en grupo durante la formación inicial del profesorado de Educación Física. Un estudio preeliminar* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Olusi, F. I. (2008). Using computer to solve mathematics by junior

- secondary school students in Edo State Nigeria. *College Student Journal*, 42(3), 748-756.
- Palao, J. M., & Pérez, R. (2010). Ejecución de la técnica de la carrera, conocimiento teórico, y percepción de eficacia en niños de edad escolar en función de su edad cronológica. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(1), 71-80.
- Piéron, M. (1988). *Didáctica de las actividades físico deportivas*. Madrid: Gymnos.
- Piéron, M. (1992). La investigación en la enseñanza de las actividades físicas y deportivas. *Apunts. Educación Física y Deportes* (30), 6-19.
- Rikard, G. L. (1991). The short term relationship of teacher *feedback* and student practice. *Journal of Teaching in Physical Education*, 10(3), 275-285.
- Rikard, G. L. (1992). The relationship of teacher's task refinement and *feedback* to student's practice success. *Journal of Teaching in Physical Education*, 11(4), 349-357.
- Rink, E. (2006). Factors that influence learning. En E. Rink, *Teaching Physical Education for Learning* (pp. 22-34). New York: McGraw Hill.
- Romero, C. (1995). *Incidencia de un programa de formación inicial del maestro especialista en Educación Física en los niveles de reflexión y toma de decisiones sobre la práctica docente* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Russell, W. (2007). Physical educator's perceptions and attitudes toward interactive video game technology within the physical education curriculum. *Missouri Journal of Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 17, 76-89.
- Salado, J., Bazaco, M. J., Ortega, E., & Gómez, M. A. (2011). Opinión de los entrenadores sobre distribución de contenidos técnico-tácticos y pedagógicos en distintas categorías de baloncesto de formación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 51-62.
- Silverman, S. (1994). Communicating and motor skill learning: what we learn from research in the gymnasium. *Quest*, 46(3), 345-355.
- Silverman, S. (2005). Thinking long term: Physical Education's role in movement and mobility. *Quest*, 57(1), 138-147.
- Silverman, S., Subramaniam, P., & Mays, A. (1998). Task structures, student practice, and skill in physical education. *The Journal of Educational Research*, 91(5), 298-306. doi:10.1080/00220679809597557
- Silverman, S., Tyson, L., & Krampitz, J. (1992). Teacher feedback and achievement in physical education: interaction with student practice. *Teaching & Teacher Education*, 8(4), 333-344. doi:10.1016/0742-051X(92)90060-G
- Silverman, S., Woods, M., & Subramanian, R. (1999). *Feedback* and practice in physical education: interrelationships with task structures and student skill level. *Journal of Human Movement Science*, 36, 203-224.
- Treasure, D. C., & Roberts, G. C. (2001). Students' perceptions of the motivational climate, achievement beliefs, and satisfaction in physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(2), 165-175.
- Ureña, F., Soriano, L. M., Martínez, A., & Hernández, M. A. (1997). *La Educación Física en Secundaria. Fundamentación teórica*. Colección Educación Física en la reforma. Barcelona: Inde.
- Vernetta, M., & López, J. (1998). Análisis de diferentes categorías de *feedback* en dos formas organizativas del medio gimnástico. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 4, 113-129.
- Vernetta, M., Delgado, M. A., & López, J. (1996). Aprendizaje en gimnasia artística. Un estudio experimental con niños que analiza ciertas variables del proceso. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 2, 93-112.
- Viciana, J., Cervelló, E., Ramírez, J., San-Matías, J., & Requeña, B. (2003). Influencia del *feedback* positivo y negativo en alumnos de secundaria sobre el clima ego-tarea percibido, la valoración de la EF y la preferencia en la complejidad de las tareas de clase. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 10, 99-115.
- Zetou, E., Tzetzis, G., Vernadakis, N., & Kioumourtoglou, E. (2002). Modeling in learning two volleyball skills. *Perceptual & Motor Skills*, 94(3, parte 2), 1131-1142.

El autoconcepto físico y su relación con el género y la edad en estudiantes de educación física

Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students

JOSÉ ANTONIO SORIANO LLORCA

Colegio Nuestra Señora de los Dolores. Benidorm (Alicante)

LEANDRO NAVAS MARTÍNEZ

Departamento de Psicología Evolutiva y Didáctica
Universidad de Alicante

FRANCISCO PABLO HOLGADO TELLO

Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Correspondencia con autor

José Antonio Soriano Llorca
jantonio_soriano@hotmail.com

Resumen

Este estudio se fundamenta en el autoconcepto físico. La estructura del autoconcepto físico más aceptada es la que considera cuatro dimensiones (Fox & Corbin, 1989): habilidad física, condición física, atractivo físico y fuerza (Asci, Asci, & Zorba, 1999; Cox, 2009; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez, Moreno, & Sicilia, 1999). El objetivo de este estudio fue encontrar las posibles diferencias en las dimensiones del autoconcepto físico, según el género y, dentro de éste, según la edad, en el área de Educación Física. Participaron 574 estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad Valenciana, con edades comprendidas entre los 11 y los 17 años, que contestaron al Cuestionario CAF. Los resultados muestran diferencias en diversas dimensiones del autoconcepto físico según el género y según la edad. En la discusión se intenta dar alguna explicación a estas diferencias.

Palabras clave: autoconcepto, autoconcepto físico, edad, género, educación secundaria, educación física

Abstract

Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students

This study is founded on physical self-awareness. The most accepted structure of physical self-awareness is that which considers four dimensions (Fox & Corbin, 1989): physical ability, physical condition, physical attraction and strength (Asci, Asci, & Zorba, 1999; Cox, 2009; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez, Moreno, & Sicilia, 1999). The aim of this study was to find possible differences in the dimensions of physical self-awareness according to gender and, within this, according to age, in the area of Physical Education. 574 students in Compulsory Secondary Education in the Valencia Community took part, aged between 11 and 17 years, and answered the SPQ Questionnaire. The results show differences in various dimensions of physical self-awareness according to gender and according to age. The discussion seeks to give an explanation for these differences.

Keywords: self-awareness, physical self-awareness, age, gender, secondary education, physical education

Introducción

El estudio sobre el constructo psicológico del autoconcepto ha ido incrementándose paulatinamente durante las últimas décadas. Tras la formulación y aceptación del modelo multidimensional del autoconcepto (Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976), se reconoció la existencia de varios dominios en el mismo, tales como el afectivo, el académico, el social, el físico, etc., que, a

su vez, se subdividen en diversas dimensiones (Atienza, Balaguer, Moreno, & Fox, 2004; Byrne, 1996; Esnaola, Goñi, & Madariaga, 2008; Fox, 1997; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Marsh & Hattie, 1996).

Concretamente, en el autoconcepto físico, la estructura más aceptada es la que considera cuatro dimensiones (Fox & Corbin, 1989): habilidad física, condición física, atractivo físico y fuerza (Asci et al., 1999; Cox,

2009; Goñi & Ruiz de Azúa, 2009; Gutiérrez et al., 1999), aunque hay algunas dimensiones aún por delimitar (Goñi, Ruiz de Azúa & Liberal, 2004).

Por otra parte, el autoconcepto físico se ha relacionado con múltiples variables: hábitos de vida, trastornos de la alimentación, práctica deportiva, su evolución durante la vida, la dificultad percibida, el rendimiento, el sexo y la edad (Contreras, Fernández, García, Palou, & Ponseti, 2010; Dieppa, Machargo, Luján, & Guillén, 2008; Esnaola & Revuelta, 2009; Goñi & Rodríguez, 2007; Holgado, Soriano, & Navas, 2009; Infante & Zulaika, 2009; Klomsten, Marsh, & Skaalvik, 2005; Marsh, Richards, Johnson, Roche, & Tremayne, 1994; Moreno, Cervelló, & Moreno, 2008; Ruiz de Azúa, 2007; Soriano, Sampascual, & Navas, 2010).

Más concretamente, si nos centramos en el género, la información más reiterada en diversos estudios que utilizan una gran variedad de cuestionarios (Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2006; Hayes, Crocker & Kowalsky, 1995; Klomsten, Marsh, & Skaalvik, 2005; Marsh et al., 1994; Ruiz de Azúa, 2007; Soriano et al., 2010) es que las mujeres poseen un peor autoconcepto físico que los hombres. Y si nos centramos en la edad, existen varios estudios que apoyan la tesis de que el autoconcepto físico va sufriendo un descenso en algunas de sus dimensiones desde la pre-adolescencia hasta la edad adulta (Esnaola, 2008; García & Musitu, 2001; Moreno et al., 2008; Novo & Silva, 2003; Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2004). Por el contrario, hay otros estudios que no encuentran esos descensos y en los que las diferentes dimensiones muestran una pauta evolutiva propia (Goñi, Ruiz de Azúa, & Rodríguez, 2004). De este modo, las conclusiones obtenidas en los estudios que hacen referencia a las relaciones de la edad con los dominios del autoconcepto físico son contradictorias.

En todo caso, cabe plantearse qué ocurre con las diferencias dentro del mismo género según vaya variando la edad y si habrá diferencias en las diversas dimensiones del autoconcepto físico. Así, el objetivo que persigue este trabajo es analizar si el género y la edad introducen diferencias en el autoconcepto físico, dentro de la clase de Educación Física.

Partiendo de la información teórica precedente, se plantean las hipótesis siguientes. La primera es que el género introduce diferencias en las dimensiones del autoconcepto físico (las mujeres puntúan por debajo de los hombres). La segunda, dado que parece que el autoconcepto evoluciona con la edad, es que a mayor edad,

menores puntuaciones en sus diversas dimensiones (las dimensiones del autoconcepto físico dentro de cada uno de los géneros irán decreciendo con la edad).

Método

Participantes

Participaron 574 estudiantes (el 54 % eran chicos y el resto chicas) que cursaban Educación Secundaria Obligatoria, con edades comprendidas entre los 11 y los 17 años ($M = 13,07$, $DT = 1,26$), pertenecientes a tres centros de la Comunidad Valenciana, ubicados en la provincia de Alicante. Los estudiantes se asignan a tres grupos. El grupo 1 incluye a los sujetos con menos de 13 años (269 estudiantes), el grupo 2, a los sujetos de 13 a 15 años (273 estudiantes) y, finalmente, el grupo 3 reúne a los sujetos mayores de 15 años (32 estudiantes). La selección de los participantes se llevó a cabo por doble muestreo aleatorio simple (se escogió al azar una de las tres provincias de la comunidad autónoma y de ella, al azar, se seleccionaron tres centros de ESO). Según Arkin y Colton (1962), el tamaño de la muestra garantiza un error muestral inferior a $\pm 5\%$ (*nivel de confianza* $> 95\%$; $P = 0,5$).

Instrumento

El *Cuestionario de Autoconcepto Físico* (CAF) de Goñi, Ruiz de Azúa y Rodríguez (2006), consta de 36 ítems y está compuesto por seis subescalas: habilidad deportiva ($\alpha = 0,84$) compuesta por los ítems 1, 6, 17, 23, 28 y 33, que expresan ideas como “No tengo cualidades para los deportes” o “Me veo torpe en las actividades deportivas”; condición física ($\alpha = 0,88$), integrada por los ítems 2, 7, 11, 18, 24 y 29, que expresan ideas como: “Tengo mucha energía física” o “Puedo correr y hacer ejercicio durante mucho tiempo sin cansarme”; atractivo físico ($\alpha = 0,87$), que agrupa los ítems 8, 12, 19, 25, 30 y 34, con expresiones como “Me cuesta tener un buen aspecto físico” o “Siento confianza en cuanto a la imagen física que transmito”; fuerza ($\alpha = 0,83$), formada por los elementos 3, 9, 13, 20, 31 y 35, e ítems como “Soy capaz de realizar actividades que exigen fuerza” o “Soy fuerte”; autoconcepto físico general ($\alpha = 0,86$), que integra las cuestiones 4, 14, 16, 21, 26 y 36, con enunciados como “Físicamente me siento peor que los demás” o “Físicamente me siento bien”, y autoconcepto general ($\alpha = 0,84$), agrupando los elementos 5, 10, 15, 22, 27 y

32, que expresan ideas como “*Me siento feliz*” o “*Desea-ría ser diferente*”. El coeficiente de fiabilidad “del cuestionario es de 0,93” (Goñi, 2009, p. 275). Los ítems se puntúan en una escala Likert de 5 puntos (1 significa “falso” y 5, “verdadero”).

Procedimiento

Tras requerir las autorizaciones oportunas de la dirección de los centros y de las familias de los alumnos, el cuestionario se administró en el aula habitual, dentro del horario de Educación Física. Fue respondido de forma voluntaria y se instruyó a los sujetos cómo debían responder, se les solicitó la máxima sinceridad y se les garantizó la confidencialidad de los datos que se obtuvieran.

Diseño y análisis de datos

El diseño, al no haber una manipulación intencional de las variables, se ajusta a las características de los diseños observacionales o correlacionales. Los datos se sometieron a análisis diferenciales (por medio del contraste de diferencias de medias) empleando la prueba *t* de Student y el ANOVA, usando el programa SPSS versión 15.0.

Resultados

Se llevaron a cabo contrastes de medias para muestras independientes, empleando la prueba *t* de Student. El género se consideró variable dicotómica de agrupamiento (chicos y chicas) y, como variables agrupadas, habilidad física, condición física, atractivo físico, fuerza, autoconcepto físico general y autoconcepto general. Como se puede observar en la *tabla 1*, las diferencias son estadísticamente significativas en habilidad física ($p = 0,045$), en condición física ($p = 0,000$), en atractivo físico ($p = 0,003$) y en fuerza ($p = 0,000$). Es decir, las chicas tienen puntuaciones medias inferiores a las de los chicos. En autoconcepto general y autoconcepto físico, las diferencias no son estadísticamente significativas.

La prueba de Levene para la igualdad de las varianzas poblacionales, cuyos resultados se muestran en la *tabla 2*, fue estadísticamente significativa, en las chicas, en autoconcepto general y, en los chicos, en habilidad física, en condición física, en fuerza y en autoconcepto general. En consecuencia, en estos casos se asume que dichas varianzas no son iguales. En el resto de las variables, al no ser estadísticamente significativos ($p > 0,05$), se ha asumido la igualdad de las varianzas poblacionales.

Tabla 1

Prueba *t* de Student para la diferencia de medias en función del género en cada una de las dimensiones del autoconcepto físico

Variables	Media		t	gl	p
	Chicas	Chicos			
Habilidad Física	15,96	16,34	2,014	572	0,045
Condición Física	17,23	18,35	4,925	572	0,000
Atractivo Físico	17,45	18,11	3,020	572	0,003
Fuerza	16,91	18,49	6,788	572	0,000
Autoconcepto Físico General	17,56	17,34	-1,141	572	0,255
Autoconcepto General	14,11	13,89	-1,146	572	0,252

Tabla 2

Prueba de Levene para la igualdad de varianzas. Variable de agrupamiento, la edad y como variables agrupadas, las diferentes dimensiones del autoconcepto físico

Variables	Estadístico de Levene	gl ₁	gl ₂	p
Edad (en las chicas)	Habilidad física	1,413	2	0,245
	Condición física	2,292	2	0,103
	Atractivo físico	1,138	2	0,322
	Fuerza	2,876	2	0,058
	Autoconcepto físico	1,229	2	0,294
	Autoconcepto general	3,530	2	0,031
Edad (en los chicos)	Habilidad física	6,494	2	0,002
	Condición física	3,285	2	0,039
	Atractivo físico	1,257	2	0,286
	Fuerza	3,336	2	0,037
	Autoconcepto físico	1,146	2	0,319
	Autoconcepto general	5,006	2	0,007

Fuentes de variación	Factor	Suma de cuadrados	gl	MC	F	p
Edad	Habilidad física	12,716	2	6,358	1,434	0,240
	Condición física	94,282	2	47,141	7,518	0,001
	Atractivo físico	34,444	2	17,222	2,535	0,081
	Fuerza	51,676	2	25,838	3,598	0,029
	Autoconcepto físico	13,404	2	6,702	1,279	0,280
	Autoconcepto general	52,292	2	26,146	4,533	0,012
Edad	Habilidad física	4,450	2	2,225	0,395	0,674
	Condición física	25,643	2	12,822	1,581	0,207
	Atractivo físico	89,066	2	44,533	6,755	0,001
	Fuerza	20,664	2	10,332	1,289	0,277
	Autoconcepto físico	4,414	2	2,207	0,395	0,674
	Autoconcepto general	4,211	2	2,106	0,426	0,653

Tabla 3

Resultados del ANOVA.
Parte superior diferencias según edad en las chicas y parte inferior diferencias según edad en los chicos

Los resultados del ANOVA se muestran en la *tabla 3*. En el grupo de las chicas se pone de manifiesto la existencia de diferencias estadísticamente significativas en función de la edad en las siguientes variables: condición física, fuerza y autoconcepto general. En el grupo de los chicos, la edad introduce diferencias estadísticamente significativas solo en atractivo físico.

En la *figura 1* se observa que, en las chicas, la edad introduce diferencias en la variable condición física. En las comparaciones múltiples, tales diferencias son estadísticamente significativas entre los grupos 1 y 2 ($p = 0,003$) y entre los grupos 1 y 3 ($p = 0,043$).

En las chicas, la edad introduce diferencias en fuerza, siendo estas estadísticamente significativas (véase la *figura 2*), en las comparaciones múltiples, entre los grupos 1 y 3 ($p = 0,042$).

En la *figura 3*, se observa que, en las chicas, la edad introduce diferencias en autoconcepto general. En las comparaciones múltiples, tales diferencias son estadísticamente significativas entre los grupos 1 y 2 ($p = 0,009$).

En los chicos, la edad introduce diferencias en atractivo físico, siendo estas estadísticamente significativas (véase la *figura 4*), en las comparaciones múltiples, entre los grupos 1 y 2 ($p = 0,001$).

Figura 1
Diferencias de medias en condición física por grupos de edad (chicas)

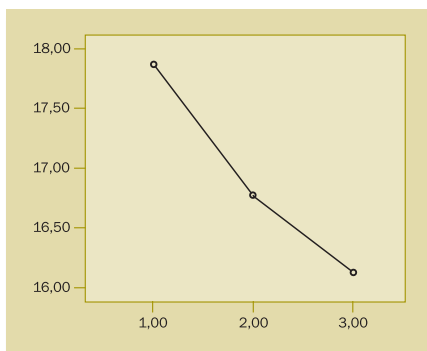


Figura 2
Diferencias de medias en fuerza por grupos de edad (chicas)

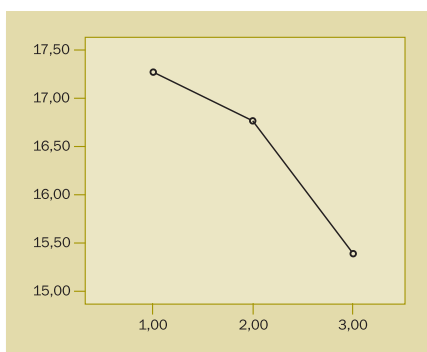


Figura 3
Diferencias de medias en autoconcepto general por grupos de edad (chicas)

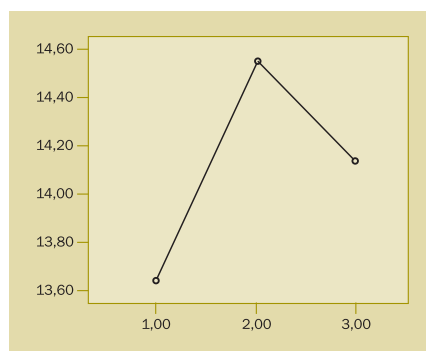
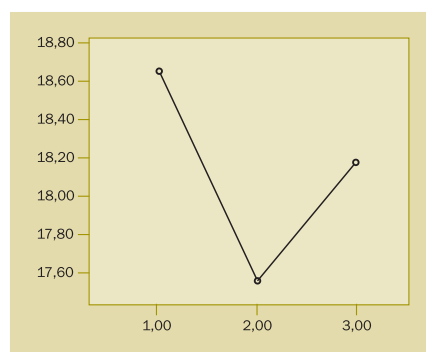


Figura 4
Diferencias de medias en atractivo físico por grupos de edad (chicos)



Discusión

Los resultados de este trabajo son similares a los de varias investigaciones precedentes (Goñi et al., 2006; Hayes et al., 1995; Klomsten et al., 2005; Marsh et al., 1994; Ruiz de Azúa, 2007), ya que los chicos obtienen mejores puntuaciones que las chicas en cuatro de las seis subescalas que mide el cuestionario. La primera hipótesis se cumple en el caso de habilidad física, condición física, atractivo físico y fuerza.

Esta evidencia de un mejor autoconcepto físico por parte de los chicos respecto al de las chicas puede explicarse por varias razones. Se ha sugerido (Hagger, Ashford, & Stambulova, 1998) que los factores de la imagen corporal influyen más en la autoestima de las chicas o que la relación entre las dimensiones del autoconcepto físico y el sexo se ven moduladas por la variable práctica deportiva (Moreno et al., 2008). De todos modos, Marsh (1989) argumentaba que las diferencias de sexo pueden ser confusas, especialmente cuando varias medidas del autoconcepto se transforman en un autoconcepto global a través de la suma de las mismas o cuando los instrumentos de evaluación favorecen, por estar sesgados, a los niños. Además, considera, de acuerdo con otros autores (Crain, 1996; Woolfolk, 2006), que pueden ser debidas a los estereotipos y prejuicios sexuales.

En lo referente a la variable edad, los resultados de esta investigación coinciden con los encontrados en varias investigaciones precedentes (Esnaola, 2008; García & Musitu, 2001; Goñi, Ruiz de Azúa & Rodríguez, 2004; Moreno et al., 2008; Novo y Silva, 2003) ya que se obtiene un descenso en las puntuaciones (estadísticamente significativo) de tres de las dimensiones del autoconcepto físico, condición física y fuerza (en chicas) y atractivo físico (en chicos), dentro de los grupos de más edad. En tales casos se confirma la segunda hipótesis.

