

R I D C

E
V
I
S
T
A

N
T
E
R
N
A
C
I
O
N
A
L

E
P
O
R
T
E
S

O
L
E
C
T
I
V
O
S



La Asociación Española de Deportes Colectivos (AEDC) surge en 2008 para estudiar e investigar en el campo de los Deportes Colectivos en el territorio español. El gran auge que están teniendo todos los deportes colectivos dentro del deporte nacional, nos llevó a ver la necesidad de crear AEDC para responder a la creciente demanda de Licenciados en CC. de la Actividad Física y Deporte que, con sus inquietudes sobre los temas afines al objeto de la misma, dan sentido a la Asociación.

Sin duda, el futuro del deporte en España estará ligado a la expansión de los deportes colectivos, e incluso de la aparición, por qué no, de otros nuevos, lo que redundará en la creación de nuevas Asociaciones y Federaciones en este ámbito.

En esta línea de constante investigación creamos, ya en nuestros comienzos, una revista de interés para todo el público relacionado con los deportes colectivos, que esperamos que sea referencia importante no sólo para profesionales del deporte, docentes de las Licenciaturas de Actividad Física y deportes y estudiantes de la misma sino, por supuesto, también para el público en general.

La gran acogida que, desde sus inicios, ha tenido nuestra asociación, nos impulsa a seguir adelante y nos motiva para seguir mejorando día a día, lo cual esperamos conseguir con el apoyo de todos nuestros asociados y de todos aquéllos que deseen realizar cualquier tipo de aportación o sugerencia.

REVISTA INTERNACIONAL DE DEPORTES COLECTIVOS



ENTIDAD EDITORA

Asociación Española de
Deportes Colectivos
C/ Bellver, 1
28039-MADRID
revista@asesdeco.com

DIRECTORA

Gema Sáez Rodríguez
Univ. de Alcalá

CONSEJO DE REDACCIÓN

Alistair Maclay
Univ. de Oxford

Carlos A. Cordente Martínez
Univ. Politécnica de Madrid

Carmen Domínguez Sánchez
AEOED

Guillermo Rocafort Pérez
Univ. Carlos III

Johnny Meoño Segura
Univ. de Costa Rica (C. Rica)

Jorge Otero Rodríguez
Univ. Autónoma de Madrid

José Manuel Almudí Cid
Univ. Complutense Madrid

Juan Carlos Luis Pascual
Univ. de Alcalá

Julián Campo Trapero
Univ. Complutense Madrid

Mariliana Rico Carrillo
Univ. Católica del Tachira (Venezuela)

Ronke Shoderu
London Metropolitan University

Rui Filipe Cerqueira Quaresma
Univ. de Évora (Portugal)

Silvina Santana
Univ. de Aveiro (Portugal)

Victor Manuel Castillo Girón
Univ. de Guadalajara (México)

Xavier de Montille
Univ. de París

NÚMERO 10
SEPTIEMBRE - DICIEMBRE 2011

ISSN: 1989-841X

NORMAS DE PUBLICACIÓN

1. La Revista Internacional de Deportes Colectivos publica trabajos de carácter científico que estén realizados con rigor metodológico y que supongan una contribución al progreso en el ámbito de los Deportes Colectivos. Se recogen trabajos de naturaleza teórica, experimental, empírica y profesional con preferencia para aquéllos que presenten cuestiones actuales y de relevancia científica y discutan planteamientos polémicos. Por lo demás, la interdisciplinariedad en el campo de la actividad física y deportiva es un objetivo de la Revista, por lo que existirá una sección para trabajos de cualquier otra área distinta a la mencionada.
2. Los trabajos habrán de ser inéditos, no admitiéndose aquéllos que hayan sido publicados total o parcialmente, ni los que estén en proceso de publicación o hayan sido presentados a otra revista para su valoración. Se asume que todas las personas que figuran como autores han dado su conformidad, y que cualquier persona citada como fuente de comunicación personal consiente tal citación.
3. Los artículos deberán prepararse según las normas ISO 690-1987 y su equivalente UNE 50-104-94. Estas normas se pueden consultar en el enlace http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar/como_citar_bibliografia. Los manuscritos que no se atengan a dichas normas no serán considerados para su publicación. Los manuscritos deberán ser en letra Times New Roman 12, a un espacio y medio y con una extensión de entre 5 y 20 páginas, con márgenes de 3 centímetros y con las páginas numeradas. Los originales podrán estar escritos tanto en tanto en idioma castellano como en inglés.

La primera página del manuscrito incluirá únicamente el Título pero no los autores, para garantizar el anonimato en la revisión.