La explicación de este descenso de puntuación conforme se tiene más edad, en condición física, fuerza y atractivo físico puede encontrarse en varios motivos. Cabe suponer que el autoconcepto físico va sufriendo a lo largo de la vida una evolución, debida a la influencia de las diversas experiencias que el sujeto va teniendo y, sobre todo, durante la adolescencia, este proceso de diferenciación interna del autoconcepto físico es más acusado (Ecles et al., 1989; Nuñez & González-Pianda, 1994). Parece ser que, una vez transcurrido este periodo vital, el individuo se adapta a estas transformaciones y el autoconcepto aumenta de nuevo (Simmons & Blyth, 1987).

Por otra parte, tanto el atractivo físico como la condición física son dos dimensiones que soportan una gran presión social y cultural. La búsqueda de un modelo de perfección clásica, el ideal femenino de delgadez, así como un modelo musculoso por parte de los hombres, ejercen una gran influencia en la edad adolescente, que puede redundar, incluso, en la aparición de futuros trastornos alimenticios (Acosta & Gómez, 2003; De la Serina, 2004; Mañano, Ninot, & Bilard, 2004). Sin embargo, la dimensión de autoconcepto general en las chicas no muestra la tendencia de las demás dimensiones, y no decrece con la edad sino que sufre un aumento. Asimismo, hay que señalar que el resto de dimensiones (autoconcepto físico y habilidad física) no sufren el descenso previsto con la evolución de la edad, lo cual podría estar relacionado con la poca representatividad que tiene la muestra en el tercer grupo.

De estos resultados se puede deducir que la primera hipótesis sí se confirma ya que los chicos sí muestran mayores puntuaciones que las chicas en las diversas dimensiones del autoconcepto físico, mientras que la segunda hipótesis solo puede ser confirmada parcialmente, ya que no en todos los grupos de edades se produce un descenso en las puntuaciones de las diversas dimensiones según va aumentando la edad.

Como posibles investigaciones futuras, sería interesante estudiar el autoconcepto físico en relación con la edad, con otros grupos poblacionales relacionados con el deporte y la actividad física, como pueden ser atletas de élite, deportistas profesionales, deportistas amateurs, etc., y comprobar si esos grupos muestran también un descenso a lo largo de su vida deportiva. Asimismo, estudiar el autoconcepto físico, el género y la edad en relación con otras variables como la práctica deportiva, el tiempo de práctica, el tipo de práctica, la imagen corporal, etc, también resultaría de interés.

Referencias

- Acosta, M. V., & Gómez, G. (2003). Insatisfacción corporal y seguimiento de dieta. Una comparación transcultural entre adolescentes de España y México. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 3(1), 9-21.
- Arkin, H. & Colton, R. (1962). *Tables for Statisticians*. New York: Barnes and Noble.
- Asci, F. H., Asci, A., & Zorba, E. (1999). Cross-cultural validity and reliability of Physical Self-Perception Profile. *International Journal of Sport Psychology*, 30(3), 399-406.
- Atienza, F. I., Balaguer, I., Moreno, Y., & Fox, K. R. (2004). El perfil de autopercepción física: propiedades psicométricas de la versión

- española y análisis de la estructura jerárquica de las autopercepciones físicas. *Psicothema*, 16(3), 461-467.
- Byrne, B. M. (1996). *Measuring Self-Concept Across the Life Span: Issues and Instrumentation*. Washington: APA. doi:10.1037/10197-000
- Contreras, O. R., Fernández, J. G., García, L. M., Palou, P., & Ponseti, J. (2010). El autoconcepto físico y su relación con la práctica deportiva en estudiantes adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 19(1), 22-39.
- Cox, R. H. (2009). *Psicología del Deporte: conceptos y sus aplicaciones* (6.ª ed.). Madrid: Panamericana.
- Crain, M. (1996). The influence of age, race and gender on child and adolescent self-concept. En B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of Self-Concept* (pp. 395-420). New York: Wiley.
- De la Serna, I. (2004). Anorexia y vigorexia. *Monografías de Psiquiatría*, 16(2), 3-15.
- Dieppa, M., Machargo, J., Luján, I., & Guillén, F. (2009). Autoconcepto general y físico en jóvenes españoles y brasileños que practican actividad física versus no practicantes. *Revista de Psicología del Deporte*, 17(2), 221-239.
- Eccles, J. S., Wigfield, A., Flanagan, C. A., Miller, C., Reuman, D. A., & Yee, D. (1989). Self-concepts, domain values, and self-esteem: Relations and changes at early adolescence. *Journal of Personality*, 57(2), 283-310. doi:10.1111/j.1467-6494.1989.tb00484.x
- Esnaola, I. (2008). El autoconcepto físico durante el ciclo vital. *Anales de Psicología*, 24(1), 1-8.
- Esnaola, I., Goñi, A., & Madariaga, J. M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica*, 13(1), 179-194.
- Esnaola, I., & Revuelta, L. (2009). Relaciones entre la actividad física, autoconcepto físico, expectativas, valor percibido y dificultad percibida. *Acción Psicológica*, 6(2), 31-43.
- Fox, K. R. (1997). *The Physical Self. From Motivation to Well-being*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fox, K. R., & Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sports & Exercise Psychology*, 11(4), 408-430.
- García, F., & Musitu, G. (2001). *Autoconcepto Forma 5. AF5. Manual*. Madrid: TEA.
- Goñi, A. (2009). (Coord.). *El autoconcepto físico. Psicología y educación*. Madrid: Pirámide.
- Goñi, A., & Rodríguez, A. (2007). Variables associated with the risk of eating disorders in adolescence. *Salud Mental*, 30(4), 16-23.
- Goñi, A., & Ruiz de Azúa, S. (2009). La estructura interna del autoconcepto físico. En A. Goñi (Coord.), *El autoconcepto físico: psicología y educación* (pp. 81-97). Madrid: Pirámide.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Liberal, I. (2004). El autoconcepto físico y su medida. Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 195-213.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Rodríguez, A. (2004). Deporte y autoconcepto físico en la preadolescencia. *Apunts. Educación Física y Deportes* (77), 18-24.
- Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., & Rodríguez, A. (2006). *Cuestionario del Autoconcepto Físico. Manual*. Madrid: EOS.
- Gutiérrez, M., Moreno, J. A., & Sicilia, A. (1999). *Medida del autoconcepto físico: una adaptación del PSPP de Fox (1990)*. IV Congreso de les Ciències de l'Esport, l'Educació Física i la Recreació. Lleida: INEFC.
- Hagger, M., Ashford, B., & Stambulova, N. (1998). Russian and British children's physical self-perceptions and physical activity participation. *Pediatric Exercise Science*, 10(2), 137-152.
- Hayes, S. D., Crocker, P. R., & Kowalski, K. (1995). Gender differences in physical self-perceptions, global self-esteem and physical activity: Evaluation of the Physical Self-Perception Profile model. *Journal of Sport Behavior*, 22(1), 1-14.
- Holgado, F. P., Soriano, J. A., & Navas, L. (2009). El Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF): análisis factorial confirmatorio y predictivo sobre el rendimiento académico global y específico del área de Educación Física. *Acción Psicológica*, 6(2), 93-102.
- Infante, G., & Zulaika, L. M. (2009). Actividad física y autoconcepto físico. En A. Goñi (Coord.), *El autoconcepto físico: psicología y educación* (pp. 125-153). Madrid: Pirámide.
- Klomsten, A. T., Marsh, H. W., & Skaalvik, E. M. (2005). Adolescents' perceptions of masculine and feminine values in sport and physical education: A study of gender differences. *Sex Roles*, 52(9-10), 625-636. doi:10.1007/s11199-005-3730-x
- Mañano, C., Ninot, G., & Bilard, J. (2004). Age and gender effects on global self-esteem and physical self-perceptions in adolescents. *European Physical Education Review*, 10(1), 53-69. doi:10.1177/1356336X04040621
- Marsh, H. W. (1989). Age and sex effects in multiple dimension of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 417-430. doi:10.1037/0022-0663.81.3.417
- Marsh, H. W., & Hattie, J. (1996). Theoretical perspectives on the structure of self-concept. En B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of Self-Concept: Developmental, Social, and Clinical Considerations* (pp. 38-90). Nueva York: Wiley.
- Marsh, H. W., Richards, G. E., Johnson, S., Roche, L., & Tremayne, P. (1994). Physical Self-Description Questionnaire: Psychometric properties and a multitrait-multimethod analysis of relation to existing instruments. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 16(3), 270-305.
- Moreno, J. A., Cervelló, E., & Moreno, R. (2008). Importancia de la práctica físico-deportiva y del género en el autoconcepto físico de los 9 a los 23 años. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 8(1), 171-183.
- Novo, R. F., & Silva, D. R. (2003). O conceito de si em adultos idosos: análise das características reveladas ao nível da auto-avaliação. *RIDEP*, 15(1), 121-138.
- Núñez, J. C., & González-Pienda, J. A. (1994). *Determinantes del rendimiento académico. Variables cognitivo-motivacionales, atribucionales, uso de estrategias y autoconcepto*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Ruiz de Azúa, S. (2007). *Autoconcepto físico: estructura interna, medida y variabilidad*. Bilbao: UPV/EHU.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, J. C. (1976). Self concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. doi:10.2307/1170010
- Simmons, R. G., & Blyth, D. A. (1987). *Moving into Adolescence: The Impact of Pubertal Change and School Context*. New York: Aldine de Gruyter.
- Soriano, J. A., Sampascual, G., & Navas, L. (2010). El autoconcepto físico en la clase de Educación Física: un análisis centrado en el sexo. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD. Revista de Psicología*, 3(1), 419-425.
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa* (9.ª ed.). México: Pearson Educación.

Valoración del rendimiento físico de jóvenes futbolistas en función de la edad cronológica

Assessment of the Physical Performance of Young Football Players in Terms of Chronological Age

DANIEL LEITE PORTELLA

MIGUEL DE ARRUDA

MARCO ANTONIO COSSIO-BOLANOS

Departamento de Ciencias del Deporte

Universidade Estadual de Campinas (São Paulo, Brasil)

Correspondencia con autor

Marco Antonio Cossio-Bolanos

mcossio30@hotmail.com

Resumen

Objetivos: Valorar el rendimiento físico de jóvenes futbolistas en función de la edad cronológica. **Métodos:** El estudio es descriptivo de corte transversal. Se estudiaron 369 atletas varones practicantes de fútbol entre 11 y 18 años a quienes se evaluó las variables antropométricas de masa corporal, estatura y los pliegues cutáneos tricipital y subescapular, así como las variables de rendimiento físico de flexibilidad, velocidad en 30 m, salto vertical con contra-movimiento (SMJ), salto horizontal y el yo-yo Endurance test nivel 1. **Resultados:** En este estudio se verificaron diferencias significativas ($p < 0,001$) a partir de los 13 a los 14 años, tanto en la fuerza explosiva y en la velocidad como en el yo-yo Endurance test nivel 1. Sin embargo, la flexibilidad de los 14 a los 15 años comienza a estabilizarse hasta los 18 años. Por lo tanto, las pruebas físicas de fuerza explosiva y la resistencia aeróbica aumentan de forma progresiva y el tiempo en el test de velocidad disminuye con el transcurso de la edad. Por el contrario, los valores de la flexibilidad involucionan de forma regresiva con el pasar de los años. Cuando se compararon con otros estudios, los resultados de la presente investigación mostraron mayor nivel de rendimiento en las pruebas de velocidad y fuerza explosiva. Sin embargo, no se encontraron estudios que permitieran comparar las pruebas físicas de flexibilidad y el Yo-Yo Endurance test nivel 1. **Conclusiones:** La edad cronológica contribuye significativamente en la variación y el rendimiento físico en pruebas como la velocidad, flexibilidad, fuerza explosiva y potencia aeróbica de futbolistas hasta los 13/14 años, y posteriormente se mantiene relativamente estable hasta los 18 años, respectivamente.

Palabras clave: rendimiento físico, jóvenes, fútbol

Abstract

Assessment of the Physical Performance of Young Football Players in Terms of Chronological Age

Objectives: to assess the physical performance of young football players in terms of chronological age. **Methods:** the study is cross sectional. We studied 369 male athletes who play football aged between 11 and 18 and evaluated their anthropometric variables of body mass, height and triceps and subscapular skinfolds together with their physical performance variables of flexibility, speed over 30m, vertical jump with counter-movement (SMJ), horizontal jump and the Yo-Yo Endurance Test Level 1. **Results:** in this study we found significant differences ($p < 0.001$) from 13 to 14 years onwards, both in explosive strength and speed and also in the Yo-Yo Endurance Test Level 1. However, flexibility at 14 to 15 years begins to stabilise until the age of 18. Therefore physical tests of explosive strength and endurance gradually increase and time in the speed test decreases with age. By contrast, flexibility values gradually regress with age. When compared with other studies, the findings of this research showed higher levels of performance in the speed and explosive strength tests. However, no studies were found that made it possible to compare the flexibility physical tests and the Yo-Yo Endurance Test Level 1. **Conclusions:** chronological age makes a significant contribution to variation and physical performance in tests for speed, flexibility, explosive strength and aerobic power of football players up to the age of 13/14, before remaining relatively stable up to the age of 18.

Keywords: physical performance, young people, football

Introducción

En los últimos años se ha producido un vivo interés en la literatura para determinar los atributos físicos, fisiológicos y psicológicos que pueden ser útiles en la identificación temprana (precoz) de los futbolistas con talento (Reilly, Williams, Nevill, & Frank, 2000;

Williams & Reilly, 2000). Muchas de estas características cambian con el crecimiento físico, la maduración biológica y el desarrollo del comportamiento, además de que las diferencias inter-individuales son considerables (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004) entre los atletas. Esto lleva a que día a día, más científicos estén

interesados en estudiar estos cambios y efectos del entrenamiento deportivo en niños desde edades muy tempranas (Correa, 2008), a pesar de que las variaciones de las capacidades funcionales en el deporte no son consideradas muchas veces (Figueiredo, Gonçalves, Coelho e Silva, & Malina, 2009) por los profesionales que trabajan con jóvenes atletas. Así a la hora de entrenar y competir, los atletas son agrupados por edad cronológica y no por maduración biológica u otro criterio relacionado (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005); originando de esta forma heterogeneidad en los equipos de fútbol (Al-Hazzaa et al., 2001; Casajús, 2001), considerando que está ampliamente documentado que el rendimiento físico está relacionado con el crecimiento y la maduración biológica en jóvenes practicantes de fútbol (Carling, Le Gall, Reilly, & Williams, 2009; Figueiredo et al., 2009; Le Gall, Carling, & Reilly, 2007; Seabra, Maia, & Garganta, 2001; Young & Pryor, 2007).

En este sentido, el estudio alrededor de los índices ponderables y las cualidades físicas básicas son criterios fundamentales para el control de la condición de la salud y el rendimiento en los niños deportistas (Bompa, 2005). Su valoración puede ser analizada a través de estudios transversales y longitudinales. Sin embargo, pocos son los estudios que muestran la evolución del rendimiento físico de forma transversal en futbolistas brasileños en función de la edad cronológica y maduración biológica (Mascarenhas et al., 2006; Mortati & Arruda, 2007; Ré, Bojikian, Teixeira, & Böhme, 2005) y nula en investigaciones longitudinales. Puesto que tales diseños implican el estudio de una cohorte específica de atletas durante un determinado periodo, demandando mucho tiempo, dedicación y riesgo de mortalidad de la muestra. Sin embargo, el diseño transversal permite ahorrar tiempo y es una herramienta fundamental para evaluar no sólo el crecimiento, sino también el rendimiento físico de jóvenes futbolistas.

De esa forma, una variedad de características antropométricas y físicas se consideran esenciales para el éxito en el fútbol (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005), evaluando rutinariamente a los jóvenes futbolistas a través de pruebas físicas, fisiológicas, de habilidades y destrezas. Parámetros que deben ser analizados en función de los niveles de edad competitiva y la maduración biológica respectivamente, puesto que en cada edad deportiva las necesidades físicas se modifican y las referencias son más precisas en función de los deseos de excelencia física del modelo exigido en un club (Drobnic & Figueroa, 2007).

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es valorar el rendimiento físico de futbolistas jóvenes en función de la edad cronológica.

Método

El tipo de estudio es descriptivo de corte transversal (Thomas & Nelson, 1996). Las variables antropométricas y de rendimiento físico fueron evaluadas una sola vez durante el tiempo.

Los datos fueron recogidos en las instalaciones del Sport Club Corinthians Paulista, utilizando un ambiente cerrado (laboratorio) para la evaluación de las medidas antropométricas de masa corporal, estatura, los pliegues cutáneos tricípital y subescapular, así como la flexibilidad y el salto vertical. Las demás pruebas físicas de salto horizontal, velocidad de 30 m y el Yo-Yo Endurance test nivel 1 se realizaron en un campo de fútbol de hierba natural. Todas las evaluaciones se realizaron por la mañana (de 9.00 a 10.00) al inicio de la temporada del año 2009 como parte de la rutina del Club.

Se incluyó a todos los atletas de nacionalidad brasileña pertenecientes al club con una antigüedad mínima de 2 años. Los atletas extranjeros y los que presentaban síntomas de lesiones deportivas fueron excluidos.

Los responsables y tutores de los atletas rellenaron y firmaron la ficha de consentimiento para autorizar las correspondientes evaluaciones durante el año 2009. El estudio también contó con la respectiva autorización del comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.

Sujetos

Se evaluaron 369 atletas practicantes de fútbol de sexo masculino cuyo rango de edades era de 12 a 18 años. Los atletas desarrollaron un microciclo de entrenamiento de 5 días por semana, siendo de 90 min/día para la edad de 12 a 13 años y de 120 min/día para los atletas de 14 a 18 años respectivamente.

Técnicas y procedimientos

Para la valoración de las medidas antropométricas se siguieron las normas y técnicas recomendadas por el International Working Group of Kineanthropometry descrita por Ross y Marfell-Jones (1991). Las variables medidas fueron las siguientes:

- Masa corporal (kg): se utilizó una balanza digital con una precisión de 200 g de marca Tanita con una escala de 0 a 150 kg.
- Estatura (cm): fue evaluada utilizando un estadiómetro de aluminio graduado en milímetros, de marca Seca, presentando una escala de 0-2,50 m.
- Pliegues cutáneos: Se evaluó la doble capa de piel de la región tricipital y subescapular utilizando un compás de pliegues cutáneos de Marca Lange con una presión constante de 10 g/mm².

El cálculo del porcentaje de grasa se realizó mediante la ecuación de regresión propuesta por Boileau, Lohman y Slaughter (1985):

$$\%G = 1,35(\Sigma TR + SE) - 0,012(\Sigma TR + SE)^2 - 4,4$$

En cuanto a las variables de rendimiento físico, se siguieron las recomendaciones de protocolos estandarizados internacionalmente. La batería de pruebas comprendió la valoración de la flexibilidad, velocidad 30 m, salto vertical (CMJ), salto horizontal (SH) y Yo-Yo Endurance test nivel 1 (Yo-Yo E1). Antes de la ejecución de las pruebas los atletas tuvieron una sesión de familiarización (24 horas antes). Asimismo, antes de ejecutar las pruebas, los atletas desarrollaron una serie de ejercicios para entrar en calor durante 20 min. Todas las pruebas se evaluaron tres veces a excepción del Yo-Yo test E1.

- Test de sentarse y alcanzar modificado: Se evaluó la flexibilidad de la región dorso-lumbar utilizando un banco de wells de marca Seca con una escala de 0-50 cm, siguiendo el procedimiento modificado conforme las recomendaciones de Hoeger y Hopkins (1992). Se registró el mayor valor de entre las tres tentativas.
- Test de velocidad de 30 m: El tiempo de sprint se determinó mediante una carrera de 30 m, utili-

zando un sistema de células fotoeléctricas de marca Cefise y registrando los resultados a través del programa Speed Test Fit. La pausa de recuperación entre cada tentativa fue de 3 min y se registró el mejor resultado.

- Test de salto vertical (CMJ): Se evaluó la fuerza explosiva elástica mediante el salto vertical con contra-movimiento (CMJ) de acuerdo a las sugerencias descritas por Bosco (1994), utilizando una plataforma de salto vertical conectada a un temporizador de marca Cefise. Entre cada salto realizado se estableció una pausa de recuperación de 40 s y se registró el mayor valor alcanzado.
- Test de salto horizontal (SH): Se evaluó la fuerza explosiva mediante el salto horizontal, utilizando una cinta métrica de nylon de marca Cardiomed con una precisión de 0,1 cm siguiendo las recomendaciones de Blázquez (1997). Se registró el mayor valor entre los tres intentos.
- Yo-Yo Endurance test Nivel 1 (Yo-Yo E1): Se evaluó siguiendo las sugerencias de Bangsbo (1996), consistiendo el test en recorrer una distancia de 40 m. en doble sentido (ida y vuelta) (20 m) de manera progresiva, utilizando un CD para guiar el ritmo de recorrido a partir de señales sonoras. Se consideró como resultado final la distancia total recorrida por cada atleta.

Análisis estadístico

Para el análisis de la distribución normal de la muestra se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Asimismo, para el análisis descriptivo del estudio se utilizó la estadística descriptiva de media aritmética (X) y desviación estándar (DE). Para verificar las diferencias significativas entre las edades de cada una de las variables se utilizó ANOVA de un factor y la prueba de especificidad de Tukey ($p < 0,001$).

Variables	X	DE	Mínimo	Máximo
Edad (años)	14,50	2,45	11,00	18,00
Masa corporal (kg)	61,43	11,94	33,10	90,50
Estatura (cm)	169,10	12,33	76,00	1940
Porcentaje de grasa (%G)	11,54	2,24	5,78	20,70
SV CMJ (cm)	41,09	5,38	24,70	57,40
SH (cm)	213,32	22,04	154,00	257,00
Flexibilidad (cm)	32,77	6,35	11,00	49,00
Velocidad 30 m (s)	4,46	0,30	3,89	5,46
Yo-Yo E1 (m)	2.069,98	349,11	1.120,00	3.340,00
SV: Salto vertical, CMJ: Contra-movimiento, SH: Salto horizontal, E1: Endurance test nivel 1.				

Tabla 1
Características generales
de la población estudiada
(n=369)

Resultados

Los valores promedios (X), desviación estándar (DE) y los valores mínimos y máximos de las variables antropométricas y de rendimiento físico pueden observarse en la *tabla 1*. Estos valores fueron obtenidos del grupo de jóvenes futbolistas comprendidos entre los 12 y los 18 años, correspondiendo para todo el grupo de atletas un promedio de edad de $14,50 \pm 2,45$ años.

Las variables antropométricas muestran un error técnico de medida (ETM) inferior al 0,5 % y un coeficiente de reproductibilidad de $r = 0,99$. Las variables de rendimiento físico muestran valores inferiores al 4 % y una capacidad de reproductibilidad de $r = 0,83$ a $0,89$, respectivamente. Para verificar la confiabilidad de todas las medidas antropométricas y de rendimiento físico se evaluaron en dos oportunidades (test-retest) durante el mismo día, siendo este proceso repetido cada cinco evaluaciones, evaluándose a un total de 35 atletas. Sin embargo, para la prueba del Yo-Yo test E1, el re-test se realizó después de 24 horas en las mismas condiciones (*tabla 2*).

Variables	ETM	R
Masa corporal (kg)	0,34	0,99
Estatura (cm)	0,18	0,99
Pliegue tricipital (mm)	0,42	0,99
Pliegue subescapular (mm)	0,38	0,99
Test de sentar y alcanzar modificado (cm)	2,10	0,85
Velocidad de 30 m (s)	0,25	0,92
SV (CMJ) (cm)	3,22	0,88
SH (cm)	3,88	0,83
Yo-yo test Endurance nivel 1 (yo-yo E1) (m)	4,91	0,89

ETM: Error técnico de medida, r: coeficiente de reproductibilidad Pearson

Tabla 2

Confiabilidad de las medidas antropométricas y pruebas de rendimiento físico de jóvenes futbolistas

Las *figuras 1, 2, 3, 4 y 5* muestran los resultados del rendimiento físico en función de la edad cronológica, a través del cual se distingue la evolución de las cinco pruebas de rendimiento físico desde los 12 hasta los 18 años.

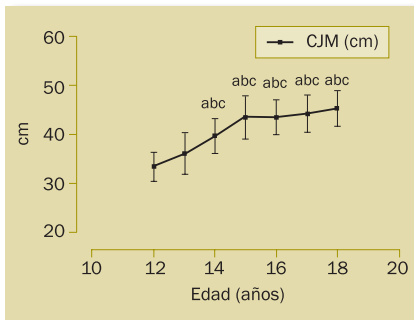


Figura 1

Evolución del salto vertical (CMJ) en función de la edad cronológica

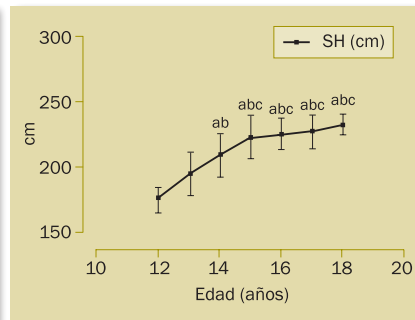


Figura 2

Evolución del salto horizontal (SH) en función de la edad cronológica

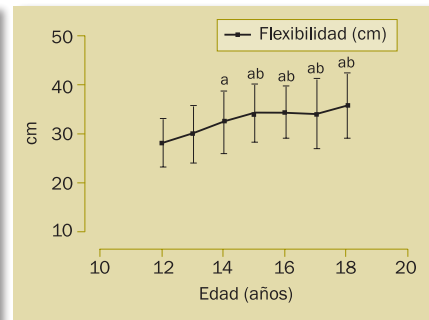


Figura 3

Comportamiento de la flexibilidad en función de la edad cronológica

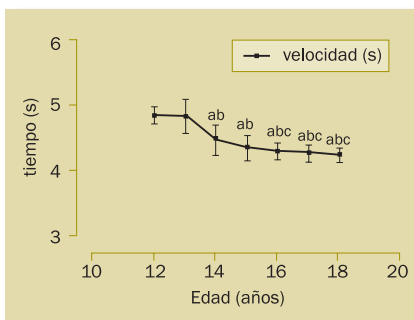


Figura 4

Comportamiento del test de velocidad (30 m) en función de la edad cronológica

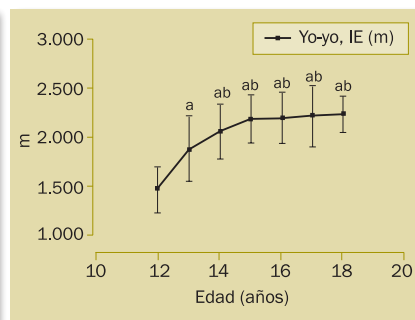


Figura 5

Evolución del Yo-Yo Endurance test 1, en función de la edad cronológica

Leyenda figuras

a = diferencias significativas con respecto a 11 años

b = diferencias significativas con respecto a 12 años

c = diferencias significativas con respecto a 13 años

$p < 0,001$

Fuerza explosiva

Los resultados muestran un aumento progresivo de la fuerza explosiva (CMJ y SH) desde los 12 hasta los 18 años. Produciéndose de esta forma aumentos significativos a partir de los 13 y 14 años, para luego observarse una ligera estabilización a partir de los 15 hasta los 18 años. Estas evidencias sugieren que antes de los 14 años los jóvenes futbolistas no experimentan ganancias de fuerza, tanto para el salto con contra-movimiento (CMJ), como para el salto horizontal (SH), respectivamente.

Flexibilidad

En relación con la flexibilidad, los valores obtenidos a través del test de sentar y alcanzar modificado indican que el nivel de flexibilidad va disminuyendo con el transcurso de la edad. Observándose mejores niveles de flexibilidad entre los 12 y 13 años con relación a las demás edades. Por lo tanto, a partir de los 15 años el nivel de flexibilidad empieza a estabilizarse hasta los 18 años.

Velocidad

Los valores obtenidos en el test de velocidad evidencian una tendencia a la disminución del tiempo durante el recorrido de 30 m desde los 12 hasta los 18 años. A su vez, no se encontraron diferencias significativas entre las edades de 12 y 13 años, 14 y 15 años y 16 a 18 años, respectivamente, puesto que el comportamiento de la velocidad permanece relativamente estable en estas edades.

Yo-Yo E1

El Yo-Yo Endurance test nivel 1 muestra una tendencia ascendente en metros recorridos desde los 12 hasta los 18 años. Estos resultados indican que entre las edades de 12 y 13 años y 14 a 18 años no se verificaron diferencias significativas. Dado que el mayor aumento de metros se produjo entre los 13 y los 14 años, para luego estabilizarse relativamente hasta los 18 años.

Discusión

Los resultados del presente estudio confirman el aumento progresivo de los valores medios de las pruebas físicas de fuerza explosiva y de resistencia aeróbica, y una disminución progresiva en el tiempo del test de ve-

locidad con el transcurso de la edad. Sin embargo, los valores de flexibilidad van disminuyendo con la edad. Estas evidencias confirman las observaciones realizadas por algunos estudios en jóvenes futbolistas (Correa, 2008; Seabra et al., 2001; Rivera & Avella, 1992; Sedano, Cuadrado, & Redondo, 2007) manteniendo una curva creciente a lo largo de las edades, con excepción de la flexibilidad que muestra una tendencia decreciente.

En este sentido, los valores medios obtenidos en todas las variables físicas muestran superioridad en relación con otros estudios (Correa, 2008; Fernández, 1995; Ré et al., 2005; Seabra et al., 2001; Sedano et al., 2007). Esto permite destacar que evidentemente los atletas del presente estudio presentan mayor rendimiento físico debido a los años de entrenamiento y al aumento proporcional del tiempo de duración de las sesiones de entrenamiento en función de la edad cronológica, por lo que el nivel de adaptaciones morfológicas y funcionales entre los atletas son distintos, incluso las cuestiones étnicas, genéticas y la maduración biológica podrían afectar el rendimiento de los mismos, así como también según Giovannini, Agostini, Gianní, Bernardo y Riva (2000) y Spear (2002) las necesidades nutricionales, que en la adolescencia aumentan ostensiblemente, sobre todo si se encuentran sometidos a regímenes de entrenamiento sistemáticos.

Estas variables podrían haber contribuido a una mayor precisión en nuestros resultados. Sin embargo, nuestro estudio se limitó solo a la monitorización del rendimiento físico en función de la edad cronológica, puesto que a la hora de entrenar y competir los atletas son agrupados por edad cronológica y no por maduración biológica (Iglesias-Gutiérrez et al., 2005), a pesar de que los estudios (Malina, Ribeiro, Aroso, & Cumming, 2007) señalan que los cambios del crecimiento, maduración y rendimiento físico en la adolescencia son individualizados, sugiriendo de esta forma que los entrenadores deben ser conscientes de ello a la hora de prescribir el entrenamiento en sus respectivas categorías, respetando los principios del entrenamiento.

Bajo esta perspectiva, en relación con el rendimiento de la velocidad de 30 m, al igual que otros estudios en jóvenes futbolistas (Correa, 2008; Ribeiro & Sena, 1997; Rivera & Avella, 1992), los resultados muestran incremento significativo de la velocidad por grupos de edad, excepto entre 12 y 13, 14 y 15 y 16 a 18 años respectivamente. Este comportamiento está relacionado con el incremento de la masa y desempeño muscular (Reilly, Bangsbo, & Franks, 2000), producto del estado

de madurez que se va alcanzado a lo largo de la adolescencia. A su vez, cuando se comparó con otros estudios que utilizan como muestra futbolistas de 14 años (Malina et al., 2007; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro, & Aroso, 2004) y 15 y 16 años (Mouelhi et al., 2007) nuestros resultados presentan mejores niveles de rendimiento. Estas diferencias probablemente se deban al componente genético, a la técnica de la evaluación, al proceso y a la etapa de entrenamiento, que no son aclarados en dichos estudios. Cabe resaltar también que el mayor aumento de velocidad ocurrió en los resultados de individuos entre los 13 y los 14 años. Un comportamiento que ya había sido descrito algunos años atrás por Reilly, Bangsbo y Franks (2000) al especificar que el segundo pico de aceleración en relación con la velocidad se presenta entre los 12 y 15 años respectivamente. Por lo tanto, los cambios significativos de velocidad en jóvenes futbolistas se producen a partir de los 14 años inicialmente y luego esta se estabiliza a partir de los 16 y hasta los 18 años.

En relación con los test de CMJ y SH, los resultados muestran una tendencia creciente desde los 12 hasta los 18 años respectivamente. Para ambas pruebas el mayor aumento de fuerza explosiva se produjo en los individuos entre los 14 y los 15 años. En este sentido, en investigaciones que utilizan el test de SH estudiando niños y adolescentes futbolistas como el de Correa (2008) y Sedano, Cuadrado y Redondo (2007) se puede observar la misma tendencia a lo largo de las distintas edades. Sin embargo, estos estudios muestran menores niveles de salto horizontal en todas las edades.

Cabe resaltar que no se encontraron estudios que evalúen el test CMJ en fase de crecimiento y desarrollo, pero sí se verificaron algunos estudios que muestran resultados en edades superiores a los 16 años, como los efectuados por Fernández (1995) estudiando futbolistas de 16 y 17 años, y Seabra, Maia y Garganta (2001) en futbolistas de 16 años y Couto (2008) clasificando los atletas por categorías. Todos estos estudios muestran valores inferiores en relación con el presente estudio. En consecuencia, la valoración de la fuerza explosiva o capacidad para generar la mayor fuerza en el menor tiempo posible (González & Ribas, 2002) en el sexo masculino va aumentando linealmente desde la infancia hasta los 13/14 años (Froberg & Lammert, 1996) como se verificó en el presente estudio.

Los valores medios obtenidos durante el test de sentar y alcanzar modificado describen una tendencia de involución con el transcurso de la edad, hecho que ha sido

descrito por varios autores como Correa (2008), Malina y Bouchard (1991) y López, Comella, Casa, Bayer y Arumi (2003), destacando que la flexibilidad se mantiene hasta los 12 años aproximadamente, para luego a partir de los 13 años evolucionar de forma regresiva (Grosser, 1992). Por su parte, Rubio, Rodríguez, Ávila y Villa (2002), estudiando jóvenes futbolistas, consideran que el nivel de flexibilidad disminuye especialmente cuando los jugadores pasan de una categoría a otra, dado que esta limitación de flexibilidad es consecuencia de la estabilización del esqueleto y de la hipertrofia muscular producida por los cambios biológicos del crecimiento y la maduración. Por lo tanto, la flexibilidad es importante en todos los deportes, sugiriendo Zakas, Gramatikopoulou, Zakas, Zahariadis y Vamvakoudis (2006) la implementación de programas de flexibilidad en futbolistas adolescentes con el objetivo de mejorar los niveles de flexibilidad de los miembros inferiores y de la flexión del tronco, puesto que los músculos implicados han de ser suficientemente flexibles para evitar desajustes musculares y lesiones deportivas.

En cuanto a la resistencia aeróbica evaluada de manera indirecta a través del Endurance test nivel 1, los resultados muestran una tendencia lineal, aumentando los metros recorridos con el transcurso de la edad, desde los 12 hasta los 18 años. Este comportamiento también es observado por otros estudios como Ré, Bojikian, Teixeira y Böhme (2005), investigando jóvenes atletas de iniciación de 10 a 16 años, y Seabra et al. (2001) en jóvenes futbolistas y no futbolistas de 12 a 16 años. Sin embargo, las pruebas físicas aplicadas no son las mismas que las realizadas en el presente estudio, pero el comportamiento ascendente en función de la edad cronológica es similar. Cabe resaltar también que el mayor aumento de metros recorridos se produjo en los individuos entre los 13 y los 14 años, dado que durante la fase de crecimiento de la pubertad se registra un aumento de la potencia aeróbica máxima independientemente de la práctica o no de la actividad física (Seabra et al., 2001). A su vez, este aumento de potencia está claramente relacionado con el pico de velocidad de crecimiento (PVC) (Mirwald, Bailey, Cameron, & Rasmussen, 1981), puesto que tras los 14 años y hasta los 18 años no se detectaron diferencias significativas, manteniéndose los valores relativamente similares.

Por otro lado, no se encontraron estudios que evalúen la potencia aeróbica de jóvenes futbolistas entre los 12 y los 18 años, en función de la edad cronológica y a través del Yo-Yo E1. Esto limita nuestros resultados, ya que

impide contrastar los valores obtenidos con otras realidades. Asimismo, es ampliamente conocido que el VO_2 máx depende de la edad biológica y del tamaño corporal de los individuos (Beunen & Malina, 1996; Malina et al., 2004), así como de los factores genéticos, del entrenamiento realizado y del nivel de maduración de los jugadores (Williams & Reilly, 2000). Por lo tanto, es necesario desarrollar más estudios analizando jóvenes futbolistas de forma transversal y longitudinal respectivamente.

Finalmente, los atletas futbolistas deben poseer elevados niveles de potencia aeróbica y anaeróbica, de agilidad, de flexibilidad y de desarrollo muscular (Reilly et al., 2000; Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000), puesto que a la hora de competir todos los jugadores tienen que alcanzar un elevado nivel de rendimiento en las capacidades básicas que sustentan un encuentro de fútbol (Tiryaky et al., 1995), por lo que entrenadores y responsables de la preparación de los jóvenes futbolistas no deben confundir los resultados obtenidos durante sus competiciones con los efectos producidos por la maduración biológica y el tamaño corporal.

Conclusiones

A partir de los resultados encontrados podemos concluir que las pruebas físicas de fuerza explosiva y la resistencia aeróbica aumentan de forma progresiva con el transcurso de la edad y que se da una disminución progresiva en los tiempos en cuanto a la velocidad. Por el contrario, los valores de la flexibilidad evolucionan de forma regresiva con el pasar de los años. A su vez, cuando fueron comparados con otros estudios, los resultados de la presente investigación mostraron mayores niveles de rendimiento en las pruebas de velocidad y fuerza explosiva. Sin embargo, no se encontraron estudios que permitan comparar las pruebas físicas de flexibilidad y Yo-Yo Endurance test nivel 1. Por lo tanto, podemos destacar que la edad cronológica contribuye significativamente en la variación del rendimiento físico en pruebas como la velocidad, flexibilidad, fuerza explosiva y potencia aeróbica de futbolistas hasta los 13 años, y posteriormente se mantiene relativamente estable hasta los 18 años respectivamente.

Referencias

Al-Hazzaa, H. M., Almuzaini, K. S., Al-Refae, A., Sulaiman, M. A., Daftardar, M. Y., Al-Ghamedi, A., & Al-Khurajji, K. N. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer

players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(1), 54-61.

Bangsbo, J. (1996). *Yo-yo Tests*. Copenhagen: Denmark and Tocano A/S. Smorum, Denmark.

Beunen, G., & Malina, R. (1996). Growth and biological maturation: relevance to athletic performance. En O. Bar-Or (Ed.), *The Child and Adolescent Athlete. Encyclopedia of Sports Medicine*, 6. Blackwell Science.

Blázquez, D. (1997). *Evaluar en Educación Física*. Zaragoza: INDE.

Boileau, R. A., Lohman, T. G., & Slaughter, M. H. (1985). Exercise and body composition in children and youth. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 7, 17-27.

Bompa T. (2005). *Entrenamiento para jóvenes deportistas*. Barcelona: Hispano Europea.

Bosco, C. (1996). *Aspectos fisiológicos de la preparación del futbolista*. Barcelona: Paidotribo.

Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(1), 3-9.

Casajús, J. A. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(4), 463-469.

Couto, R. M. P. (2008). *Força rápida, velocidade de aceleração e agilidade em jovens futebolistas em função dos escalões e nível competitivo*. Porto: Rui Couto.

Correa, J. E. (2008). Determinación del perfil antropométrico y cualidades físicas de niños futbolistas de Bogotá. *Revista Ciencias de la Salud*, 6(2), 74-84.

Drobnic, F., & Figueroa, J. (2007). Talento, experto o las dos cosas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 42(156), 186-95.

Fernández, M. (1995). *Estudio descriptivo-comparativo de las manifestaciones de la fuerza rápida en futbolistas de 16-18 años con diferente nivel competitivo*. Porto: Manuel Pombo. Portugal.

Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho e Silva, M., & Malina, R. M. (2009). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up'. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883-891.

Froberg, K., & Klammert, O. (1996). Development of muscle strength during childhood. En Bar-Or O (Ed.), *Child and Adolescent Athlete*. Oxford, USA: Blackwell Science.

Giovannini, M., Agostoni, C., Gianni, M., Bernardo, L., & Riva, E. (2000). Adolescence: Macronutrient needs. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54(1), 7-10.

González, J. J., & Ribas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: Inde.

Grosser, M., & Muller, H. (1992). *Desarrollo muscular. Un nuevo concepto de musculación*. Barcelona: Hispano-Europea.

Hoeger, W. W. K., & Hopkins, D. R. (1992). A comparison of the sit and reach in the measurement of flexibility in women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 191-195.

Iglesias-Gutiérrez, E., García-Rovés, P. M., Rodríguez, C., Braga, S., García-Zapico, P., & Patterson, Á. M. (2005). Food habits and nutritional status assessment of adolescent soccer players. A necessary and accurate approach. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 30(1), 18-32.

Le Gall, F., Carling, C., & Reilly, T. (2007). Biological maturity and injury in elite youth football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 17(5), 564-571.

López Muñoz, A., Comella, A., Casas, J. C., Bayer, C., & Arumi, J. (2003). Evolución de la flexibilidad de los escolares de 5 a 11 años. V *Congreso de la Enseñanza de la Educación Física*. Valladolid, España.

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2.ª ed.). Champaign, ILL: Human Kinetics.

- Malina R., & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, ILL: Human Kinetics Books.
- Malina, R. M., Ribeiro, B., Aroso, J., & Cumming, S. P. (2007). Characteristics of youth soccer players aged 13-15 years classified by skill level. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 290-295.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., 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.
- Mascarenhas, L. P. G., Stabelini, Neto, A., Bozza, R., Cezar, C.J., y Campos, W. (2006). Comportamento do consumo maximo de oxigênio e da composição corporal durante o processo maturacional em adolescentes do sexo masculino participantes de treinamento de futebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 14(2), 49-56.
- Mirwald R., Bailey. D., Cameron, N., & Rasmussen, R. (1981). Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7.0 to 17.0 years. *Annals of Human Biology*, 8(5), 405-414.
- Mortatti, A., & Arruda, M. (2007). Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 9(1), 84-91.
- Mouelhi, J., Dardouri, W., Gmada, N., Haj Sassi, R., Mahfoudhi, M. E., & Haj Yahmed, M. (2007). Relationship between the five-jump test, 30 m sprint test and vertical jump. *Science & Sports*, 22(5), 246-247.
- Ré, A. H. N., Bojikian, L. P., Teixeira, C. P., & Böhme, M. T. S. (2005). Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 19(2), 53-62.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 669-683.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9) 695-702.
- Ribeiro, B., & Sena, P. (1997). Speed performance of elite young soccer players. *Coaching and Sport Science Journal*, 2(4), 14-18.
- Rivera M. A., & Avella, F. A. (1992). Características antropométricas y fisiológicas de futbolistas puertorriqueños. *Archivos de Medicina del Deporte*, 9(35), 265-277.
- Ross, W. D., & Marfell-Jones, M. J. (1991). Kinanthropometry. En J. D. MacDougall, H. A. Wenger & H. J. Geen (Eds.), *Physiological Testing of Elite Athletes* (pp. 223-308). London: Human Kinetics.
- Rubio, N., Rodríguez, J. A., Ávila, C., & Villa, J. G. (2002). Diferencias técnico-tácticas entre distintas categorías de un club de base. *Acta del Congreso Internacional de Fútbol*. Salamanca, España.
- Seabra, A., Maia, J. Á., & Garganta, R. (2001). Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(2), 22-35.
- Sedano, S., Cuadrado, G., & Redondo, J. C. (2007). Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apunts. Educación Física y Deportes* (87), 54-63.
- Spear, B. A. (2002). Adolescent growth and development. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(3), 23-29.
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (1996). *Research Methods in Physical Activity*. Champaign, ILL: Human Kinetics.
- Tiryaky, G., Tuncel, F., Yamaner, F., Agaoglu, S., Gumupdad, H., & Acar, M. (1995). Comparison of the physiological characteristics of the first, second and third league Turkish soccer players. En T. Reilly, J. Bangsbo & M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* (pp. 32-35). London: E & FN Spon.
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences* (18), 657-667.
- Young, W. B., & Pryor, L. (2007). Relationship between pre-season anthropometric and fitness measures and indicators of playing performance in elite junior Australian Rules football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 110-118.
- Zakas, A., Gramatikopoulou, M. G., Zakas, N., Zahariadis, P., & Vamvakoudis, E. (2006). The effect of active warm-up and stretching on the flexibility of adolescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 57-61.