La 2ª página incluirá:

- a. Título del artículo.
 - b. Nombre de cada autor completo, y de sus instituciones, ciudad y país.
 - c. Un resumen en castellano y otro en inglés de entre 100 y 150 palabras.
 - d. El título en inglés.
 - e. Entre 4 y 8 palabras clave en castellano e inglés, al pie de cada resumen.
 - f. Información suficiente para el contacto con el autor (dirección postal completa, teléfonos y correos electrónicos).
 - g. Se deberán indicar —si es el caso— las fuentes de financiación de la investigación, así como el hecho de haberse presentado (de forma previa o preliminar) en algún congreso, simposio o similar.
Se podrán incluir notas a pie de página.
- Las tablas, gráficos y figuras deberán estar una en cada hoja, indicándose en el texto su ubicación.

Biografías. Para cada autor se debe indicar la actual afiliación y el máximo grado académico obtenido (campo, año de obtención, institución). Se deberán adjuntar como una hoja separada al final del texto.

4. Los trabajos serán enviados o bien por correo electrónico a la dirección revista@asesdeco.com, o a la dirección de correo:

Asociación Española de Deportes Colectivos
C/ Bellver, 1 Bajo - B
28039 - Madrid (España)

5. Los trabajos remitidos serán revisados anónimamente por al menos dos revisores externos antes de la evaluación del Consejo de Redacción. La recepción se comunicará de inmediato, y se han de esperar por lo general entre 1 y 3 meses para recibir las revisiones. Los artículos aceptados (dependiendo de la rapidez en las revisiones y en la realización de las revisiones posteriores) pueden esperar ser publicados alrededor de 4 meses después de su remisión. En caso de no ser aceptado, el original se devolverá a petición del autor.
Si se acepta un trabajo para su publicación, los derechos de impresión y de reproducción por cualquier forma y medio serán propiedad de la Revista. La Revista de AEDC no rechazará ninguna petición razonable por parte del autor para obtener el permiso de reproducción de sus contribuciones. Asimismo, se entiende que las opiniones expresadas en los artículos son de responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen la opinión y política científica de la Revista. Igualmente, las actividades descritas en los trabajos publicados estarán de acuerdo con los criterios y normativa vigente, tanto por lo que se refiere a experimentación como en todo lo relativo a la deontología profesional. La Revista podrá solicitar a los autores copias de los datos en bruto, manuales de procedimiento, puntuaciones, y, en general, material experimental relevante.

SUMARIO

DEPORTES COLECTIVOS

INFLUENCIA DE LA FUERZA EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN
Óscar Caro Muñoz, Dr. José Carlos Fernández García..... 4

HACIA LA INTEGRACIÓN DE LOS DISCAPACITADOS A TRAVÉS DEL DEPORTE: EL BALONCESTO EN SILLA DE RUEDAS
Dra. Eur. Gema Sáez Rodríguez..... 25

ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DE LANZAMIENTO Y SU EFICACIA EN RELACIÓN AL ÉXITO EN WATERPOLO
Dra. Helena Vila Suárez, Dr. J. Arturo Abraldes Valeiras, Dra. Carmen Ferragut Fiol, Nuria Rodríguez Suárez, Dr. Pedro, E. Alcaraz Ramón..... 32

TRANSFERENCIA POSITIVA: DEL ATLETISMO AL BALONCESTO. UN RECORRIDO DE IDA Y VUELTA
Antonio José Sánchez-Moreno Sánchez, Pablo Sotoca Orgaz..... 50

CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

LA INFLUENCIA DE LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN EL NIVEL SALARIAL DE LOS JÓVENES ESPAÑOLES
Dr. Eur. Antonio J. Monroy Antón..... 61



INFLUENCIA DE LA FUERZA EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN

Óscar Caro Muñoz

Universidad de Granada

Dr. José Carlos Fernández García

Universidad de Málaga

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo comprobar cuál es la influencia de la fuerza reactivo-explosiva de la musculatura extensora de rodilla en las acciones de velocidad con cambio de dirección de 135° y de giro de 180°. Se emplea para ello una muestra de 23 futbolistas de categoría nacional juvenil de 17,26 ($\pm 0,81$) años de edad, evaluándose la fuerza reactiva mediante el test de salto con contramovimiento (CMJ) y empleando para el registro de los datos el Muscle-Lab™ conectado a una plataforma de contactos, y un sistema telemétrico de cronometraje para evaluar los test de velocidad con cambio de dirección. Los resultados obtenidos demuestran la existencia de una correlación estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre estas variables, comprobándose la influencia de la fuerza reactiva en la eficacia de las acciones con cambio de dirección, debiéndose considerar estas conclusiones para la planificación del proceso de entrenamiento del futbolista.

PALABRAS CLAVE: Fuerza Reactivo-explosiva, Cambios de Dirección, Fútbol, Entrenamiento, CMJ.