Aplicación de un sistema para calcular déficit de fuerza resistencia en atletas de fondo

Use of a System for Calculating Strength Endurance Deficit in Long-Distance Athletes

EDUARDO VALCARCE MERAYO

Departamento de Educación Física y Deportiva
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte
Universidad de León

Correspondencia con autor

Eduardo Valcarce Merayo
edualbares@hotmail.com

Resumen

Con este estudio se pretende determinar la evolución en la longitud de zancada en atletas de resistencia que no periodizan el entrenamiento de fuerza. En el estudio participaron 6 sujetos varones atletas de resistencia de 31 años ($\pm 4,6$ años), con una experiencia deportiva de 14 años (± 4 años) que realizaron un entrenamiento interválico donde se determinó la velocidad, frecuencia y amplitud de zancada media de cada repetición a partir de la zona de grabación. El porcentaje de pérdida de amplitud de zancada, medido a través del índice SLS (*stride loss strength*) comparó dicha pérdida de longitud de zancada ($\text{cm} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) entre grupos de repeticiones: Grupo 1 (repeticiones 1-7), Grupo 2 (repeticiones 8-14), Grupo 3 (repeticiones 15-21) observándose un descenso significativo en el índice SLS entre Grupo 2 y el Grupo 3 ($p \leq 0,05$). Concluyendo que este indicador es una herramienta específica para determinar posibles déficits de fuerza en este tipo de deportistas, ayudando a entrenadores y atletas que quieran evaluar los niveles de fuerza resistencia en una medición de campo.

Palabras clave: amplitud de zancada, déficit de fuerza, fuerza resistencia

Abstract

Use of a System for Calculating Strength Endurance Deficit in Long-Distance Athletes

This study seeks to determine the changes in stride length in endurance athletes who do not periodise strength training. The study examined 6 male endurance athletes aged 31 (± 4.6 years) with a sports experience of 14 years (± 4 years) who did interval training in which their average stride speed, frequency and length in each repetition was determined in the recording area. The percentage loss of stride length, measured by the Stride Loss Strength (SLS) index, compared the loss of stride length ($\text{cm} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) between groups of repetitions – Group 1 (repetitions 1-7), Group 2 (repetitions 8-14), Group 3 (repetitions 15-21) – and a significant decrease in the SLS index was observed between Group 2 and Group 3 ($p \leq 0.05$). The conclusion is that this indicator is a specific tool for identifying possible strength deficits in this type of athlete and will help coaches and athletes who want to assess strength endurance levels in field measurement.

Keywords: stride length, strength deficit, strength endurance

Introducción

Periodizar programas de entrenamiento de fuerza es más eficaz que no periodizarlos, independientemente del objetivo (Rhea & Alderman, 2004; Peterson, Rhea, & Alvar, 2005). En los últimos años ha habido un creciente interés en evaluar los diferentes tipos de periodizaciones del entrenamiento de la fuerza, sin embargo pocos estudios se han centrado en la periodización de la fuerza en atletas de resistencia. Tradicionalmente se creía que los principales factores de rendimiento para los deportes de resistencia eran: el consumo máximo de oxígeno ($\text{VO}_2 \text{ máx}$), el umbral láctico y la eficiencia de trabajo muscular que desemboca en mejora de la economía de

carrera, pero recientes investigaciones ponen de manifiesto la importancia de otro factor: la capacidad anaeróbica e incluso la potencia anaeróbica (Hauswirth & Lehénaff, 2001; Jones & Carter, 2000). Una disminución en esta capacidad podría afectar al rendimiento en la carrera, especialmente en la reducción en la longitud de la zancada.

Además de los múltiples beneficios que ofrece el entrenamiento de fuerza a los atletas de resistencia (Saunders et al., 2006; Spurrs, Murphy, & Watsford, 2003), este conlleva a una mejora en la economía de carrera, lo que desemboca en un incremento de la capacidad anaeróbica por mejoras a nivel neuromuscular, reclutando un

mayor número de unidades motoras y mejorando la contracción y reducción del tiempo de apoyo (Jung, 2003). Diversos estudios han identificado cambios cinemáticos de la carrera asociados a la fatiga (Gazeau, Koralsztein, & Billat, 1997; Hayes, Bowen, & Davies, 2004), incluyendo la disminución de la longitud de la zancada (Shim, Acevedo, Kraemer, Haltom, & Tryniecki, 2003). Además, los corredores que son capaces de mantener su mecánica de carrera durante el mayor tiempo posible, a la postre son los que mantendrán su velocidad competitiva durante más tiempo (Gazeau et al., 1997). Por ello el propósito de este estudio fue comprobar la evolución de la amplitud de zancada durante una sesión de entrenamiento interválico en atletas de resistencia que no periodizan el entrenamiento de fuerza. La hipótesis que se baraja es el descenso paulatino en la longitud de zancada conforme avanza el número de repeticiones, manteniendo la velocidad de carrera por incremento de la frecuencia de zancada.

Material y método

La muestra objeto de estudio se compone de 6 sujetos varones atletas (modalidad de fondo), con una media de edad de 31 años ($\pm 4,6$ años), 1,75 metros altura ($\pm 0,03$ m) y 64 Kg. de peso ($\pm 7,66$ kg). Los sujetos tenían una experiencia en el entrenamiento de resistencia de 14 años (± 4 años), en entrenamiento de larga distancia. Sus mejores marcas en medio maratón y maratón oscilaban entre: (1 hora 9 minutos 31 segundos y 1 hora 25 minutos 14 segundos) y (2 horas 36 minutos 10 segundos y 2 horas 37 minutos 11 segundos) respectivamente. Antes de comenzar el estudio todos los participantes cumplieron un documento de consentimiento informado de participación voluntaria. Se realizó un calentamiento estandarizado consistente en 25 minutos de carrera continua a ritmo libre y posteriormente, se realizaron estiramientos y progresiones de velocidad con una duración total de 10 minutos.

Siguiendo el método de Esteve-Lanao, Rhea, Fleck y Lucía (2008) se determinó una zona de 10 metros de longitud donde la cámara iba a grabar el paso del atleta; esta zona se situaba a 50 metros de línea de meta. La cámara (Sony DCR-SR37E) se colocó perpendicular, a una distancia de 25 metros. Anteriormente se dispuso de un sistema de referencia 2D. Los atletas tenían que realizar la carrera por la calle número 1. Se determinó el criterio del contacto del suelo como “el primer contacto del pie”. Se midió la velocidad, frecuencia y am-

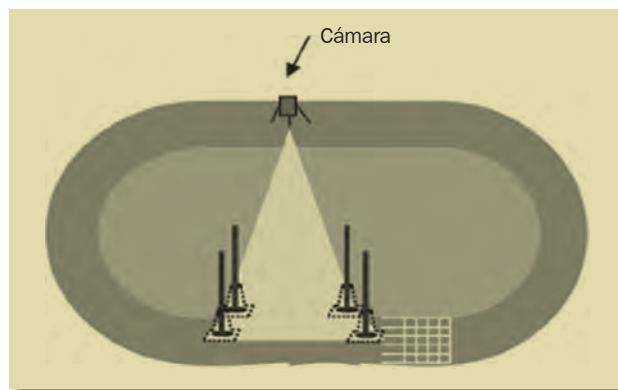


Figura 1

Zona de grabación entrenamiento interválico

(Fuente de publicación: Esteve-Lanao, Rhea, Fleck, & Lucía, 2008)

plitud de zancada media de cada repetición en la zona de grabación (10 metros). Se utilizó para el cálculo de la frecuencia 4 zancadas, realizando un análisis temporal a 50 Hz utilizando el *software* TMPGenc 4.0 Express (fig. 1).

Las mediciones fueron realizadas durante el periodo competitivo de los atletas, en uno de los entrenamientos exigentes para ellos (21 repeticiones de 300 metros al 80-85 % de la mejor marca en la distancia). La recuperación entre repeticiones fue de 60 segundos y todas las mediciones fueron realizadas por el mismo investigador.

Se calcularon los estadísticos descriptivos (media $\pm$ desviación estándar) de las diferentes variables analizadas para cada uno de los grupos que componen la muestra, utilizándose la prueba no paramétrica de Wilcoxon para dos muestras relacionadas, con el objetivo de contrastar la hipótesis sobre la igualdad de media. Se determinaron diferencias significativas cuando $p < 0,05$.

Resultados

En la *tabla 1* se muestran los estadísticos descriptivos de velocidad, amplitud y frecuencia de zancada del entrenamiento interválico. Para un análisis más exhaustivo

Variables	Media	$\pm$ SD
Velocidad (m/s ⁻¹)	5,88	$\pm 0,26$
Amplitud (m)	1,84	$\pm 0,060$
Frecuencia (Hz)	3,19	$\pm 0,10$

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de las variables velocidad, amplitud y frecuencia de carrera

Tabla 2

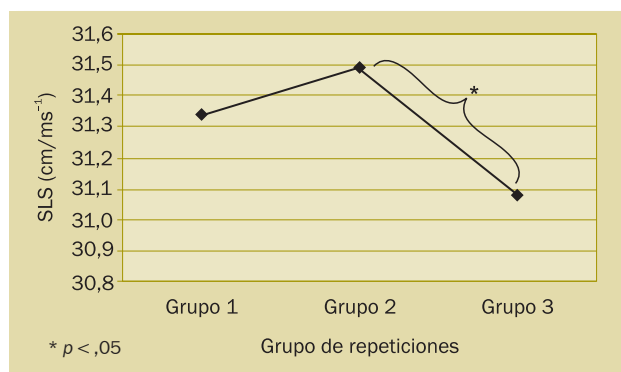
Estadísticos descriptivos de las variables amplitud y frecuencia de carrera en las diferentes repeticiones del entrenamiento interválico

Repeticiones	Amplitud (media $\pm$ SD)	Frecuencia (media $\pm$ SD)
Grupo 1	1,84 ($\pm 0,058$ m)	3,19 ($\pm 0,085$ hz/s)
Grupo 2	1,83 ($\pm 0,061$ m)	3,18 ($\pm 0,1$ hz/s)
Grupo 3	1,85 ($\pm 0,065$ m)	3,21 ($\pm 0,11$ hz/s)

Tabla 3

Estadísticos descriptivos de la variable SLS. Evolución en las diferentes repeticiones del entrenamiento interválico

SLS. Grupos de repeticiones	Media (cm)	$\pm$ SD (cm)	Nivel significación (p=)
SLS (cm/m $\cdot$ s ⁻¹). Grupo 1	31,34	$\pm 0,85$	N.S
SLS (cm/m $\cdot$ s ⁻¹). Grupo 2	31,49	$\pm 1,03$	
SLS (cm/m $\cdot$ s ⁻¹). Grupo 3	31,08	$\pm 1,12$	p = 0,017

**Figura 2**

Evolución datos índice SLS (cm/ms⁻¹) a lo largo del entrenamiento interválico

se fraccionó dicho entrenamiento en bloques de 7 repeticiones: grupo 1 (repeticiones 1-7), grupo 2 (repeticiones 8-14) y grupo 3 (repeticiones 15-21) (tabla 2). Se utilizó el índice SLS (*stride loss strength*), siguiendo las indicaciones de Esteve-Lanao et al. (2008).

En la tabla 3 se puede observar la evolución media del índice SLS (cm/m $\cdot$ s⁻¹), y cómo existen diferencias significativas en SLS entre las repeticiones (8-14) y las repeticiones (15-21).

Al comparar la evolución del índice SLS entre grupos de repeticiones, la prueba de Wilcoxon refleja diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre el grupo 2, y el grupo 3. En la figura 2, podemos observar la evolución del índice SLS.

Discusión

En nuestro estudio, el descenso del índice SLS es significativo entre el segundo tercio de las series (repeticiones 8-14) y el último tercio (repeticiones 15-21) siendo esta del 1,3 %. Los resultados obtenidos están en

consonancia con los expuestos por Esteve-Lanao et al. (2008) donde los atletas de resistencia que no periodizaban el entrenamiento de fuerza disminuían un 4,4 % en amplitud de zancada entre las seis primeras repeticiones y las seis últimas en un entrenamiento similar al mostrado en el estudio que se presenta. Petersen, Bugge Hansen, Aagaard y Madsen (2007) obtuvieron descensos del 14 % en la amplitud de zancada en maratonianos entre el km 8 y el km 38 debido a la fatiga de los músculos flexores de la planta del pie; ya que el mantenimiento de la amplitud de zancada en un esfuerzo submáximo supone un incremento del daño muscular en dicha zona, lo que obligaría a una reducción de la longitud de paso. Si bien es cierto, el descenso en la amplitud de zancada puede explicarse por el escaso tiempo de recuperación entre repeticiones, estudios como el de Collins et al. (2000) determinaron que no existían modificaciones cinemáticas de carrera significativas (incluyendo amplitud de zancada) entre recuperar 60, 120 o 180 segundos al realizar un entrenamiento interválico intenso con atletas de resistencia de alto nivel. Por tanto, existen evidencias de que el entrenamiento de fuerza resistencia retrasa la fatiga en eventos de alta intensidad aeróbica mejorando el rendimiento en pruebas de larga distancia, (Chtara et al., 2005). Así, la mayoría de trabajos que periodizan el entrenamiento de fuerza con atletas de resistencia, determinan que la mejora en el rendimiento está asociada a una mejora en la economía de carrera y a la postre una mayor capacidad de mantener la fuerza muscular (Esteve-Lanao et al., 2008).

Conclusiones

Se evidencia una disminución significativa del índice SLS en la última parte del entrenamiento interválico en atletas de resistencia que no periodizan el entrenamiento de fuerza, en consonancia con la bibliografía utilizada.

La importancia de periodizar el entrenamiento de fuerza en atletas de resistencia queda patente en este estudio; y cómo el índice SLS puede ser una herramienta útil y de fácil aplicación para determinar déficits de fuerza resistencia en este tipo de atletas. Se hacen necesarios futuros estudios que utilicen más corredores; que diferencien en función del nivel, e incluso, existe la posibilidad de comparar entre diferentes especialidades (atletas de fondo vs atletas de medio fondo) para comparar los valores obtenidos del índice SLS.

Referencias

- Chtara, M., Chamari, K., Chaouachi, M., Chaouachi, A., Koubaa, D., Feki, Y., ... Amri, M. (2005). Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 555-560. doi:10.1136/bjsm.2004.015248
- Collins, M. H., Pearsall, D. J., Zavorsky, G. S., Batani H., Turcotte, R. A., & Montgomery, D. L. (2000). Acute effects of intense interval training on running mechanics. *Journal of Sports Sciences*, 18(2), 83-90. doi:10.1080/026404100365144
- Esteve-Lanao, J., Rhea, M. R., Fleck, S. J., & Lucía, A. (2008). Running-specific, periodized strength training attenuates loss of stride length during intense endurance running. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1176-1183. doi:10.1519/JSC.0b013e31816a861f
- Gazeau, F., Koralsztejn, J. P., & Billat, V. (1997). Biomechanical events in the time to exhaustion at maximum aerobic speed. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 105(6), 583-590. doi:10.1076/apab.105.6.583.3272
- Hauswirth, C., & Lehénaff, D. (2001). Physiological demands of running during long distance runs and triathlons. *Sports Medicine*, 31(9), 679-689. doi:10.2165/00007256-200131090-00004
- Hayes, P. R., Bowen, S. J., & Davies, E. J. (2004). The relationships between local muscular endurance and kinematic changes during a run to exhaustion at $\dot{V}O_{2\max}$. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 898-903. doi:10.1519/00124278-200411000-00037
- Jones, A. M., & Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 29(6), 373-386. doi:10.2165/00007256-200333070-00005
- Jung, A. P. (2003). The impact of resistance training on distance running performance. *Sports Medicine*, 33(7), 539-552. doi:10.2165/00007256-200333070-00005
- Petersen, K., Bugge Hansen, C., Aagaard, P., & Madsen, K. (2007). Muscle mechanical characteristics in fatigue and recovery from a marathon race in highly trained runners. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 385-396. doi:10.1007/s00421-007-0504-x
- Peterson, M. K., Rhea, M. R., & Alvar, B. A. (2005). Applications of dose-response for muscular strength development: A review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(4), 950-958. doi:10.1519/00124278-200511000-00038
- Rhea, M. R., & Alderman, B. L. (2004). A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(4), 413-422.
- Saunders, P. U., Pyne, D. B., Telford, R. D., Peltola, E. M., Cunningham, R. B., & Hawley, J. A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 947-954. doi:10.1519/00124278-200611000-00036
- Shim, J., Acevedo, E. O., Kraemer, R. R., Haltom, R. W., & Tryniecki, J. L. (2003). Kinematic changes at intensities proximal to onset of lactate accumulation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 274-278.
- Spurrs, R. W., Murphy, A. J., & Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 1-7. doi:10.1007/s00421-002-0741-y

Efectos de tener la primera posesión del balón sobre el marcador parcial y final en los Campeonatos del Mundo de Waterpolo de 2005 y 2007

Effects of Having First Possession of the Ball on the Partial and Final Scoreboard in the World Water Polo Championships in 2005 and 2007

FRANCISCO M. ARGUDO ITURRIAGA

Universidad Autónoma de Madrid

JOSÉ L. ARIAS ESTERO

ENCARNACIÓN RUIZ LARA

Universidad Católica San Antonio de Murcia

Correspondencia con autor

Francisco M. Argudo Iturriaga
quico.argudo@uam.es

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de tener la primera posesión del balón sobre el marcador parcial y final en waterpolo masculino y femenino. Los participantes fueron 416 hombres de 32 equipos masculinos y otras tantas mujeres del mismo número de equipos, que tomaron parte en los Campeonatos del Mundo de 2005 y 2007. La muestra estuvo formada por las acciones de inicio de cada uno de los cuatro periodos de los 192 partidos grabados, lo que supuso un total de 768. Se utilizó la metodología observacional, mediante un diseño de tipo nomotético, seguimiento y multidimensional. El 45,7 % de los equipos masculinos y el 51,8 % de los equipos femeninos que consiguieron la primera posesión del balón disfrutaron de un resultado parcial favorable a lo largo de los periodos. Los equipos femeninos que ganaron más del 50 % de los partidos cogieron el primer balón en más de dos periodos. Conseguir el primer balón en un mayor número de periodos se relaciona con un marcador parcial favorable en ambas categorías y con un marcador final favorable en la categoría femenina.

Palabras clave: waterpolo, rendimiento, primera posesión, análisis de juego

Abstract

Effects of Having First Possession of the Ball on the Partial and Final Scoreboard in the World Water Polo Championships in 2005 and 2007

The objective of this study was to analyse the influence of having first possession of the ball on the part and final scoreboard in men's and women's water polo. The participants were 416 men from 32 men's teams and as many women from the same number of teams, who took part in the World Championships in 2005 and 2007. The sample was formed by the opening actions of each of the four periods of the 192 matches recorded, making a total of 768. Observational methodology was used, with a design of a nomothetic, follow-up and multidimensional type. 45.7% of the men's teams and 51.8% of the women's which won first possession of the ball enjoyed a partial result favourable to them throughout the periods. The women's teams which won more than 50% of the matches got the ball first in more than two periods. Getting the ball first in a greater number of periods is related with a favourable partial scoreboard in both categories and with a final favourable scoreboard in the women's category.

Keywords: water polo, performance, first possession, analysis of games

Introducción

En la última década han aumentado los estudios en los cuáles se evalúan posibles factores que pueden determinar el rendimiento en waterpolo (Feltner & Taylor, 1997; Hatzigeorgiadis, Theodorakis, & Zourbanos,

2004; Kavouras et al., 2006; Konstantaki, Trowbridge, & Swaine, 1998; Marlon, Bull, Heath, & Shambrook, 1998; Platanou, 2004; Sanders, 1999a, b; Smith, 1998; Smith, 2004; Steel, Adams, & Canning, 2007; Tsekouras et al., 2005). Recientemente, los estudios parecen

denotar que los autores muestran un mayor interés por el análisis de los factores técnico-tácticos (Argudo, García, Alonso y Ruiz, 2007a, b; Argudo, Ruiz, & Alonso, 2008). El análisis técnico-táctico en los deportes de equipo normalmente demanda la estructuración de unidades tan pequeñas como exige el objeto de estudio. Estas unidades de análisis suelen ser las posesiones de balón (Argudo, 2005). Estas permiten tener indicadores complementarios para conocer el rendimiento de los equipos (Hughes y Bartlett, 2002; Lago & Martín, 2007).