ABSTRACT

The object of the study was to find out the influence of reactive-explosive strength of the muscle extension of the knee with speedy actions with changes of direction from 135° and 180°. Twenty three footballers from the national youth team, average age 17,26 ($\pm 0,81$) years, were selected. They did the countermovement jump test (CMJ) and the reactive strength was assessed using the Muscle-Lab™ connected to a contact bank to register the data. A telemeter timekeeping system was also used to evaluate the velocity test with change of direction. The results obtained show a statistically significant correlation ($p < 0.01$) between the variables, that is, the influence of the reactive strength in the effectiveness of the actions with change in direction. These conclusions should be considered in the planning process for training footballers.

KEYWORDS: reactive-explosive strength, changes in direction, soccer, training, CMJ.

1. INTRODUCCIÓN

Cuando un futbolista realiza el apoyo de uno de sus pies, con el fin de cambiar la orientación de su cuerpo y de continuar la acción hacia otra dirección, se produce un complejo proceso muscular que posibilita realizar esta acción en el menor tiempo posible. En el momento del apoyo se produce una rápida extensión de la musculatura extensora de la rodilla asociada con la flexión de la cadera, la rodilla y el tobillo. Aparece de esta forma un ciclo de contracción muscular, iniciado por una rápida contracción excéntrica, donde se acumula energía con la que se realiza una posterior contracción concéntrica de gran potencia. La fuerza generada con este ciclo de contracciones es conocida como fuerza reactiva y permite reducir al máximo el tiempo de contacto con el suelo y realizar los cambios de dirección en el menor tiempo posible¹ alcanzando un gran rendimiento en estas acciones de alta intensidad que aparecen durante la competición.

Little y Williams² categorizan a los cambios de dirección como acciones de alta intensidad, en las cuales se recorre el 11% del total de la distancia recorrida por un futbolista durante el partido. Sin embargo, y como consecuencia de que estas acciones ocurren en momentos cruciales y en zonas del terreno de juego determinantes para la consecución de los goles, poseen una alta importancia, pues determinan el devenir del resultado de los partidos y de las competiciones³.

Dentro de la categorización de acciones de alta intensidad, Little y Williams⁴ incluyen a las acciones de aceleración, de máxima velocidad lineal y de agilidad, definida como "la habilidad de cambiar de dirección en el menor tiempo posible y a máxima velocidad"⁵.

¹ YOUNG, W.B.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. "Is muscle power related to running speed whit changes of direction?". *Journal of Sports Med Phys Fitness*.2002, vol 42, núm 3, p.282-288.

² LITTLE, T., y WILLIAMS, A.G. "Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players". *Journal of Strength Conditional Research*. 2005. vol 19, núm 1, p.76-78.

³ REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. "Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer". *Journal of Sport Science*. 2000, núm 18, p.669-683.

⁴ LITTLE, T., y WILLIAMS, A.G. "Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players". *Journal of Strength Conditional Research*. 2005. vol 19, núm 1, p.76-78.

⁵ BARNES, J.Q, et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196

Las distancias máximas que un futbolista realiza durante estas acciones en un partido no superan los 105 metros, siendo 17 metros las distancias medias recorridas en cada acción⁶. Esto determina que tanto la capacidad de aceleración como de velocidad máxima lineal sea necesaria para el futbolista, pero las características propias del juego origina que en estas acciones de alta intensidad rara vez se produzcan carreras lineales, ya que la presencia de diversos estímulos propios del juego determinan cambios de dirección constantes. Withers y col.⁷ afirman que un jugador puede llegar a realizar 50 giros de media por partido. Estos conocimientos, relacionados con el análisis de las demandas del juego en fútbol, obligan al futbolista a poseer las condiciones físicas, técnicas y cognitivas necesarias para alcanzar el mayor rendimiento posible en la ejecución de estas acciones.

Puede parecer obvio que existen similitudes entre las demandas fisiológicas y biomecánicas de las acciones de velocidad lineal, de aceleración y de cambio de dirección. No obstante y si bien existen estudios donde se demuestra la correlación entre la velocidad máxima y la aceleración o la velocidad lineal y los cambios de dirección⁸ se demuestra en otros trabajos más recientes y con muestras más numerosas y específicas de deportes colectivos, que existen diferencias entre las demandas fisiológicas y biomecánicas al comparar los distintos tipos de acciones de alta intensidad, por lo que son cualidades específicas e independientes^{9,10,11,12}. Esto exige que se planteen distintos tipos de entrenamiento según la necesidad del deportista.

⁶ BANGSBO, J. "The physiology of soccer: Whit a special reference to intense physical exercise". *Acta Physiol Scand.* 1994, núm 150, p. 1-156.

⁷ WITHERS, R.T., et al. "Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal Human Movement Studies.* 1985, núm 8, p.159-176.

⁸ BAKER, D., y NANCE, S. "The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players". *Journal of Strength Conditional Research.* 1999, núm 1, p.230-235.

⁹ BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. "Agility and speed of soccer players are two different performance parameters". *Journal of Sport Science.* 1999, vol 17, núm 10, p.809.

¹⁰ YOUNG, W.; HAWKEN, M.; MCDONAL, L. "Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football". *Strength and Conditioning Coach.* 1996, núm 4, p.3-6.

¹¹ DRAPER, J.A., y LANCASTER, M.G."The 505 test: A test for agility in the horizontal plane". *Australian Journal of Science and Medicine in Sport.* 1985, vol 17, núm 1, p. 15-18.

¹² MAYHEW, J., et al. "Contributions of speed, agility and body composition to anaerobic power measurements in college football players". *Journal of Applied Sports Science Research.* 1989, núm 3, p.101-106.

Estas diferencias significativas entre las acciones se justifican a través de las conclusiones aportadas por Young y col.¹³, acerca del comportamiento muscular y de las diferentes manifestaciones de fuerza que determinan el rendimiento de las acciones de velocidad lineal y de los cambios de dirección. Este tipo de fuerza es considerada un factor determinante del rendimiento en los cambios de dirección, a diferencia de las acciones de velocidad lineal, donde la fuerza concéntrica es fundamental para conseguir tiempos reducidos en acciones de alta intensidad de estas características.

La influencia de la fuerza reactiva en los cambios de dirección determina altas correlaciones entre los test de salto con contramovimiento (CMJ) del profesor Bosco¹⁴, y los tiempos más eficaces en los recorridos con frecuentes cambios de dirección^{15,16,17}. Kukolj y col.¹⁸, afirma que esta relación es debida a que ambas acciones requieren de fuerza dinámica, por lo que el comportamiento muscular es similar en ambos casos. Las características propias de los test de salto vertical y la correlación existente con los test de cambio de dirección permite afirmar a Barnes y col.¹⁹, que la fuerza vertical es un factor limitante del rendimiento en estas acciones. Esto puede hacer prever que existen correlaciones entre estas acciones y el Drop Jump (DJ), al ser también un test donde la fuerza vertical determina el rendimiento del mismo. Sin embargo en este trabajo aparecen nulas correlaciones entre ambas acciones. Esta ausencia de correlación podría ser explicada en base a que en los deportes colectivos en general, y concretamente en voleibol, la presencia de saltos CMJ es muy alta, y sin embargo la aparición de saltos con características similares al DJ es menos común.

¹³ YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

¹⁴ BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. "A simple method for measurement of mechanical power en Jumping". *European Journal Applied Physics*. 1983, núm 50, p. 273-82.

¹⁵ HENNEHSV, L., y KILTY, J. "Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p. 326-331.

¹⁶ NESSER, T., et al. "Physiological determinants of 40-meter sprint performance in young male athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 1996, núm 10, p. 263-267.

¹⁷ YOUNG, W.B.; MCLEAN, B.; ARDAGNA, J. "Relationship between strength qualities and sprinting performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1995, núm 35, p.13- 19.

¹⁸ KUKOLJ, M., et al. "Anthropometric, strength, and power predictors of sprinting performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1999, núm 39, p.120-122.

¹⁹ BARNES, J.Q., et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196

Todos estos conocimientos aportados por los diversos estudios que han abordado como objeto de análisis los cambios de dirección en deportes colectivos y la influencia de la fuerza reactiva en los mismos, sugieren que la fuerza reactiva medida a través del salto vertical CMJ puede ser un factor determinante del rendimiento de las acciones de velocidad con cambio de dirección, y que por ello el entrenamiento de este tipo de fuerza puede ser necesario para aumentar el rendimiento de estas acciones de suma importancia para los resultados obtenidos en la competición, debiéndose considerar un objetivo fundamental en la programación tradicional del entrenamiento de fuerza²⁰.

Basándonos en los trabajos que han abordado los cambios de dirección en los deportes colectivos como objeto de estudio, el presente trabajo tiene como objetivo comprobar la relación existente entre la fuerza reactiva de la musculatura extensora de rodilla con estas acciones de alta intensidad, y por tanto conocer la influencia de los niveles de fuerza en el rendimiento de las acciones con cambio de dirección.

Una vez analizados trabajos precedentes, planteamos la hipótesis de que aquellos futbolistas que posean mayores niveles de fuerza reactiva, valorada con el test CMJ, obtendrán mayor rendimiento en los test de velocidad con cambios de dirección de 135° y de 180°.

2. MÉTODO

a) *Participantes*

El presente estudio se realizó con una muestra de 23 futbolistas que militan en la categoría División de Honor Juvenil, donde el rendimiento deportivo y la preparación física requieren de la máxima intensidad debido al nivel de exigencia de la categoría. Todos los miembros de este grupo tienen una experiencia en la práctica del fútbol federado superior a los 8 años, y realizan entrenamientos específicos 4 veces por semana.

²⁰ JUÁREZ SANTOS-GARCÍA, D., et al. "Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón". *International Journal of Sport Science (RICYDE)*. 2008, vol 4, núm 10, p. 1-12.