A diferencia de otros deportes, en waterpolo el estudio de las posesiones de balón se ha realizado, principalmente, como soporte para la explicación de las acciones de juego (Argudo et al., 2007a, b). Se han dejado de lado hasta ahora aspectos considerados importantes sobre el resultado final en otros deportes, como la influencia del número de posesiones (Jiménez & Ruiz, 2006; Rampinini et al., 2007) y la duración de dichas posesiones (James, Jones, & Mellalieu, 2004; Montaner & Montaner, 2004).

Uno de los momentos más intensos de los partidos de waterpolo es el de la obtención de la primera posesión del balón al principio de cada uno de los cuatro periodos de juego. Esta circunstancia conlleva un desgaste inicial de los jugadores para que su equipo obtenga el primer balón. Argudo, Arias y Ruiz (2009) analizaron la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial y final en el Campeonato de Europa de 2006. Ellos no obtienen ninguna relación significativa. Sin embargo, encuentran que la mayoría de los equipos que consiguen la primera posesión del balón disfrutan de un resultado parcial favorable a lo largo de los periodos en cuestión y al final del partido. Además, el 61,5 % y el 72,2 % de los equipos que consiguen la posesión del balón en el primer y último periodo respectivamente, alcanzan un resultado favorable. Sin embargo, no se han encontrado estudios similares en la bibliografía con los que contrastar estos resultados y establecer una base de conocimiento científico al respecto. El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial y final en waterpolo masculino y femenino.

Método

Participantes

La población objeto de estudio estuvo compuesta por los 32 equipos de categoría masculina y otros tantos de

categoría femenina participantes en los Campeonatos del Mundo celebrados en Montreal-2005 y Melbourne-2007. En concreto los participantes fueron 416 hombres y 416 mujeres. Los partidos analizados fueron 192, todos los disputados a lo largo de los campeonatos. De estos, 96 correspondieron a la categoría masculina y los mismos a la femenina. Al tratarse de dos campeonatos del Mundo, se admite que los equipos tuvieron un nivel elevado y homogéneo de competencia. La muestra estuvo formada por las acciones de inicio de cada uno de los cuatro periodos de los 192 partidos, lo que supuso un total de 768. La Real Federación Española de Natación y la Federación Internacional de Natación Amateur dieron su consentimiento y acreditaron a una persona para la filmación de las grabaciones con las que se realizaron este estudio.

Diseño y procedimiento

Se utilizó la metodología observacional (Anguera & Blanco, 2003), mediante un diseño de tipo nomotético, seguimiento y multidimensional (Anguera, 2003; Anguera, Blanco, & Losada, 2001; Salas, Molina, & Anguera, 2008).

El instrumento de observación se construyó *ad hoc* y fue un formato de campo (Anguera, Magnusson, & Jonsson, 2007). A pesar de que la codificación se realizase con un sistema de formatos de campo, los criterios de cada uno de ellos está constituido por un sistema de categorías exhaustivo y mutuamente excluyente (Castellano & Hernández, 2000; Castellano, Hernández, Gómez de Segura, Fontetxa, & Bueno, 2000). El proceso de elaboración siguió tres etapas (Arias, Argudo, & Alonso, 2009a, b). En la primera, un grupo de cuatro expertos (entrenadores e investigadores) determinaron los criterios a partir del objetivo establecido para el estudio. En la segunda fase, se realizó una definición operacional de cada criterio. Este instrumento fue perfeccionado durante la formación del observador. Los criterios del instrumento fueron:

1. Periodo en el que se disputaba la primera posesión.
2. Equipo que obtuvo la primera posesión.
3. Resultado del periodo.
4. Resultado final del partido.

Se adiestró a un sujeto (Anguera, 2003), con una experiencia de más de 500 horas en observación y registro de aspectos relacionados con el desarrollo de los partidos

de waterpolo. No obstante, se obtuvo la fiabilidad intraobservador, dejando un periodo de no observación de siete días, desde la primera observación hasta la segunda. Para este proceso el sujeto observó una composición de vídeo formada por 77 acciones iniciales de periodos de juego de partidos diferentes a los propios de la investigación. El control de la calidad del dato se realizó mediante una evaluación interobservador. Para ello, un observador experto e independiente del observador adiestrado específicamente para este estudio observó 115 acciones iniciales, correspondientes al 15 % del total de acciones analizadas. El estadístico utilizado para obtener la fiabilidad fue el coeficiente Kappa (Cohen, 1968). Mediante este coeficiente se realizó el análisis cuantitativamente, evitando el grado de concordancia debido al azar y corrigiendo los errores de comisión y omisión. Las fiabilidades intraobservador e interobservador alcanzadas fueron superiores a 0,98.

Se filmaron todos los partidos de competición correspondientes a los campeonatos del Mundo de 2005 y 2007 con una cámara de vídeo digital (JVC, GR-DVL 9000 EG) y un trípode. La técnica de filmación partió del enfoque inicial al centro del espacio de juego, para posteriormente abrir el zoom y captar los límites del espacio en cuestión. Por último, se procedió a la toma de datos mediante un registro sistemático según el protocolo de observación establecido. Para ello se utilizó el software Polo análisis v. 1.0 directo (Argudo, Alonso, & Fuentes, 2005) como instrumento de registro. Este es un instrumento desarrollado para la evaluación táctica cuantitativa en waterpolo a tiempo real que posibilita la detección de errores y permite aumentar la fiabilidad. La observación fue sistemática y se realizó

a posteriori, sobre los vídeos grabados. La unidad de análisis fue la primera posesión de balón de cada uno de los periodos. El registro de los criterios observados se realizó según las instrucciones del software Polo análisis v. 1.0 directo.

Análisis estadístico

Los datos registrados mediante el programa Polo análisis v. 1.0 directo se exportaron para archivarlos a través del paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows, con el fin de ser tratados estadísticamente. Se empleó la prueba de Chi-Cuadrado para conocer la influencia de la obtención del primer balón sobre el marcador parcial y el marcador final de cada periodo. También se utilizó el test de asociación mediante el estadístico Gamma, para analizar si existía influencia entre el número total de primeras posesiones conseguidas y el resultado final, en tanto en cuanto ganar, perder o empatar. Todos los análisis fueron acompañados de sus respectivas tablas de contingencia.

Resultados

Para la categoría masculina se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial ($\chi^2 = 7,754$; *g.l.* = 2; *p* = ,021). Como muestra la *tabla 1*, en el 45,7 % de las ocasiones en que se consiguió la primera posesión del balón se terminó ganando el periodo. Para la categoría femenina se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial ($\chi^2 = 43,740$; *g.l.* = 2; *p* = ,000). En el 51,8 % de las ocasiones que se consiguió la primera posesión del balón se terminó ganando el periodo.

Para la categoría masculina no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial en los periodos 1 ($\chi^2 = ,390$; *g.l.* = 2; *p* = ,823), 2 ($\chi^2 = 2,160$; *g.l.* = 2; *p* = ,340) y 4 ($\chi^2 = ,923$; *g.l.* = 2; *p* = ,630). Por el contrario, en el periodo 3 las diferencias fueron significativas ($\chi^2 = 14,228$; *g.l.* = 2; *p* = ,001). Como muestra la *tabla 2*, el porcentaje de equipos que cogieron el primer balón y ganaron fue mayor que el porcentaje de aquellos que no cogieron el primer balón y ganaron y que los que cogieron el primer balón y perdieron en los periodos segundo, tercero y cuarto. Las diferencias fueron mayores en el tercer

Primer balón		Gana	Pierde	Empata
<i>Categoría masculina</i>				
Consigue	n	175	141	68
	%	45,7	36,6	17,8
No consigue	n	141	175	68
	%	36,6	45,7	17,8
<i>Categoría femenina</i>				
Consigue	n	199	116	69
	%	51,8	30,2	18
No consigue	n	116	199	69
	%	30,2	51,8	18

Tabla 1

Influencia de la primera posesión de balón sobre el marcador parcial

Periodo		Gana		Pierde		Empata	
		Consigue	No consigue	Consigue	No consigue	Consigue	No consigue
Categoría masculina							
1	n	39	43	43	39	14	14
	%	40,6	44,8	44,8	40,6	14,6	14,6
2	n	42	33	33	42	21	21
	%	43,8	34,4	34,4	43,8	21,9	21,9
3	n	52	29	29	52	15	15
	%	54,7	29,9	29,9	54,7	15,8	15,8
4	n	42	36	36	42	18	18
	%	43,8	37,5	37,5	43,8	18,8	18,8
Categoría femenina							
1	n	53	25	25	53	18	18
	%	55,2	26	26	55,2	18,8	18,8
2	n	56	25	25	56	15	15
	%	58,3	26	26	58,3	15,6	15,6
3	n	41	40	40	41	15	15
	%	42,7	41,7	41,7	42,7	15,6	15,6
4	n	49	26	26	49	21	21
	%	51	27,1	27,1	51	21,9	21,9

Tabla 2

Influencia de la primera posesión de balón sobre el marcador parcial por periodos

periodo (24,8 %). En el segundo periodo ocurrió al contrario. El porcentaje de equipos que cogieron el primer balón y ganaron fue menor que el porcentaje de aquellos que no cogieron el primer balón y ganaron y que los que cogieron el primer balón y perdieron. Para la categoría femenina se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial en los periodos 1 ($\chi^2 = 20,103$; *g.l.* = 22; *p* = ,000), 2 ($\chi^2 = 23,728$; *g.l.* = 2; *p* = ,000) y 4 ($\chi^2 = 14,107$; *g.l.* = 22; *p* = ,001). Por el contrario, en el periodo 3 las diferencias no fueron significativas ($\chi^2 = 0,025$; *g.l.* = 2; *p* = ,988). El porcentaje de equipos que cogieron el primer balón y ganaron fue mayor que el porcentaje de aquellos que no cogieron el primer balón y ganaron y que los que cogieron el primer balón y perdieron en todos los periodos. Las diferencias fueron mayores en los periodos primero (29,2 %), segundo (32,3 %) y cuarto (23,9 %), en comparación con el tercero (1 %).

Para la categoría masculina no se encontró una asociación significativa entre el número de periodos iniciados con posesión de balón con respecto al marcador final ($\gamma = -0,059$; *e.t.* = 0,102, *p* = ,563). Como muestra la *tabla 3*, los equipos que cogieron el balón en cuatro periodos ganaron más del 50 % de los partidos. Los equipos que consiguieron la posesión de balón en uno,

Periodos		Gana	Pierde	Empata
<i>Categoría masculina</i>				
0	n	14	17	0
	%	45,2	54,8	0
1	n	18	18	0
	%	50	50	0
2	n	29	29	0
	%	50	50	0
3	n	18	17	1
	%	50	47,2	2,8
4	n	17	14	0
	%	54,8	45,2	0
<i>Categoría femenina</i>				
0	n	8	28	1
	%	21,6	75,7	2,7
1	n	12	25	3
	%	30	62,5	7,5
2	n	17	17	4
	%	44,7	44,7	10,5
3	n	25	12	3
	%	62,5	30	7,5
4	n	28	8	1
	%	75,7	21,6	2,7

Tabla 3

Influencia del número de periodos iniciados con posesión de balón respecto al marcador final

dos y tres periodos tuvieron el 50 % de posibilidades de ganar o perder el partido. Para la categoría femenina se encontró una asociación significativa entre el número de periodos iniciados con posesión de balón con respecto al marcador final ($\gamma = 0,448$; $e.t. = 0,078$, $p = ,000$). Los equipos que consiguieron la primera posesión en tres (62,5 %) y cuatro periodos (75,7 %) ganaron los partidos. Los equipos que consiguieron la posesión de balón en dos periodos y no la consiguieron en otros dos tuvieron el 50 % de posibilidades de ganar o perder el partido.

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de conseguir el primer balón sobre el marcador parcial y final en waterpolo. El 45,7 % de los equipos masculinos y el 51,8 % de los equipos femeninos que consiguieron la primera posesión del balón disfrutaron de un resultado parcial favorable a lo largo de los periodos en cuestión. Los equipos masculinos que consiguieron la posesión del balón en el tercer periodo (54,7 %) alcanzaron un resultado significativamente favorable. En los periodos segundo y cuarto la consecución de la primera posesión se relacionó con unos porcentajes favorables en cuanto al resultado positivo, aunque no significativamente. Sin embargo, los equipos femeninos que consiguieron la posesión del balón en los periodos primero (55,2 %), segundo (58,3 %) y cuarto (51 %) alcanzaron un resultado significativamente favorable. Estos datos contrastan con la idea de que algunos entrenadores centran la importancia de los partidos al principio (Sampaio, 2001; Sampaio, Lorenzo, & Ribero, 2006), durante el último periodo (Kaminsky, 1990; Sampaio et al., 2006), o durante los instantes iniciales y finales (Newell & Knight, 1986; Sampaio et al., 2006).

El patrón de los resultados fue similar entre ambas categorías al comparar el efecto sobre el marcador parcial, pero diferente al compararlo distinguiendo cada periodo. En el caso de las mujeres las diferencias entre los equipos que consiguieron el primer balón y ganaron con respecto a los equipos que no lo cogieron y perdieron fue mayor en comparación con los hombres. Además, en los equipos femeninos se observó que en tres periodos la relación con conseguir el primer balón fue significativa. Esto sugiere que en waterpolo femenino las diferencias entre los

equipos son mayores que en la categoría masculina (Argudo & Ruiz, 2006). Las relaciones significativas se produjeron en la categoría masculina en el tercer periodo y en la femenina en el primero, segundo y cuarto. Partiendo de la base de que las diferencias fueron mayores en los equipos femeninos, parece que estos centraron sus esfuerzos para ganar los partidos en los momentos iniciales.

Los equipos masculinos que ganaron el 50 % o más partidos cogieron el primer balón en uno o más periodos, aunque esta relación no fue estadísticamente significativa. Esto ocurrió en la categoría femenina en más de dos periodos. En este caso la relación sí fue estadísticamente significativa. A medida que disminuyó el número de periodos en que los equipos obtuvieron la primera posesión también disminuyó el porcentaje de victorias. Este resultado parece seguir la línea de que lo que ocurre en ciertos momentos de los partidos repercute sobre el resultado final (Hughes, Dawkins, David, & Mills, 1998; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes, & Franks, 2002). La diferencia entre las categorías residió en que la masculina pudo ganar más de la mitad de los partidos cogiendo el balón en uno o más periodos, mientras que la femenina necesitó tres o más. Sin embargo, el porcentaje de partidos ganados cogiendo el primer balón en tres y cuatro periodos fue mayor en la categoría femenina. Este resultado refuerza la idea de que en waterpolo femenino las diferencias entre los equipos son mayores.

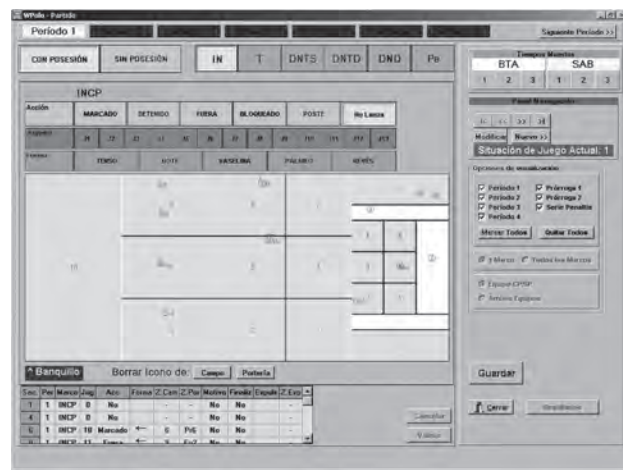
En el presente estudio las diferencias fueron significativas estadísticamente a diferencia de lo que ocurría en el de Argudo et al. (2009). En dicho estudio encontraron que el porcentaje de equipos que consiguieron la primera posesión del balón y disfrutaron de un resultado parcial favorable fue del 44,3 %. Este fue similar al de nuestro estudio para la categoría masculina (45,7 %), pero inferior en comparación con la femenina (51,8 %). Ellos obtuvieron que los equipos que consiguieron la posesión del balón en el primer y último periodo alcanzaron un resultado favorable al final de dichos periodos. En nuestro estudio esta relación se dio significativamente en el tercer periodo para la categoría masculina y en los periodos primero, segundo y cuarto para la categoría femenina. Este contraste parece sugerir que el resultado de un partido de competición está determinado por los rendimientos parciales (Sampaio et al., 2006). Los equipos masculinos que ganaron más del 50 % de los partidos en el estudio de Argudo et al. (2009) cogieron el primer balón en uno o cuatro periodos. Este dato

fue totalmente diferente a nuestro resultado. Esto pudo deberse a que estos autores solo analizaron los partidos de un campeonato. Además, los datos del mencionado estudio fueron de un Campeonato de Europa, mientras que en este manuscrito se presentan los de dos Campeonatos del Mundo.

Estos resultados deben ser analizados con precaución al no existir un mayor número de estudios con los que contrastar los datos. Son necesarias nuevas investigaciones que permitan establecer patrones de comportamiento al respecto. En futuros estudios sería interesante analizar los resultados por equipo y remarcando la condición de si el resultado final es o no ajustado y la condición de local o visitante. A pesar de esto, los resultados presentados tienen una transmisión directa a la práctica real, debido a que el análisis del desarrollo de las posesiones de balón permite obtener indicadores de rendimiento necesarios a la hora de estructurar la preparación de los equipos (Hughes & Bartlett, 2002; Lago & Martín, 2007).

Conclusiones

En función del análisis realizado en este estudio se obtienen las siguientes conclusiones fundamentales: a) conseguir el primer balón en un mayor número de periodos se relaciona con un marcador parcial favorable en ambas categorías y con un marcador final favorable en la categoría femenina, b) para la categoría masculina conseguir el primer balón en el tercer periodo se relaciona con un marcador parcial favorable en ese periodo y c) para la categoría femenina conseguir el primer balón en los periodos primer, segundo y cuarto se relaciona con un marcador parcial favorable en esos periodos. Los resultados del estudio parecen indicar la importancia de la situación de juego analizada como indicador de rendimiento. En función de esta relevancia se sugiere una propuesta práctica para abordar su entrenamiento. En principio habría que dividir la situación en cinco fases: a) salida, b) desplazamiento, c) aproximación, d) contacto con el balón y e) protección. La salida se debe realizar en posición de base, con una acción de piernas corta pero muy frecuente, que permita elevar la cadera para dar una patada potente y alcanzar lo más rápidamente posible la posición ideal para nadar. Los brazos ayudarán a mantener el equilibrio cuando se produzca el impulso del tren inferior e iniciarán el movimiento de



Pantalla Central del programa Polo análisis v. 1.0

tracción y recobro propios del nado crol. El desplazamiento debe ser lo más hidrodinámico posible, como si se tratase de una prueba de 50 m de natación. Se debe calcular el número de brazadas necesarias para recorrer los 15 m que separan el punto de salida del centro del campo. Es imprescindible aguantar la respiración y no realizar ningún movimiento frontal o lateral de la cabeza que pueda modificar la posición del cuerpo. La aproximación al balón debe realizarse sin modificar el ritmo de brazadas y manteniendo la extensión del brazo dominante. Sin sacar la cabeza del agua y cuando quede un ciclo de brazadas, se realizará una mirada al frente para identificar la posición de la zona del balón que se encuentra ligeramente sumergida. Las formas de entrar en contacto con el balón serán mediante un agarre inferior, un agarre supero-lateral o un palmeo inferior para levantarlo y poder adaptarlo con la otra mano. En todos los casos y una vez entrado en contacto con el balón, se debe proteger mediante un giro transversal para interponer el propio cuerpo ante el adversario.