Debido a esta especialización deportiva, los cambios de dirección en acciones de velocidad son constantes tanto en entrenamientos como en los partidos de competición que semanalmente disputan.

En la *tabla 1* aparecen los estadísticos descriptivos de las características de los deportistas objeto de análisis.

Tabla 1. Características de la muestra (n=23)

	Media±(DE)
EDAD (años)	17,26±0,81
TALLA (cm)	173,99±0,62
PESO (kg)	68,48±9,45
IMC (kg/m ²)	22,66±2,61

b) Instrumentos

Los instrumentos y herramientas empleados para el registro de los datos están validados por la comunidad científica y han sido empleados en diversos estudios de similares características. Para obtener las variables descriptivas de la muestra, se midió y talló a los participantes con una báscula marca *Tefal* con una precisión de 100grs, así como un bioimpedanciometro de la marca *Omrom*, obteniendo a partir del mismo los valores antropométricos de los participantes. Para la medición de los niveles de fuerza reactiva del miembro inferior se ha empleado la una plataforma de contactos conectada al software del *Muscle-LabTM*. La medición del tiempo empleado en recorrer los circuitos con cambio de dirección se realizó con un sistema telemétrico de cronometraje marca *Byomedic*. La distancia de estos circuitos diseñados para el estudio se midió con una cinta métrica calibrada de fibra de vidrio marca *Condor*. Todas las pruebas fueron realizadas en la misma instalación, un campo de césped artificial con un estado óptimo para la práctica deportiva.

c) Procedimiento

El procedimiento llevado a cabo para registrar los datos obtenidos en el estudio ha consistido en realizar, en una única sesión, el test de salto CMJ empleado para la valoración de la fuerza explosiva de los participantes, así como los test de velocidad lineal y velocidad con cambio de dirección de 135° y 180°. El horario de realización de los test de valoración ha sido el mismo en el que los deportistas objeto de estudio realizan su entrenamiento habitual, a las 19:00 horas, realizándose en la superficie donde entrenan y compiten semanalmente. Todos los participantes recibieron las mismas recomendaciones nutricionales e hidratación para el día de la prueba y el mismo tipo de calentamiento, respetando que los tiempos de recuperación y los protocolos de realización de los distintos test fueran idénticos para todos los casos.

Previamente a la realización de los test de valoración, todos los participantes fueron medidos y pesados. Tras estas mediciones, y antes de la realización del test de salto CMJ, los participantes recibieron instrucciones acerca del protocolo del mismo, en primer lugar desde el punto de vista teórico y, posteriormente, practicaron la ejecución del test.

Tras estas instrucciones los participantes realizaron el salto con contramovimiento. Cada participante realizó 3 intentos, existiendo entre cada uno de ellos 5 minutos de recuperación, con el fin de evitar inferencias en la valoración del salto como consecuencia de la fatiga acumulada.

Tras la realización del test de salto CMJ, el grupo de deportistas recibió información acerca de los test de velocidad y velocidad con cambio de dirección de 135° y 180°, realizando 2 intentos de cada test como practica del recorrido con cambios de dirección y adaptar el organismo a nivel fisiológico para estas acciones de alta intensidad.

Para el registro de los datos contamos con la colaboración de personal externo a la investigación, que fue previamente instruido y que realizaron varias mediciones con anterioridad a las de los test de la prueba final. Conocían perfectamente el objeto de estudio y cómo utilizar el material de investigación, para lo cual fue necesario una

sesión teórica previa y un manejo práctico de los materiales y sistemas de registro de los datos.

Test de salto (CMJ)

El test de salto empleado en este estudio fue el CMJ, ya que es considerado un tipo de salto donde la fuerza explosivo-reactiva de los extensores de rodilla es determinante, y por tanto, es un protocolo aceptado para medir dicha manifestación de fuerza. Además los procesos fisiológicos y de contracción muscular que aparecen durante la realización del salto son muy similares a los que se manifiestan cuando se realiza un cambio de dirección en carrera de máxima velocidad.

El protocolo estándar del CMJ propuesto por el profesor Carmelo Bosco^{21,22} ha sido respetado en su totalidad. Los participantes del estudio realizaron tres saltos, registrando el mejor de ellos para el análisis posterior.

La dinámica organizativa para realizar los saltos consistió en la entrada en la plataforma de contactos por parte del participante evaluado, el cual se colocaba en una posición centrada en la plataforma, con las manos en la cintura para que la acción de impulso de los brazos no modificara el registro de la fuerza de las extremidades inferiores. Tras la señal del responsable del registro del salto, medido mediante el software Muscle-Lab™ y conectado a la plataforma de contactos, el participante realizaba el salto, y si la ejecución técnica no era adecuada y por ello se modificaba el valor real del salto, debía repetirlo, explicándole antes qué errores debía corregir. Este protocolo fue seguido de forma idéntica por todos los participantes, sin modificar los factores externos que pudieran influir en la ejecución del salto.

²¹ BOSCO, Carmelo. "Consideraciones fisiológicas sobre los ejercicios de saltos verticales después de realizar caídas desde diferentes alturas". *Volleybal Technical Journal*. 1982, núm 6, p. 53 - 58.

²² BOSCO, Carmelo. *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo, 1994.190p. ISBN: 8480191252-13

Carrera con cambio de dirección de 180° y de 135°

Los participantes realizaron dos recorridos para valorar el rendimiento en los cambios de dirección durante la carrera; en primer lugar realizaron un recorrido de cambio de dirección de 180° tras recorrer 10 metros en línea recta, realizando el giro y volviendo a la línea de salida, siendo el recorrido total de 20 metros (*Figura 1*). El segundo test planteado consistió en recorrer 10 metros a máxima velocidad, realizándose en la mitad del recorrido un cambio de dirección de 135° hacia la izquierda y hacia la derecha (*Figura 2*). De esta forma se conseguía una distancia de recorrido que permitiera alcanzar cierta velocidad, estableciéndose un cambio de dirección de gran intensidad.

El participante evaluado se colocaba a 5 metros del inicio de la zona de recorrido y sin señal previa de salida, para que la velocidad de reacción no influyera en el rendimiento, se realizaba una carrera a máxima velocidad, iniciándose la contabilización del tiempo empleado al pasar por la primera de las células fotoeléctricas. El sistema telemétrico se distribuyó tanto en la zona de salida como de llegada, aportando el dato final del tiempo empleado en realizar el recorrido total.

Se realizaron 3 repeticiones de cada recorrido, seleccionándose el mejor resultado para el análisis de los datos, existiendo intervalos de recuperación de 7 minutos entre cada repetición.

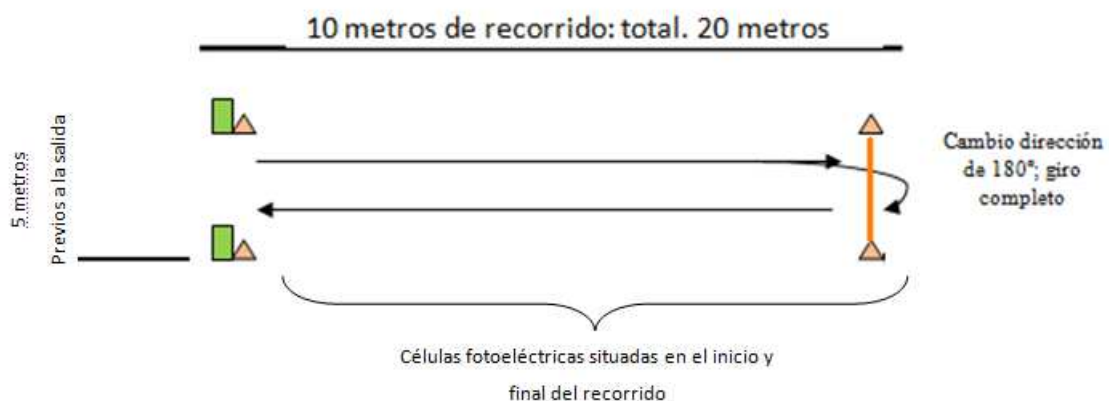


Figura 1. Test de carrera con cambio de dirección de 180° (ida y vuelta)
(elaboración propia)

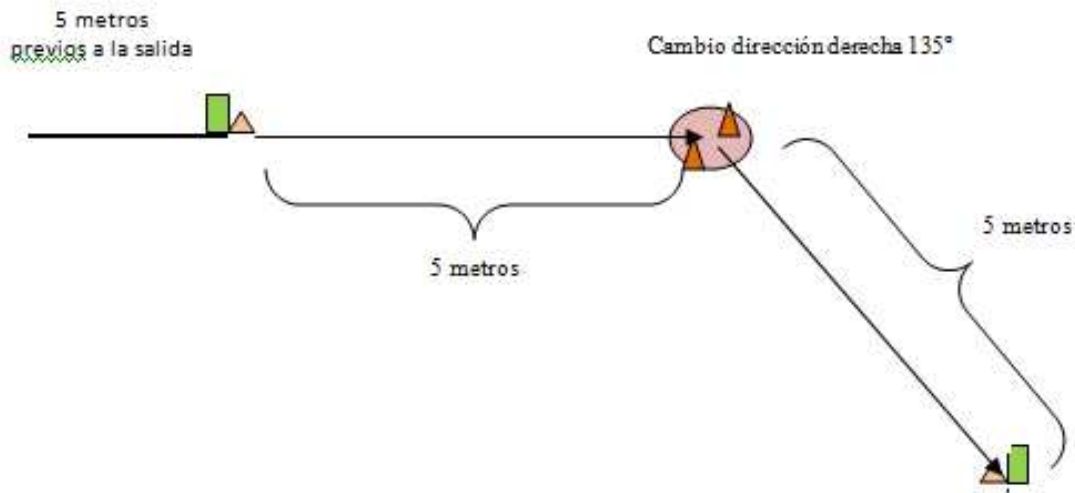


Figura 2. Test de carrera con cambio de dirección de 135° (el recorrido es idéntico para ambas direcciones de giro, tanto hacia la izquierda como a la derecha) (elaboración propia)