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., & Blanco, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. En A. Hernández Mendo (Coord.), *Psicología del Deporte. Vol. 2. Metodología* (pp. 6-34). Buenos Aires: Efdportes. Recuperado de www.efdeportes.com

- Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Anguera, M. T., Magnusson, M., & Jonsson, G. (2007). Instrumentos no estándar. *Avances en Medicina*, 5(1), 63-82.
- Argudo, F. M. (2005). *Conceptos, contenidos y evaluación táctica en Waterpolo*. UCAM: Murcia.
- Argudo, F. M., Alonso, J. I., & Fuentes, F. (2005). Computerized registration for tactical quantitative evaluation in water polo. Polo partido v1.0. *Proceedings of the 5th International Symposium Computer Science in Sport*. Croatia.
- Argudo, F. M., Arias, J. L., & Ruiz, E. (2009). Influencia de co-gestionar el primer balón sobre el marcador parcial y final durante el Campeonato de Europa de Waterpolo masculino de 2006. *Kronos*, 8(15), 131-138.
- Argudo, F. M., García, P., Alonso, J. I., & Ruiz, E. (2007a). Influence of the efficacy values in counterattack and defensive adjustment on the condition of winner and loser in male and female water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 81-91.
- Argudo, F. M., García, P., Alonso, J. I., & Ruiz, E. (2007b). Diferencias de los valores de eficacia en igualdad numérica entre equipos perdedores en waterpolo masculino y femenino. *Kronos*, 6(11), 4-13.
- Argudo, F. M. & Ruiz, E. (2006). Validation of a tactical evaluation process in water polo. En H. Dancs, M. Hughes & P. O'Donoghue (Eds.), *Book of Abstracts of the 7th World Congress of Performance Analysis* (pp. 161-162). Szombathely, Hungary.
- Argudo, F. M., Ruiz, E., & Alonso, J. I. (2008). Influence of the efficacy values in numerical equality on the condition of winner or loser in the 2003 Water Polo World Championship. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(1), 101-112.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009a). El proceso de formación de observadores y la obtención de la fiabilidad en metodología observacional para analizar la dinámica de juego en minibasket. *Apunts. Educación Física y Deportes* (98), 40-45.
- Arias, J. L., Argudo, F. M., & Alonso, J. I. (2009b). Método objetivo para analizar dos modelos de la línea de tres puntos en minibasket. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 9(36), 349-365.
- Castellano, J. & Hernández, A. (2000). Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(2), 117-121.
- Castellano, J., Hernández, A., Gómez de Segura, P., Fontetxa, E., & Bueno, I. (2000). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(4), 635-641.
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220. doi:10.1037/h0026256
- Feltner, M. E. & Taylor, G. (1997). Three-dimensional kinetics of the shoulder, elbow, and wrist during a penalty throw in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(3), 347-372.
- Hatzigeorgiadis, A., Theodorakis, Y., & Zourbanos, N. (2004). Self-talk in the swimming pool: The effects of self-talk on thought content and performance on water-polo tasks. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16(2), 138-150. doi: 10.1080/10413200490437886
- Hughes, M., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754. doi:10.1080/026404102320675602
- Hughes, M., Dawkins, N., David, R., & Mills, J. (1998). The perturbation effect and goal opportunities in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 16(1), 20.
- James, N., Jones, P. D., & Mellalieu, S. D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 98-102.
- Jiménez, A. C. & Ruiz, L. M. (2006). Análisis de las tomas de decisiones en la fase de ataque de las jugadoras aleros de baloncesto. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 2(4), 26-46.
- Kaminsky, J. (1990). *Critical Game Time Periods in Relation to Teams Success in Collage Basketball* (Tesis de maestría inédita). Kent State University.
- Kavouras, S. A., Magkos, F., Yannakoulia, M., Perraki, M., Karipidou, M., & Sidossis, L. S. (2006). Water polo is associated with an apparent redistribution of bone mass and density from the lower to the upper limbs. *European Journal of Applied Physiology*, 97(3), 316-321. doi:10.1007/s00421-006-0201-1
- Konstantaki, M., Trowbridge, E. A., & Swaine, I. L. (1998). The relationship between blood lactate and heart rate responses to swim bench exercise and women's competitive water polo. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 251-256. doi: 10.1080/026404198366777
- Lago, C. & Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969-974. doi:10.1080/02640410600944626
- Marlow, C., Bull, S. J., Heath, B., & Shambrook, C. J. (1998). The use of a single case design to investigate the effect of a pre-performance routine on the water polo penalty shot. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1(3), 143-155. doi:10.1016/S1440-2440(98)80010-8
- McGarry, T., Anderson, D. I., Wallace, S. A., Hughes, M., & Franks, I. M. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781. doi: 10.1080/026404102320675620
- Montaner, C. & Montaner, A. M. (2004). Estudio comparativo del tiempo de posesión y sus efectos en el juego entre un equipo masculino y uno femenino de baloncesto de élite. *Rendimiento Deportivo*, 8. Recuperado de <http://www.rendimientodeportivo.com/N009/Artic045.htm>.
- Newell, P. & Knight, B. (1986). *Basketball According to Knight and Newell*. Seymour: Graessle-Mercer.
- Platanou, T. (2004). Analysis of the extra man in water polo: A comparison between winning and losing teams and players of different playing position. *Journal of Human Movement Studies*, 46(3), 205-211.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666. doi:10.1080/02640410600811858
- Salas, C., Molina, J., & Anguera, M. (2008). Incidencia del número en la defensa de primera línea en voleibol. *Apunts. Educación Física y Deportes* (93), 36-45.
- Sampaio, J. (2001). Análise de jogo em basquetebol: Estudos e

- perspectivas. En F. Tavares, M. Janeira, A. Graça, D. Pinto y E. Brandão (Eds.), *Tendências Actuais da Investigação em Basquetebol* (pp. 16-30). Porto: FCDEF-UP.
- Sampaio, J., Lorenzo, A., & Ribero, C. (2006). Momentos críticos en los partidos de baloncesto: Metodología para identificación y análisis de los acontecimientos precedentes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(5), 83-88.
- Sanders, R. H. (1999a). Analysis of the eggbeater kick used to maintain height in water polo. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(3), 284-291.
- Sanders, R. H. (1999b). A model of kinematic variables determining height achieved in water polo boosts. *Journal of Applied Biomechanics*, 15(3), 270-283.
- Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports Medicine*, 26(5), 317-331. doi:10.2165/00007256-199826050-00003
- Smith, H. K. (2004). Penalty shot importance, success and game context in international water polo. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(2), 221-225.
- Steel, K. A., Adams, R. D., & Canning, C. G. (2007). Identifying swimmers as water-polo or swim team-mates from visual displays of less than one second. *Journal of Sports Sciences*, 25(11), 1251-1258. doi:10.1080/02640410601021721
- Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A. Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S. Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 35-41. doi:10.1007/s00421-005-1388-2

Análisis muestrales desde una perspectiva de género en revistas de investigación de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte españolas

Sample Analysis from a Gender Perspective in Spanish Physical Activity and Sports Science Research Journals

CRISTINA LÓPEZ VILLAR

Universidad de A Coruña

MIRIAN ALVARIÑAS VILLAVERDE

Universidad de Vigo

Correspondencia con autora

Cristina López Villar

cristina.lopezv@udc.es

Resumen

Este artículo pretende analizar si existen desigualdades de género en el ámbito de la investigación y difusión del conocimiento de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Para ello se analizaron 433 artículos, que constituyen la muestra de este estudio, pertenecientes a dos publicaciones de prestigio que se adecuaban a unos requisitos estipulados previamente. Según el ámbito de conocimiento, el entrenamiento deportivo aúna las mayores muestras exclusivas tanto de hombres como de mujeres, siendo más de cinco veces superior la proporción relativa al género masculino; además, en los casos de la recreación, ocio y turismo, así como en la dirección y gestión deportiva, ninguno de los artículos utiliza una muestra únicamente femenina. En función del tipo de deporte estudiado, se constata que las muestras exclusivas de hombres son superiores a las exclusivas de mujeres, incluso en la categoría de deportes artísticos, asociados tradicionalmente al género femenino. En un período de ocho años no existe evolución del número de artículos con muestras femeninas y si aumentan progresivamente el número de muestras mixtas o de hombres. En el apartado de discusión y conclusiones se reflexiona sobre la necesidad de utilizar las variables de género desde una sensibilidad que ayude a evitar sesgos.

Palabras clave: análisis muestral, género, revistas, actividad física, deporte

Abstract

Sample Analysis from a Gender Perspective in Spanish Physical Activity and Sports Science Research Journals

This paper investigates whether there are gender inequalities in the field of research and dissemination of knowledge in physical activity and sports sciences. To that end, 433 articles, which constitute the sample for this study, have been examined from two leading publications that met some previously stipulated requirements. By field of knowledge, sports training has the largest exclusive samples for both men and women, with the relative proportion for the male gender being more than five times higher, while in the cases of recreation, leisure and tourism and also in sports administration and management, none of the articles used a sample composed only of women. Depending on the kind of sport studied, it has been found that samples composed only of men are greater than samples composed only of women, including in the artistic sports category which is traditionally associated with the female gender. Over a period of eight years there is no change in the number of articles with female samples, while by contrast the number of mixed samples or samples composed only of men gradually increases. In the discussion and conclusions section there are some ideas about the need to use gender variables in a way that helps to avoid bias.

Keywords: sample analysis, gender, journals, physical activity, sport

Introducción

Existen diferentes hechos históricos que pueden condicionar la situación actual en la investigación sobre Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, pero que de ninguna forma justifican la falta de atención a las mujeres y sus múltiples realidades.

A lo largo de la historia han sido muchas las definiciones que han perpetuado estereotipos y falsas creencias sobre las mujeres, especialmente en el ámbito estrictamente deportivo. Este hecho ha sido señalado por diferentes autoras como García (1989), Fernández García (2007), Puig (1986), Soler y Puig

(2004) y Vázquez (1991). Incluso Hargreaves (1993), destaca que la hegemonía masculina en el contexto deportivo es más resistente al cambio que en cualquier otra área.

Con los movimientos feministas de los setenta y con la llegada de las jóvenes tendencias deportivas de los ochenta, la imagen de la mujer fue cambiando, salvándose muchas barreras, sobre todo referentes a la imagen y al concepto de la mujer deportista. La filósofa del deporte norteamericana English, ya en 1978 dio argumentos para que se reconociesen a las mujeres deportistas los mismos premios, recompensas y méritos que a los deportistas masculinos, señalando además lo negativo de este hecho para la autoestima de todas las mujeres. A pesar de este tipo de esfuerzos, hay casos en la actualidad en los que esa desigualdad sigue existiendo. Si miramos a nuestro alrededor observamos ejemplos como el torneo de tenis de Wimbledon en el que no se consiguió hasta el año 2007 que los premios fuesen iguales para mujeres y hombres.

El deporte femenino se considera en muchos casos un deporte de segunda. Que una mujer o una niña practiquen deporte es algo normal. Pero es menos habitual que las mujeres tengan el mismo protagonismo que los hombres en su disciplina, o que lleguen a ser profesionales del deporte que practican.

En cuanto al ámbito estricto de investigación, tradicionalmente se ha considerado que la ciencia es neutral, objetiva e independiente de los valores, pero en la actualidad existe un gran número de autores y autoras que cuestionan tanto su objetividad como su independencia y que consideran imprescindible revisar y reparar los posibles sesgos de género cometidos en la investigación tradicional. Son cada vez más los que demuestran que en el ámbito de la investigación han existido sesgos. Un campo en el que existe bastante literatura es el médico (Bennet, 1993; Lenhart, 1993; Martínez, 2003; McPherson, 1990; Ruiz & Verdú, 2004; Valls-Llobet, 2001). En él se denuncia desde hace años la utilización de los hombres como prototipos poblacionales y la posterior generalización de los resultados a las mujeres. Como ejemplo podemos comentar que la mayoría de los antiinflamatorios que se usan solo se probaron en varones o que en un estudio publicado en *Journal of Epidemiology & Community Health* queda patente que de los 41.905 adultos incluidos en 117 estudios sobre sida, solo el 15 %

eran mujeres, y aunque la incidencia de VIH en Europa occidental es mayor en hombres, la muestra de mujeres no es en absoluto representativa. También hay evidencia científica respecto a los síntomas que pueden anunciar infarto en las mujeres, y antes que el dolor de pecho, típico de los hombres, se producen con mayor frecuencia otro tipo de trastornos en nosotras, como fatiga o insomnio; pero para ello hubo que estudiar a las mujeres y sus características y no conformarse con generalizaciones erróneas a partir de datos parciales.

En el ámbito de la educación, que nos toca más de cerca, podemos ejemplificar este tipo de cuestiones mediante el documento elaborado por Vallejo, Rojas y Fernández (2002), un estudio que analiza el estatus del género existente en los equipos o consejos editoriales de las revistas científicas españolas de Educación, en donde se percibe *un fuerte sesgo contra las mujeres cuando estas son consideradas editoras* (Vallejo, Rojas, & Fernández, 2002, p. 166). En este trabajo se muestra que los departamentos de Educación están constituidos de forma igualitaria por hombres y mujeres, existiendo una leve mayoría de mujeres. Por tanto, lo que denominan “base de la pirámide de la eminencia” se conforma por un número igualitario de personas con relación al género. Sin embargo, *se manifiesta la existencia de un sesgo relativo al género en los cargos directivos de los consejos editoriales de las revistas de Educación en España; sesgo negativo hacia el género femenino, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. En concreto, existe una relación de dos hombres editores por una mujer editora* (Vallejo et al., 2002, p. 171).

Hubo que esperar hasta 1992, según Castro (2005), para que los términos mujer y salud figurasen expresamente por primera vez en el Index Medicus y en las bases de datos bibliográficos, gracias a la presión internacional de diversos grupos de investigación. Hace ya algunos años, en el año 2000, la Unión Europea elaboró un informe en el que alertaba sobre la discriminación de las mujeres en la ciencia. En España, según un estudio realizado por el Instituto de la Mujer en 1993, se observaba que las mujeres no están suficientemente representadas en los espacios donde se definen los modos reconocidos de hacer ciencia, las líneas prioritarias de investigación y sus posteriores aplicaciones.

Ante esta realidad y las constantes voces que año tras año escuchamos afirmando que no existen en la actualidad desigualdades de género en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y que estos hechos forman parte del pasado, nos proponemos examinar las muestras utilizadas en algunos estudios en este campo. Nos hemos centrado en ese único aspecto –la muestra– para analizar si existen sesgos de género en publicaciones donde se editan investigaciones relacionadas con las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Este análisis se centra únicamente en si se especifica el género en las muestras. Para autores como Fenández Cano (1995) entre las líneas que debe seguir una editorial para que sus publicaciones no sean sexistas se encuentran las de especificar el género de los participantes en los estudios y el uso de un lenguaje no sexista, indicando como referencia las normas del manual de la APA.

Este estudio pretende por tanto, investigar la presencia o invisibilidad de las mujeres como objeto de estudio en los artículos que se publican en el campo de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Muestra

Se analizaron artículos de dos revistas de reconocido prestigio en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. De un universo de 18 revistas de carácter multidisciplinar, la muestra se redujo únicamente a dos, dadas las intenciones de abordaje longitudinal de este estudio. Los criterios para la selección de la muestra fueron: revistas editadas en España pero de difusión europea, con cierta trayectoria en nuestro país (más de diez años), indexadas (siguiendo a Villamón, Devís, Valencia, & Valenciano, 2007 y a Reverter & Munguía, 2007) y de contenidos multidisciplinarios. Con estos criterios solo existen dos publicaciones en el momento de realizar el estudio. En estas revistas se publican trabajos científicos realizados con rigor metodológico, en una de ellas se especifica que los artículos publicados “suponen una contribución al progreso de las Ciencias del Deporte”. Por todo ello, consideramos que estas publicaciones son representativas de la realidad investigadora del ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Los números analizados comprenden los años desde 1999 hasta 2007; se revisaron un total de 457 artículos correspondientes a 43 publicaciones. Se han descartado 21 artículos por no poder accederse a ellos a texto completo, por lo que se han incluido en la base de datos 433 artículos.

No han sido objeto de análisis las editoriales, misceláneas, los artículos de opinión, los resúmenes de tesis doctorales, ni las monografías sobre temas específicos en las que todos los artículos giraban en torno a un mismo contenido.

Metodología

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo mediante análisis de documentos. El procedimiento de análisis de datos es cuantitativo utilizando el paquete estadístico SPSS y se presentará un análisis de frecuencia y tabulaciones cruzadas con las siguientes variables: publicación, año de publicación, tipo de muestra, ámbito de conocimiento y tipo de deporte.

Destacamos a continuación ciertas aclaraciones relativas a alguna de las variables de nuestro estudio con el fin de facilitar su entendimiento:

Los bloques temáticos seleccionados para la variable “ámbito de conocimiento” fueron: ciencias aplicadas de la actividad física y el deporte, actividad física y salud, educación física y deportiva, pedagogía deportiva, entrenamiento y rendimiento deportivo, dirección y gestión, y recreación, ocio y turismo (clasificación extraída de una de las publicaciones estudiadas).

- *(CAFYD) Ciencias aplicadas a la actividad física y el deporte:* artículos de sociología, psicología y todas las ciencias afines a las ciencias de la actividad física y del deporte. Además, se incluyen validación y elaboración de tests y pruebas de investigación, siempre y cuando no presenten datos o alusiones específicas a un estudio concreto.
- *(AFYS) Actividad física y salud:* esta categoría recoge temas de salud relacionados con la condición física, aspectos biomédicos en general, temas concretos como enfermedades cardiovasculares, sedentarismo, poblaciones especiales y lesiones. No se incluyen aspectos sociológicos o psicológicos que tengan relación con la salud.

- *(EFYD) Educación física y deportiva*: artículos cuyo centro de estudio sea la educación física formal o las actividades extraescolares y estudios sobre necesidades educativas especiales. Se incluyen en esta categoría también aspectos generales de los fundamentos de la motricidad y pensamiento del profesorado, así como propuestas didácticas.
- *(PD) Pedagogía deportiva*: aspectos de aprendizaje e iniciación deportiva que no están incluidos en la categoría de entrenamiento deportivo, dado que hacen referencia a procesos de aprendizaje y adquisición de conocimientos tanto en un contexto formal como informal.
- *(EYRD) Entrenamiento y rendimiento deportivo*: estudios de entrenamiento y preparación física relativos a los deportes, así como estudios de rendimiento deportivo centrados en temas de biomecánica o detección de talentos.
- *(DYGD) Dirección y gestión deportiva*: todos los artículos cuyo objeto de estudio se centra en el ámbito de la gestión.
- *(ROYT) Recreación, ocio activo y turismo*: artículos del ámbito del ocio y actividades recreativas o de turismo.
- *Otros*: en este apartado se incluyen estudios en los que la muestra es de animales. Los datos de este apartado se desestiman para el análisis de resultados.

En cuanto al tipo de deporte, se establecieron las siguientes categorías:

- *Deportes colectivos*: todos aquellos realizados de forma grupal y que no entren dentro de deportes de adversario (lucha, raqueta...) o artísticos.
- *Deportes individuales*: todos los deportes psicomotrices sin tener en cuenta los de adversario o artísticos.
- *Deportes de adversario*: en esta categoría se incluyen los deportes de lucha y de raqueta.
- *Deportes artísticos*: hace referencia a deportes como gimnasia rítmica, gimnasia artística, aeróbic, aquagym y todos los deportes considerados de tipo artístico, en los que sus códigos de puntuación dentro de las competiciones oficiales se valoran aspectos artísticos.

Aunque existen clasificaciones con mayor aceptación en nuestra comunidad científica, hemos utilizado

una que nos permitiese ver si desde una perspectiva de género se corroboran el tipo de estudios realizados en este ámbito con la frecuencia de práctica por parte de las mujeres. Las categorías son totalmente excluyentes.

Resultados

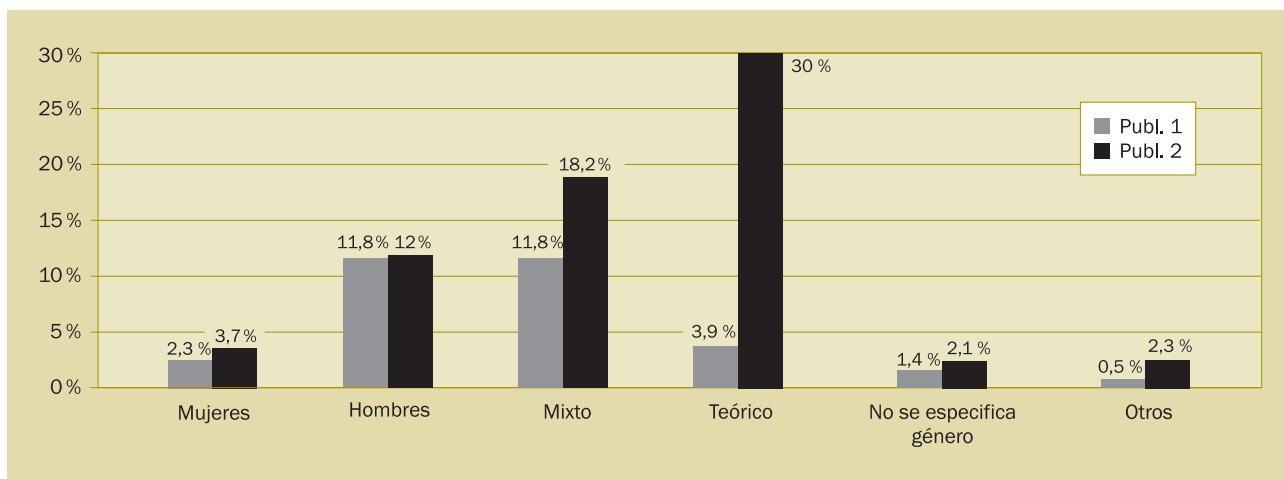
A continuación se recuerdan los objetivos específicos que se han planteado para este estudio y que guiarán la presentación de los resultados.

- Describir el tipo de muestras utilizadas en los artículos de dos publicaciones de reconocido prestigio en nuestro ámbito en función de su orientación de género.
- Averiguar qué ámbitos de conocimiento son los que presentan una mayor equidad de género en el análisis muestral.
- Estudiar la orientación de género de las muestras en función del tipo de deporte y de la especialidad deportiva.
- Constatar, basándonos en el análisis de las muestras, si existe una evolución en el tiempo respecto a la equidad de género en las investigaciones.

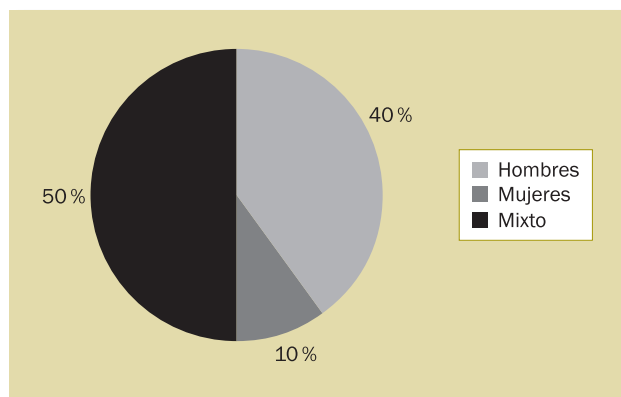
Así, respecto al primer objetivo, en función de las publicaciones, se registra cierta similitud en los datos respecto a los géneros de las muestras utilizadas: en ambas publicaciones la tasa entre hombres y mujeres como objetos de estudio es muy inferior para las mujeres; también en ambas las diferencias entre muestras exclusivas de hombres es mínima; y, aunque en una de las publicaciones aparecen más artículos de muestras exclusivas de mujeres debido a que existe un apartado específico dedicado a la mujer y el deporte, la diferencia no es muy grande (2,3 % frente a un 3,7 %).

Se observa la existencia de un porcentaje pequeño de artículos (3,5 %) en los que aun haciendo referencia a una muestra de personas, no se especifica si son hombres o mujeres; aunque el tipo de estudios y la redacción del texto (p. ej., los jugadores o los sujetos), nos puede dar a entender que la muestra está formada por hombres, no nos atrevemos a hacer esta afirmación. En el apartado “otros” se han incluido muestras formadas por aparatos tecnológicos o animales y suponen el porcentaje más bajo.