Test de velocidad lineal de 10 metros

Con el objetivo de medir la velocidad lineal de los participantes, se realizó un test de velocidad consistente en realizar un recorrido de 10 metros a máxima velocidad, realizando, antes de iniciar el registro del tiempo empleado en el recorrido, una carrera de 5 metros previa, para que el componente de percepción y velocidad de reacción ante el estímulo de salida no afectará de forma determinante en la valoración de la velocidad lineal de desplazamiento.

Para medir dicha velocidad, se colocó una célula fotoeléctrica de cronometraje en el inicio del recorrido y otra célula en la zona de finalización de los 10 metros. De esta forma se registró el tiempo total del recorrido. (Figura 3).

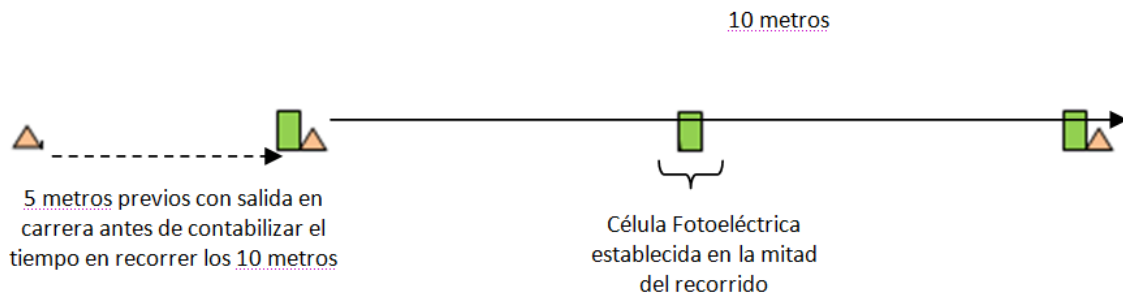


Figura 3. Test de velocidad lineal de 10 metros (elaboración propia)

Al igual que el protocolo seguido en los test de velocidad con cambios de dirección, cada participante realizó 3 repeticiones de cada recorrido y se seleccionó el mejor resultado para el análisis de los datos, existiendo igualmente intervalos de recuperación de 7 minutos entre cada repetición. Todos los test se realizaron en la misma superficie de albero, con una climatología estable y una temperatura de 26° sin que ningún agente externo pudiera repercutir en los valores reales obtenidos en las distintas pruebas.

3. RESULTADOS

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS v. 15.0. Se calcularon los estadísticos descriptivos: medias y desviaciones estándar de las diferentes variables del estudio. También se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson (r) y los niveles de significación (p) para analizar las posibles relaciones entre los valores de fuerza reactiva medida con CMJ y el rendimiento en las acciones de cambio de dirección de 180° y 135°.

En la *tabla 2* aparecen los estadísticos descriptivos de las variables de fuerza reactiva, velocidad lineal y velocidad con cambios de dirección.

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos de las variables analizadas (n=23).

	Media±(DE)
CMJ (cm)	37,8±5,02
CD135°Derch.(s)	2,01±0,11
CD135°Izqu.(s)	2,00±0,10
180° 20m (s)	2,94±0,15
10m (s)	1,83±0,15

- CMJ: salto en contramovimiento
- CD 135° Derch.: cambio de dirección de 135° durante la carrera, realizado hacia la derecha
- CD 135° Izqu.: cambio de dirección de 135° durante la carrera, realizado hacia la izquierda.
- 180° 20: recorrido de 20 metros a máxima velocidad, con un giro de 180° a los 10 metros
- 10m: carrera de velocidad lineal, recorriendo una distancia de 10m.

Los resultados de este estudio demuestran que existen correlaciones significativas a nivel $p < 0,01$ y $p < 0,05$ entre las variables analizadas. De esta forma encontramos correlaciones entre los valores de CMJ y los obtenidos en los desplazamientos con cambio de dirección de 135° hacia la derecha ($r = 0,560$) y cambio de dirección de 135° hacia la izquierda ($r = 0,446$). De igual forma, aparece correlación entre los valores de CMJ y el cambio de dirección de 180° del test de ida y vuelta, dando valores de significación de $p < 0,01$ ($r = 0,689$). Aparecen también correlaciones entre los distintos test con cambio de dirección, CD135° Derech, CD 135° Izqu y 180°, demostrándose la similitud biomecánica y fisiológica de las acciones que implican un cambio de dirección durante la carrera.