Por otra parte, existen notables diferencias entre artículos de corte teórico (artículos históricos, revisiones

**Figura 1**

Distribución de las muestras en función del tipo de publicación

**Figura 2**

Distribución de las muestras en función de la orientación de género

bibliográficas o similares), ya que representan un 30 % del total en una publicación y sólo el 3,9 % en otra (fig. 1).

Tras analizar exclusivamente los artículos donde existe la presencia de hombres o mujeres en las muestras (fig. 2), se observa que de un total de 433 artículos, 259 describen el género de la muestra utilizada para el estudio. De éstos, la mitad se han realizado con muestras que contemplan tanto a mujeres como a hombres. Se registra una diferencia muy grande a la hora de observar únicamente los datos de los artículos en los que aparece una muestra referida a uno de los géneros. Para el género femenino el porcentaje es tan sólo de 10 %, mientras que para el género masculino es de un 40 %.

Existen casos de muestras mixtas en los que el 87 % de la muestra son hombres frente a un 13 % de mujeres,

lo que significa un porcentaje muy desigualado en cuanto al género. Así pues, aunque hemos incluido la variable “Mixto” independientemente del número de hombres y mujeres, sería necesario hacer un análisis de dicha categoría pues en muchos casos nos encontraríamos con muestras muy desequilibradas. Este análisis no ha sido realizado en este estudio (fig. 2).

Analizando la distribución de las muestras según el tipo de deportes, se observa un predominio de las de hombres en las categorías de deportes colectivos y artísticos; sin embargo, en las categorías de deportes individuales y de adversario predominan las muestras mixtas. En todos los casos, las muestras exclusivas de hombres son superiores a las exclusivas de mujeres, incluso en la categoría de deportes artísticos, asociados históricamente al género femenino. Cabe destacar, además, la amplia mayoría de muestras de hombres en el caso de los deportes colectivos (50,9 %). Respecto a las muestras integradas únicamente por mujeres, el mayor porcentaje de ellas es objeto de estudio dentro de los deportes colectivos, con un porcentaje del 3,8 % (fig. 3).

En cuanto a las especialidades deportivas, existe una gran variedad de deportes estudiados, por lo que se presentan aquí (fig. 4) sólo aquellos que tienen un porcentaje más elevado. Si nos centramos en los deportes a los que hacen referencia los estudios en los que la muestra son hombres, mujeres o mixto, se puede observar que el deporte con mayor número de estudios en los que la muestra es únicamente de hombres es el fútbol (25,9 %), seguido del balonmano, el baloncesto, en igual porcentaje el voleibol y el tenis y a continuación la gimnasia

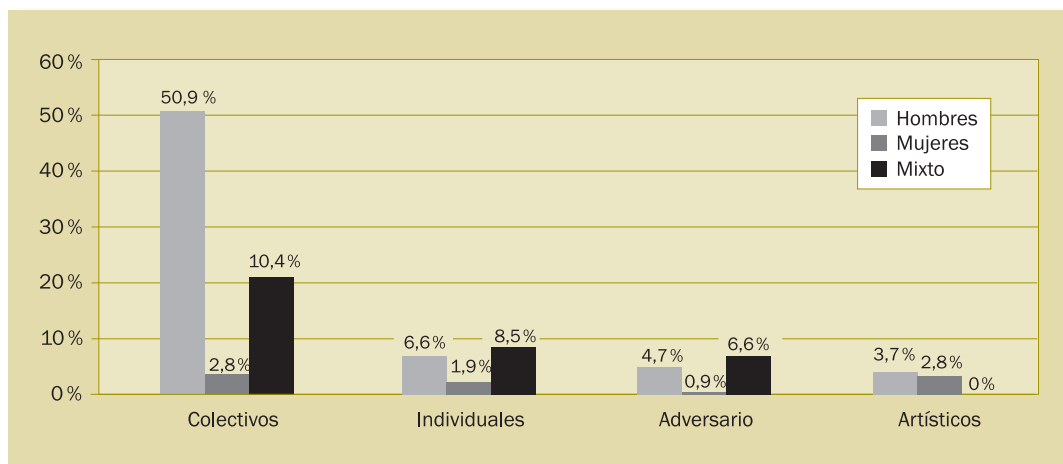


Figura 3
Distribución del género de las muestras en función del tipo de deportes

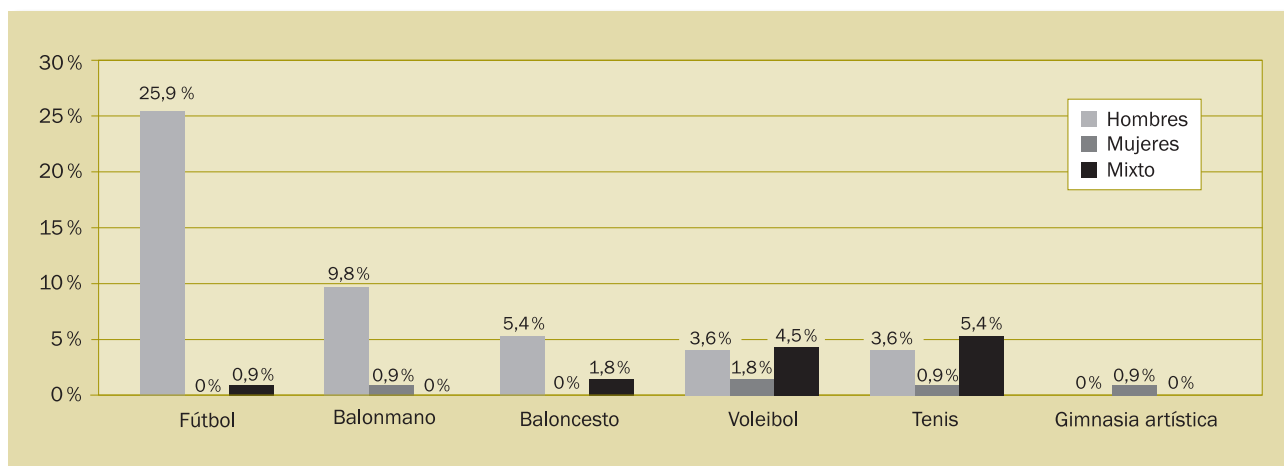


Figura 4
Distribución del género de las muestras en función de la especialidad deportiva

artística. Dentro de los deportes con mayor atención por parte de los investigadores y las investigadoras del ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte no existe equiparación entre el número de muestras masculinas y femeninas, siempre ocupan un mayor porcentaje las masculinas. En el caso del voleibol y el tenis, el porcentaje de estudios con muestra mixta supera a los masculinos, y el porcentaje mayor de muestras exclusivamente de mujeres lo encontramos en el deporte de voleibol (1,8 %) (fig. 4).

Mientras que para el tipo de muestras mixto y de hombres la evolución es creciente a lo largo de los años, en el caso de las mujeres existe un importante descenso entre los años 2002 y 2004, mejorando levemente el valor inicial en el intervalo de 2005 a 2007 (fig. 5).

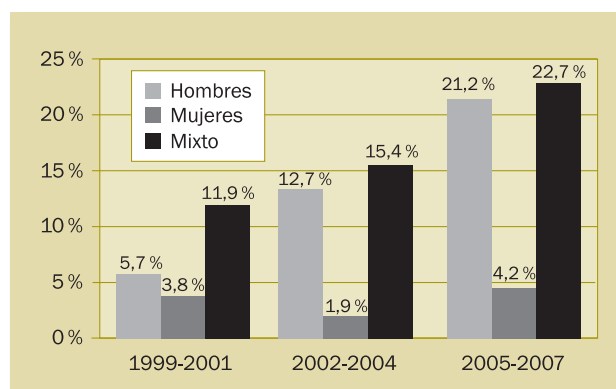
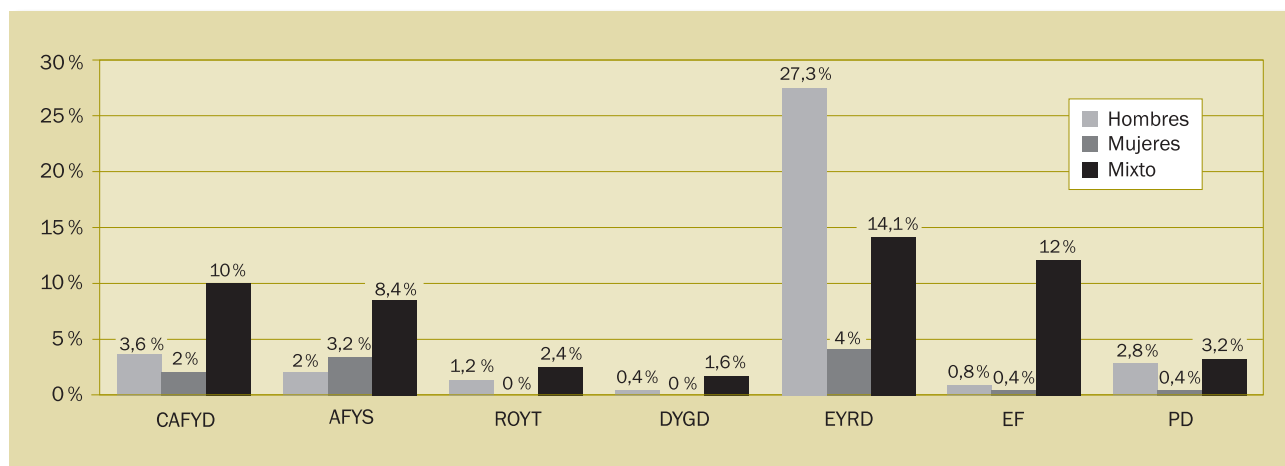


Figura 5
Distribución del género de las muestras en función del año de publicación

**Figura 6**

Distribución del género de las muestras en función del ámbito de conocimiento

En cuanto al ámbito de conocimiento en el que se contextualiza el estudio, se puede observar cómo las mujeres son casi imperceptibles en algunos ámbitos en comparación con los hombres o las muestras mixtas. El caso del entrenamiento deportivo es el que refleja una diferencia mayor, ya que las muestras son principalmente de hombres (27,3 %) o mixtas (14,1 %). Esta categoría aún a las mayores muestras exclusivas tanto de hombres como de mujeres, siendo muy superior la proporción relativa al género masculino respecto al género femenino.

Solo en el caso de la actividad física y la salud son los estudios con muestras de mujeres los que superan a los de hombres en tres casos, pero son realmente las muestras mixtas las que alcanzan mayor porcentaje (8,4 %). Lógicamente, en los estudios del campo de la educación física predominan las muestras mixtas (12 %), ya que son investigaciones realizadas en centros educativos y se escogen muestras que contemplan ambos géneros. En los casos de la recreación, ocio y turismo así como en la dirección y gestión deportiva ninguno de los artículos utiliza una muestra únicamente femenina (fig 6).

Discusión y conclusiones

En pleno siglo XXI son muchas las personas que consideran que la situación de la mujer ha evolucionado mucho y que ya se ha alcanzado la igualdad entre hombres y mujeres, por lo que no son necesarias medidas que intenten corregir la desigualdad. En este estudio se

corroboran los postulados de diferentes feministas que denuncian los sesgos de género en investigación.

Esta igualdad aparente choca totalmente de frente con la realidad, puesto que a pesar del gran número de declaraciones, conferencias mundiales y leyes existentes, la situación de la mujer en el ámbito fisicodeportivo sigue siendo de inferioridad. Y no nos referimos en concreto a la práctica, sino a otras cuestiones como las que hemos ejemplificado en la introducción de este documento.

En las publicaciones analizadas, los estudios exclusivos de muestras masculinas son mayoritarios, en relación con los de muestras femeninas. Si tenemos en cuenta la justificación extendida (basada en una visión neosexista de la realidad) de que es normal que existan más muestras únicas de hombres en deportes como el fútbol o en el ámbito del rendimiento porque son los hombres los que más practican, podemos entender que dicha justificación se desmorona al estudiar el caso de los deportes “artísticos”, que tradicionalmente se han asociado a las mujeres, y en los que se realizan también un mayor número de estudios con muestras de hombres. En este sentido, se podría considerar la existencia de un sesgo de género en relación con las muestras de estudio; sería interesante analizar en un futuro más publicaciones de nuestro ámbito y observar si este comportamiento se repite, de forma que daría más o menos consistencia a lo que aquí se menciona.

El deporte que registra más muestras de mujeres, teniendo en cuenta que siempre predominan las masculinas en todos los deportes, es el voleibol; en el caso de muestras exclusivas de hombres, destaca claramente el

fútbol; por último, las muestras mixtas se dan en mayor proporción en el deporte de tenis. Estos datos parecen bastante coherentes con respecto a los casos del fútbol y voleibol si tenemos en cuenta las clásicas asociaciones entre contenidos de práctica y género.

El hecho de que la muestra de mujeres sea la única que no presenta evolución cronológica, mientras sí aumentan progresivamente el número de muestras mixtas o de hombres, plantea una desigualdad evidente que se perpetúa en el tiempo en nuestro ámbito. En un período de ocho años no existe evolución del número de artículos con muestras femeninas.

El uso de sustantivos en masculino como “genérico irreal” –según González (2005)– en algunos de los estudios analizados, oculta la presencia femenina igual que esta autora había detectado en los libros de texto de secundaria al usar los sustantivos “los jugadores” o “los sujetos”.

Muchos estudios biomédicos como los ensayos clínicos, como apuntan Ruiz y Verdú (2004), han utilizado a los hombres como prototipos poblacionales e inferido los resultados en las mujeres como si la historia natural y social y sus respuestas a las enfermedades pudieran ser las mismas. Este hecho se corrobora para estudios biomecánicos. En el caso de estudios generales sobre aspectos de salud sí que se ha visto un número superior de estudios con muestras de mujeres, pero estos estudios hacen referencia en su mayoría a práctica de actividad física feminizada, como el caso del aeróbico o el aquagym.

Así pues, a pesar de que en 1994 el Instituto Nacional de Salud (NIH) de Estados Unidos publicó una guía para la inclusión de mujeres y minorías como sujetos de investigación clínica (en la actualidad se puede consultar la versión de 2002), en el ámbito de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte aún queda un importante camino por recorrer para alcanzar la equidad de género.

Es importante también diferenciar que las variables desagregadas por sexo no siempre son iguales a variables con sensibilidad de género (en ocasiones se utilizan de forma indistinta pero no son lo mismo). La información en función del sexo recoge la existencia de diferencias por sexo en la dimensión que se estudia; mientras que las variables con sensibilidad de género son construidas para ayudar a comprender si la diferencia es el resultado de sesgos de género. Por tanto, con esta visión y siguiendo los planteamientos de autores como Fernández Cano (1995), se confirma que existe un importante trabajo por hacer en las editoriales de revistas de Ciencias de Actividad Física y Deporte para evitar actitudes sexistas.

Ante los resultados hallados se hace evidente la necesidad de utilizar las variables de género desde una sensibilidad que ayude a evitar sesgos. Para ello se puede tener en cuenta desde aspectos puramente legales como la Ley Orgánica para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres (Ley 3/2007, de 22 de marzo), que explicita en el artículo 20 la necesidad de incluir sistemáticamente la variable género en los trabajos estadísticos e investigaciones, como otros de compromiso real desde las administraciones y universidades que podrían valorar en las convocatorias de investigación el tipo de muestra que se utiliza. Incluso dentro de los consejos editoriales de las revistas científicas se podría tener este aspecto en cuenta para equilibrar el tipo de estudios que se difunden.

Por otro lado, sería interesante que se cumpliera dentro de la educación superior otro precepto de la Ley citada anteriormente, en la que se insiste en la necesidad de promover materias y formar desde la perspectiva de género, de los estudios feministas o de las mujeres, ya que este tipo de conocimiento sensibilizaría sobre la necesidad de este tipo de investigación que plantea aportaciones epistemológicas, metodológicas y técnicas de notable interés, reflexionando sobre el conocimiento desde una posición crítica, necesaria para avanzar en el recorrido hacia una ciencia más democrática.

Por tanto, para toda persona investigadora que entienda su trabajo como una contribución al desarrollo de la humanidad sería conveniente, en palabras de Ruiz y Verdú (2004), que se introdujeran entre sus objetivos prioritarios el de la equidad de género; de lo contrario, seguirá existiendo discriminación de una parte mayoritaria de la ciudadanía. No hay que olvidar que el hecho de que el grado de investigaciones sobre muestras de mujeres sea muy inferior al de los hombres repercutirá negativamente en la meta que muchos países se han marcado en sucesivas conferencias y concretamente desde la cuarta conferencia mundial sobre la mujer celebrada en Beijing en 1995, convocada por la ONU, en la que por primera vez se habla del deporte como un ámbito importante para alcanzar la igualdad entre hombres y mujeres.

Referencias

- Bennett, J. C. (1993). Inclusion of women in clinical trials-policies for population subgroups. *New England Journal Medicine*, 329(4), 288-292. doi:10.1056/NEJM199307223290428
- Castro, M. J. (2005). Evidencias de las diferencias de salud entre mujeres y hombres. En M. Santo Tomás M. I. del Val, C. de la Rosa & M. J. Dueñas, *Vivir siendo mujer a través de la historia* (pp. 163-174). Valladolid: Universidad de Valladolid.

- English, J. (1978). Sex equality in sports. *Philosophy and Public Affairs*, 7(3), 269-277.
- Fernández García, E. (Coord.). (2007). *Estudio de los estereotipos de género vinculados con la actividad física y el deporte en los centros docentes de educación primaria y secundaria: evolución y vigencia. Diseño de un programa integral de acción educativa*. Madrid: Instituto de la Mujer.
- Fernández Cano, A. (1995). *Métodos para evaluar la investigación en psicopedagogía*. Madrid: Síntesis.
- García, M. (1989). *Inicio del deporte femenino*. Ponencia presentada en *Jornadas de Mujer y Deporte*. Barcelona: Centre Documentació de la Dona.
- González, M. (2005). ¿Tienen sexo los contenidos de la Educación Física Escolar? Transmisión de estereotipos de sexo a través de los libros de texto en la etapa de Secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5(18), 77-88. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista18/artsexismo8.htm>
- Hargreaves, J. (1993). Problemas y promesas en el ocio y los deportes femeninos. En J. I. Barbero (Comp.), *Materiales de sociología del deporte*, (pp. 109-132). Madrid: La Piqueta.
- Lenhart, S. H. (1993). Gender discrimination: a health and career development problem for women physicians. *Journal of American Medicine Women Association*, 48, 155-159.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la Igualdad Efectiva de Mujeres y Hombres. *BOE n° 71*, de 23 de marzo.
- Martínez, I. (2003). Los efectos de las asimetrías de género en la salud de las mujeres. *Anuario de Psicología*, 34(2), 253-266.
- McPherson, K. (1990). Why do variations occur? En G. Mooney & T. F. Anderson. *The challenges of medical variations* (pp. 16-35). London: McMillan.
- National Institute of Health (2002). *Outreach Notebook for the Inclusion, Recruitment and Retention of Women and Minority Subjects in Clinical Research*. U.S. Department of Health and Human Services. National Institutes of Health. Recuperado de <http://orwh.od.nih.gov/inclusion/outreach.pdf>
- Puig, N. (1986). El deporte y los estereotipos femeninos. *Revista de Occidente* (62-63), 71-84.
- Reverter, J., & Munguía, D. (2007) Estudio comparativo de tres revistas españolas de Educación Física y Deportes. *Apunts. Educación Física y Deportes* (89), 102-109.
- Ruiz, M. T., & Verdú, M. (2004). Sesgo de género en el esfuerzo terapéutico. *Gaceta Sanitaria*, 18(1), 118-125.
- Soler, S., & Puig, N. (2004). Mujer y deporte en España: estado de la cuestión y propuesta interpretativa. *Apunts. Educación Física y deportes* (76), 71-78.
- Vallejo, M., Rojas, C., & Fernández Cano, A. (2002). Sesgos relativos al género en las políticas editoriales de revistas científicas españolas del campo de la educación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 8(2). Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v8n2/RELIEVEv8n2_3.htm
- Valls-Llobet, C. (2001) *Desigualdades de género en salud pública. Quadern CAPS* (30), 34-36.
- Vázquez, B. (1991). La niña y el deporte: la motivación para el deporte y los valores de la niña. *Infancia y Sociedad* (10), 85.
- Villamón, M., Devís, J., Valencia, A., & Valenciano, J. (2007). Características 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.

Terminología de los ejercicios de fuerza con sobrecargas (y IV)

Terminology of Overload Strength Training Exercises IV (and last)

FRANCESC COS MORERA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Barcelona
Preparador físico del FC Barcelona

DAVID CARRERAS VILLANOVA

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida

MIQUEL ÀNGEL COS I MORERA

Centre d'Alt Rendiment - Sant Cugat del Vallès

DANIEL MEDINA LEAL

Servicio médico del FC Barcelona

Correspondencia con autor

Francesc Cos Morera
fcos@gencat.cat

Resumen

Las ciencias aplicadas a la actividad física y el deporte son relativamente recientes y deben estandarizar todavía su vocabulario en algunas áreas de conocimiento. Establecer una *terminología de consenso* y *unívoca* en relación con los *ejercicios de fuerza con sobrecargas* es fundamental para los profesionales que trabajan en las ciencias del ejercicio físico y el cuerpo humano. Es imprescindible articular una terminología vehicular en este sector de intervención social de gran repercusión. El derecho a la libre circulación de personas por los países de la Unión Europea y, en general, la globalización, hace necesario también el conocimiento de la *terminología de la musculación* en otras lenguas vehiculares. El siguiente artículo es el último de una serie de cuatro y presenta los ejercicios más representativos de extremidad inferior como, *abductores*, *aductores*, *extensores* y *flexores de la cadera*, *extensores* y *flexores de la rodilla*, *flexores del pie* y *levantamientos olímpicos*, en versiones castellana, catalana e inglesa, con el objetivo de que conformen una base de gran alcance que permita definir otros ejercicios.

Palabras clave: terminología ejercicio, fuerza, musculación, terminología unívoca

Abstract

Terminology of Overload Strength Training Exercises IV (and last)

Science applied to physical activity and sport is relatively recent and has yet to standardise its vocabulary in some areas of knowledge. Establishing an agreed and unambiguous terminology in relation to strength training is essential for professionals working in physical exercise and human body science. It is crucial to draw up working terminology in this area of high-impact social action. The right to free movement of people across European Union member states and globalisation in general also calls for knowledge of bodybuilding terminology in other languages. The following paper is the last in a series of four and presents the most common lower extremity exercises such as hip abductors, adductors, extensors, hip flexors and extensors, knee flexors and extensors, foot flexors and Olympic weightlifting in Spanish, Catalan and English. It is designed to be a wide-ranging basis for definitions for other exercises.

Keywords: exercise terminology, strength, bodybuilding, unambiguous terminology

Introducción

Una de las características de las diferentes *ciencias* y *tecnologías aplicadas* es la capacidad para crear un *vocabulario específico*, que tiene por objetivo facilitar el entendimiento entre los profesionales de áreas de conocimiento afines. Las ciencias aplicadas a la actividad física y al deporte son relativamente jóvenes, y deben estandarizar todavía su vocabulario en algunas áreas de conocimiento.

En el momento de conceptualizar cada uno de los ejercicios básicos de musculación, nos damos cuenta de que tradicionalmente han coexistido criterios muy diversos; así por ejemplo, se utiliza indistintamente: el *nombre del músculo que participa en la acción*; se habla de la *acción que realiza la articulación*; se define la *acción que se está produciendo* o bien, a partir del *nombre del material que se utiliza*. Ejemplos:

Tabla 1
Resumen de
los criterios
para definir
los ejercicios

Criterios	Descripción
Primero	• Cuando la terminología que define al ejercicio es ampliamente reconocida se ha mantenido, siempre y cuando no represente una incorrección.
Segundo	• En ejercicios monoarticulares es adecuado definirlos en base a la posición anatómica fundamental; esta definición puede coexistir con la tradicional.
Tercero	• En ejercicios poliarticulares, la definición en base a la "posición anatómica fundamental" suele ser demasiado larga. Palabras que describen la acción y el movimiento facilitan la descripción (sentadilla, tijeras, remo, cargada, etc.).
Cuarto	• La definición en base a la musculatura que participa no suele ser recomendable, ya que con frecuencia es inexacta o incompleta. Si no es imprescindible definiremos el ejercicio en base a la acción que se produce en la articulación.

- nombre del músculo que participa: *curl de bíceps*
- nombre según la acción que hace la articulación: *extensiones de rodilla en máquina*
- nombre de la acción que se está produciendo: *elecciones frontales*
- nombre del material que se utiliza: *curl Scott*

Estas posibilidades tan variadas para definir los ejercicios hacen muy difícil establecer una terminología en base a un único criterio. Así pues, nos encontramos ante un vocabulario específico que ha sido creado con escasa justificación técnica, sobre todo en lo que se refiere a las versiones castellana y catalana, que han seguido con demasiada frecuencia la versión inglesa como única inspiración.

El objetivo fundamental de este artículo es el de establecer una *terminología de consenso* en relación con los *ejercicios de fuerza con sobrecargas* que permita a los profesionales que trabajan en las ciencias del ejercicio físico disponer de una nomenclatura y lenguaje propios.

Por otro lado, el estado español es miembro de pleno derecho de la Unión Europea desde el año 1986. La *unión monetaria y económica* y el derecho a la *libre circulación de personas* son medidas que favorecerán el intercambio de profesionales por los diferentes estados miembros. Otro factor que va a favorecer los posibles cambios de residencia es la declaración de Bolonia del año 1999, que tiene por objetivo la unificación de las titulaciones académicas a nivel europeo. En este contexto la inclusión en este trabajo de las versiones en castellano e inglés tiene por objetivo facilitar el entendimiento entre un mayor número de profesionales.

Metodología

Criterios para la descripción de los ejercicios

En el artículo publicado en el número 103 (1.º trimestre de 2011) de la revista *Apunts. Educación Física y Deportes*, se han editado de forma completa los criterios que se han seguido para la descripción de los ejercicios. En esta cuarta y última edición se presentan los criterios de forma resumida (*tabla 1*).

Interpretación de la definición de los ejercicios

Se ha escrito en **negrita** el nombre genérico del ejercicio, mientras que sin negrita se ha escrito la parte que explica las características específicas del ejercicio. Las formas sinónimas están separadas por el símbolo /. Entre paréntesis se describen variantes de ejecución para un mismo ejercicio.

Símbolos utilizados

El punto blanco (○) para la versión castellana, el punto negro (●) para la versión catalana y el cuadrado blanco (□) para la versión inglesa.

○ castellano, ● catalán, □ inglés

Procedimiento

Se han distribuido los ejercicios por regiones corporales. La elección de los ejercicios no obedece a criterios de salud o rendimiento, sino que se han propuesto aquellos más representativos en la elaboración de las rutinas de musculación, así como en la bibliografía de referencia, tanto en el ámbito de la cinesiología (por ejemplo,

Aeberg, 1998; Enoka, 1994; Floyd & Thompson, 2004) como en el de la musculación para la salud (Beachle & Groves, 1998; Darden, 1990; Kinakin, 2004; Salter, 1999, entre otros), el de la musculación estética (Llucià, 2001; Schwarzenegger, 1985) o diccionarios del deporte (Bañeres, De Seabra, & Bonet, 1989), con el objetivo que conformen una base suficientemente amplia que permita definir a otros ejercicios con facilidad. Una vez elaborado el documento, se ha entregado a profesionales que trabajan en diferentes ámbitos del mundo de la actividad física y del entrenamiento, para que den su opinión en relación a la nomenclatura.

Asimismo, se ha contado con el Centro de Terminología TERMCAT para garantizar la adecuación de la terminología utilizada en catalán.

Agradecimientos

- Al colega y amigo Dr. Jordi Porta por descubrirme el mundo de la cinesiología, el *fitness* y la sistemática del ejercicio.

- Al profesor Dr. Juan José González Badillo por ayudarme a mantenerme firme en los criterios iniciales. Por ser detallista en sus correcciones, como siempre.

- A los amigos Joaquim Llucià, Jaume Mirallas, Juan Carlos Morante y Juan García por todas las argumentaciones hechas para cada una de las correcciones. Opinar con criterio es la base de la profesionalidad.

- A la Sra. Glòria Fontova por sus generosos informes, por su inestimable ayuda.

- A todos los profesores de los INEFC de Barcelona y Lleida, y al Centro de Alto Rendimiento de Sant Cugat del Vallés.

- A todos los especialistas que han aportado consideraciones: Toni Alomar, Aureli Altimira, David Álvarez, Rosa Angulo, Ramón Arús, Xavier Balias, Pau Barbat, Carlos Bernardos, Alfonso Blanco, Anthony Boddy, Enrique Bonilla, Francesc Borrell, Lorenzo Buenaventura, Albert Busquets, Martí Cabré, David Caparrós, Albert Capellas, Rocío Cárcelos, David Carreras, Miquel Àngel Cos, Gabriel Daza, Glòria Fontova, Juan García, Gonzalo Gil, Carles González, Juan José González Badillo, Adrián Gutiérrez, José Vicente Ibañez, Xavi Iglesias, Alfredo Irurtia, Mikel Izquierdo, Ramón Lacaba, Carlos Lalín, Albert Llorenç, Joaquim Llucià, Albert Marco, Jordi Mateo, Michel Marina, Marcel·lí Massafret, Alice McDowald, Jaume Mirallas, Manolo Montoya, Juan Morales, Patricia Morales, Juan Carlos Morante, Gerard Moras, Jaume Munill, Javier Olivera, Josep M^a Padullés, Francisco Pascual, José Luis Pascual, Xavier Peirau, David Pérez, Jordi Porta, Joan Antoni Prat, Emili Ricart, Albert Roca, Andreu Roig, Toni Rubiella, Domingo Sánchez, Iolanda Sánchez, Francisco Seirul·lo, Isidre Sistaré, Jordi Solà, Joan Solé, Barbara Steer, Joan Ramón Tarragó, Julio Tous, Marnel Vela, Carles Ventura.

- A los alumnos que han participado en el reportaje fotográfico: Damià Abella, Gisela Álvarez, Tània González, Víctor López, Alicia Montoro, Juan Morales, Patricia Morales, Jordi Palomero, Carlos Pérez, Aurora Valls, David Villalonga.

- Al Centro de Terminología TERMCAT, que ha colaborado en la revisión terminológica del texto en la versión catalana.

Fotografía: Francesc Cos Morera

○ **EXTREMIDAD INFERIOR GLOBAL**● **extremitat inferior global** □ **global lower extremity**○ **media sentadilla** con barra● **mig esquat** amb barra□ **barbell half squat**○ **sentadilla** completa con barra● **esquat** complet amb barra□ **barbell full squat**○ **media sentadilla** frontal (completa) con barra● **mig esquat** frontal (complet) amb barra□ **barbell half (full) front squat**○ **sentadilla** en máquina polivalente / **sentadilla** en máquina Smith / multipower● **esquat** a la màquina polivalent / **esquat** a la màquina Smith□ **squat** on Smith / multipower machine



- ☐ **press de piernas** en prensa inclinada
- **pressió de cames** a la premsa inclinada
- ☐ **inclined leg press**



- ☐ **press de piernas** en prensa horizontal
- **pressió de cames** a la premsa horitzontal
- ☐ **horizontal leg press**



- ☐ **sentadilla** en la prensa hack
- **esquat** a la premsa d'haca
- ☐ **hack squat**



- ☐ **tijeras** con mancuernas (con barra)
- **tisores** amb manuelles (amb barra)
- ☐ **dumbbell (barbell) lunges**



- ☐ **peso muerto** con barra (mancuernas)
- **pes mort** amb barra (manuelles)
- ☐ **barbell (dumbbell) dead lift**

○ **ABDUCTORES DE LA CADERA**

- **abductors del maluc** □ **hip abductors**

- **abducción de cadera** en polea baja (con goma elástica)
- **abducció de maluc** a la políja baixa (amb goma elàstica)
- cable (elastic band) **hip abduction**



- **abducción de caderas** en máquina sentado
- **abducció de malucs** a la màquina assegut
- seated **hips abduction** on machine



- **abducción de cadera** en máquina multicadera
- **abducció de maluc** a la màquina de malucs
- **hip abduction** on multihip machine



○ **ADUCTORES DE LA CADERA**

- adductors del maluc □ hip aductors



- **aducción de cadera** en polea baja (con goma elástica)
- **adducció de maluc** a la politja baixa (amb goma elàstica)
- cable (elastic band) **hip adduction**



- **aducción de caderas** en máquina sentado
- **adducció de malucs** a la màquina assegut
- seated **hips adduction** on machine



- **aducción de cadera** en máquina multicadera
- **adducció de maluc** a la màquina de malucs
- **hip adduction** on multihip machine

○ EXTENSORES DE LA CADERA

- extensors del maluc □ hip extensors

- extensión de cadera en polea baja (con goma elástica)
- extensió de maluc a la politja baixa (amb goma elàstica)
- cable (elastic band) **hip extension**



- extensión de cadera en máquina
- extensió de maluc a la màquina
- **hip extension** on machine



- extensión de cadera en máquina multicadera
- extensió de maluc a la màquina de malucs
- **hip extension** on multihip machine



○ FLEXORES DE LA CADERA

- flexors del maluc
- hip flexors



- flexión de cadera en polea baja (con goma elástica)
- flexió de maluc a la politja baixa (amb goma elàstica)
- cable (elastic band) hip flexion



- flexión de cadera en máquina multicadera
- flexió de maluc a la màquina de malucs
- hip flexion on multihip machine

○ EXTENSORES DE LA RODILLA

- extensors del genoll
- knee extensors



- extensión de rodillas en máquina
- extensió de genolls a la màquina
- leg extension / knees extension on machine

○ FLEXORES DE LA RODILLA

● flexors del genoll □ knee flexors

- **curl femoral / flexión de rodillas** tumbado en máquina
- **rull de cames / flexió de genolls** estirat a la màquina
- **lying leg curl / knees flexion** on machine



- **curl femoral / flexión de rodilla** de pie con una pierna en máquina (en polea baja)
- **rull de cama / flexió de genoll** dempeus amb una cama a la màquina (a la politja baixa)
- **standing (cable) one leg curl / knee flexion** on machine



- **curl femoral / flexión de rodillas** sentado en máquina
- **rull de cames / flexió de genolls** assegut a la màquina
- **seated leg curl / knee flexion** on machine



○ FLEXORES PLANTARES DEL PIE

- flexors plantars del peu □ foot plantar flexors



- pantorrillas / flexión plantar de tobillos sentado en máquina
- panxells / flexió plantar de turmells assegut a la màquina
- seated calf raises / plantar flexion on machine



- pantorrillas / flexión plantar de tobillos de pie en máquina
- panxells / flexió plantar de turmells dempeus a la màquina
- standing calf raises / plantar flexion on machine



- pantorrillas / flexión plantar de tobillos con extensión de rodillas a la máquina
- pressió de panxells / flexió plantar de turmells amb extensió de genolls a la màquina
- press calf raises / press plantar flexion with knee extension on machine

○ LEVANTAMIENTOS OLÍMPICOS

● aixecaments olímpics □ olympic weightliftings

○ **arrancada** ● arrencada □ snatch

○ arrancada
● arrencada
□ snatch



Fotografías tomadas de Macklem, 2009

○ **dos tiempos** ● dos temps □ clean and jerk

○ cargada
● carregada
□ clean



Fotografías tomadas de Drechsler, 1998

○ envión
● projecció
□ jerk



Fotografías tomadas de Drechsler, 1998

Referencias

- Aaberg, E. (1998). *Muscle Mechanics*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Baechle, T. & Groves, B. (1998). *Weight Training* (2.ª ed.). United Kingdom: Human Kinetics.
- Bañeres, E., De Seabra, M., & Bonet, E. (1989). *Diccionari de l'esport: català-castellà castellà-català*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana (Diccionari Enciclopèdia Catalana).
- Darden, E. (1990). *The Nautilus Book* (5.ª ed.). Chicago: Contemporary Books.
- Drechsler, A. J. (1998). *The Weightlifting Encyclopedia: A Guide to World Class Performance*. Whitestone, NY: A is A Communications.
- Enoka, R. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology* (2.ª ed.). United States: Human Kinetics.
- Floyd, R. T. & Thompson, C. W. (2004). *Manual of Structural Kinesiology* (15.ª ed.). New York: Mc Graw Hill.
- Kinakin, K. (2004). *Optimal Muscle Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Llucià, J. (2001). *Musculación*. Barcelona: Martínez Roca.
- Macklem, R. (2009). Recuperado de <http://www.robmacklem.com/blog/page/2/>
- Salter. (ca. 1999). *Pósters de musculación* [Póster]. Madrid: Instituto Municipal de Deportes.
- Schwarzenegger, A. (1985). *The New Encyclopedia of Modern Bodybuilding* (2.ª ed.). New York: Simon & Shuster.
- Termcat, Centre de Terminologia. (1992). *Diccionari d'halterofília. Diccionari dels esports olímpics* (22). Barcelona: Enciclopèdia Catalana.

Observación y análisis de la expresión motriz escénica. Estudio de la lógica interna de los espectáculos artísticos profesionales: *Cirque du Soleil* 1986-2005

Observation and Analysis of Performance Motor Skills: Study of the Internal Logic of Professional Artistic Shows: Cirque du Soleil 1986-2005

Autora: **Mercè Mateu Serra**

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Barcelona

Directoras: **Dra. María Teresa Anguera Argilaga**

Facultad de Psicología

Universitat de Barcelona

Dra. Marta Castañer Balcells

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida

Palabras clave: educación motriz artística, educación física, educación artística, praxiología motriz, circo, *Cirque du Soleil*, creatividad, metodología observacional, formato de campo

Keywords: artistic motor education, physical education, art education, motor praxeology, circus, *Cirque du Soleil*, creativity, observational methodology, field format

Fecha de lectura: 20 de octubre de 2010

Resumen

Los objetivos generales de la tesis se centran por una parte, en sistematizar la información sobre las prácticas expresivas en la disciplina praxiológica, y por otra, en profundizar en la lógica interna del circo contemporáneo a través del estudio de los espectáculos de una compañía internacional.

La parte teórica y discursiva se desarrolla a lo largo de los tres primeros capítulos, que constituyen un marco teórico de elaboración personal creado a propósito para la tesis, y que constituye una de sus aportaciones más relevantes. El primero de los capítulos está dedicado a situar el concepto que subyace en el conjunto de la tesis: la educación motriz artística. En el segundo capítulo se abordan las situaciones motrices de expresión desde la óptica de la ciencia de la acción motriz –desarrollada por el profesor Pierre Parlebas–. Por último, en el tercer capítulo se identifican los rasgos dominantes de la lógica

interna de los espectáculos artísticos profesionales (de danza, circo, mimo y teatro gestual). El conjunto de los tres capítulos proporciona el marco teórico en base al que se construye el instrumento de observación que se utiliza en la parte empírica de la investigación.

En la segunda parte de la tesis se profundiza en la lógica interna de uno de los grupos de situaciones motrices de expresión: los espectáculos artísticos profesionales circenses, y dentro de los mismos, se estudian diez de los espectáculos de circo contemporáneo de la compañía *Cirque du Soleil* en el periodo comprendido entre 1986 y el año 2005. Tras la explicación en el cuarto capítulo de las bases de la metodología observacional, en el quinto se explica el instrumento de observación (Expresión motriz escénica en el circo –EMEC–) creado *ad hoc* para el trabajo. La aplicación de la metodología observacional junto con la elaboración del formato de campo, complementado con las técnicas de

observación, registro, codificación, control de la calidad del dato y el análisis de datos, permite obtener unos resultados útiles con vistas a perfilar los componentes que se combinan en la creación de espectáculos y observar cómo éstos se suceden diacrónicamente a lo largo de los mismos.

Ya en el sexto capítulo se exponen y analizan los datos obtenidos tras el registro, con la aplicación de diversos análisis: descriptivo, comparación de proporciones, análisis de tendencias, análisis log-lineal y análisis secuencial de retardos para, finalmente, interpretar los mismos. El capítulo séptimo reúne las conclusiones, y se organiza alrededor de tres bloques: en primer lugar, las conclusiones relativas a las situaciones motrices de expresión en el contexto de la praxiología motriz; en segundo lugar, las aportaciones relativas a la lógica interna de los espectáculos motores; y por último, las conclusiones a partir del estudio empírico de la compañía de circo estudiada.

Análisis de la incidencia en el espectáculo deportivo del nuevo reglamento de Fútbol sala (2006) en España

Analysis of the Impact of the New Futsal Rules (2006) on the Sports Spectacle in Spain

Autor: **Javier Cachón Zagalaz**

Universidad de Jaén

Directores: **Dr. Tomás Campoy Aranda**

Departamento de Pedagogía. Área de Métodos de Investigación
Universidad de Jaén

Dra. M.ª Luisa Zagalaz Sánchez

Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal
Universidad de Jaén

Palabras clave: fútbol sala, reglamento, córner, saque de banda, espectáculo, sujetos involucrados

Keywords: futsal, regulation, corner, kick-in, spectacle, subjects involved

Fecha de lectura: 15 de diciembre de 2010

Resumen

El trabajo consiste en el estudio comparativo de los reglamentos de Fútbol Sala (FS) aplicados en España antes y después de 2006. Es decir el que se aplicaba sólo en nuestro país y el que se aplica desde 2006 en todo el mundo con las denominadas “reglas FIFA” (Federación Internacional de Fútbol Asociados).

Esta investigación, se sitúa en el marco de las ciencias sociales y del paradigma constructivista y está dentro del ámbito de los deportes colectivos de contacto. Por tanto su interés radica en demostrar que los sujetos relacionados con este deporte (espectadores, aficionados, jugadores; técnicos; árbitros; periodistas; directivos; fisioterapeutas) opinan que el espectáculo ha dejado de ser tan atractivo como lo era antes de 2006, dando a conocer públicamente los resultados obtenidos.

El estudio surge del conocimiento directo por parte del investigador de la influencia negativa que la aplicación de las reglas de *saque de banda* y *córner* han tenido para la adaptación de jugadores, entrenadores y árbitros, así como de su incidencia en la pérdida del espectáculo.

Para ello se acomete un estudio descriptivo de corte transversal en el que se diseña y aplica un cuestionario *ad hoc* a los sujetos relacionados con el FS de la primera categoría. Dicho cuestionario de respuestas cerradas se completará con otro de respuestas abiertas a modo de entrevista, y en la aplicación de ambos se llevará un Diario de campo que nos permita observar todas las incidencias que puedan acaecer durante el proceso.

Se trata de obtener la información objetiva que demuestre nuestro planteamiento inicial sobre la pérdida de espectáculo

en este deporte tras la aplicación de las nuevas reglas de juego.

El trabajo presenta la siguiente estructura: Resumen y palabras claves en español e inglés, Introducción y esquema de investigación. *Marco teórico* que contiene el planteamiento de la investigación y la definición del problema, la justificación y contextualización del trabajo y la definición del objeto de estudio. La Fundamentación teórica y la Revisión de las aportaciones previas. *Marco metodológico*, con la formulación de los objetivos, la contextualización del estudio y cronograma de actuación, el Método que contiene los sujetos de la investigación, las variables de estudio, el diseño de la investigación, los instrumentos y el procedimiento de recogida de datos. El Análisis y Discusión de los resultados y las Conclusiones, a las que se añaden las Prospectivas de futuro. El estudio finaliza con la *Bibliografía* y los *Anexos*.