En el caso del test de 10 metros de velocidad lineal, no aparece correlación significativa con ninguna de las otras 4 variables objeto de estudio.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se puede comprobar analizando los resultados de este estudio, la relación entre la fuerza reactiva de los extensores de rodilla medida con el test de salto en

contramovimiento (CMJ), demuestra una correlación significativa con el rendimiento de las acciones de cambio de dirección de 180° y 135°, aceptándose de esta forma la hipótesis planteada inicialmente. Esta correlación presenta niveles de significación de $p < 0,01$ para el test de 180° y de 135° con giro a la derecha y $p < 0,05$ para el de cambio de dirección de 135° hacia la izquierda, confirmándose las conclusiones aportadas por diversos estudios precedentes^{23,24}.

No podemos justificar con certeza la diferencia existente entre los niveles de significación estadística que aparece al contrastar los valores de CMJ con el test de cambio de dirección de 135° hacia derecha e izquierda, ya que en nuestro trabajo no se han llevado a cabo test de salto unilaterales para poder determinar la fuerza reactiva unipodal y su influencia en los cambios de dirección hacia ambas direcciones. Son pocos los trabajos que han abordado el análisis de la influencia de la fuerza unilateral de las extremidades inferiores en los cambios de dirección, y los que lo han realizado, como Djevalikian²⁵ solo han valorado la fuerza concéntrica de los extensores de rodilla, que como se ha demostrado²⁶, no presenta relaciones tan significativas con el rendimiento en los cambios de dirección como la fuerza reactiva. Tan solo el estudio de Young y col.²⁷, ha valorado la fuerza reactiva unilateral de los participantes de su muestra, demostrando correlaciones significativas con el rendimiento de los distintos test de velocidad de cambio de dirección de 20°, 40° y 60°. En este estudio se plantea la importancia de continuar con el análisis unilateral para poder corroborar que las diferencias de fuerza bilateral puede ser un factor predictor del rendimiento en los cambios de dirección. No obstante los resultados de este estudio deben ser tratados con cautela, pues la muestra analizada no estuvo conformada por deportistas inmersos en competición, y además el tamaño muestral fue inferior al de otros trabajos más recientes, que solo han abordado el análisis bilateral, como es nuestro caso.

²³ BARNES, J.Q, et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196.

²⁴ VESCOVI, J.D. y MCGUIGAN, M.R. "Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes". *Journal of Sports Sciences*. 2008, vol 26, núm 1, p. 97-107.

²⁵ DJEVALIKIAN, R. "The relationship between asymmetrical leg power and change of running direction". *University of North Carolina (Unpublished master's thesis)*, 1993.

²⁶ YOUNG, W.B.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. "Is muscle power related to running speed whit changes of direction?". *Journal of Sports Med Phys Fitness*. 2002, vol 42, núm 3, p.282-288.

²⁷ YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

En la línea del análisis bilateral de la fuerza y su influencia en los cambios de dirección, Young y col.²⁸, ya demostró la correlación entre el CMJ y algunos test específicos de cambio de dirección. Más recientemente Barnes y col.²⁹, demostró que los valores obtenidos en el test de salto CMJ correlaciona de forma significativa con los tiempos obtenidos en los tests de cambio de dirección, empleando en su estudio una muestra de 29 jugadoras de voleibol. En base a la confirmación de estos resultados podemos afirmar que las fuerzas ejercidas durante las acciones de cambio de dirección puede ser un factor limitante del rendimiento de estas acciones de alta intensidad.

En el estudio de Young y col.³⁰, que se realizó con sujetos activos de 18 a 28 años con experiencia previa en algún deporte de equipo, se llevo también a cabo el test de salto drop jump (DJ) para valorar la fuerza reactiva de las extremidades inferiores, obteniéndose igualmente elevadas correlaciones ($p < 0,05$) con el rendimiento en los tests de cambio de dirección, justificando sus resultados en base a la similitud del ciclo de contracción estiramiento-acortamiento que aparece en ambas acciones contrastadas.

Sin embargo, y en contraposición a estos resultados, Barnes y col.³¹, demuestra la existencia de bajas correlaciones entre los valores del DJ y el rendimiento en acciones con cambio de dirección. Estos autores justificaron esta baja relación afirmando que el DJ se aleja de realidad de la competición de los deportes colectivos, y como consecuencia de la inespecificidad de los mismos en el voleibol, deporte analizado en su estudio, no aparece correlación con las necesidades específicas que las acciones de cambio de dirección plantean a las deportistas. Basándonos en estas conclusiones, en nuestro trabajo no hemos incluido el test de salto DJ para valorar la fuerza reactiva de los extensores de rodilla, ya que una vez analizada la competición no aparecen saltos con características similares al DJ.

²⁸ YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

²⁹ BARNES, J.Q, et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196.

³⁰ YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

³¹ BARNES, J.Q, et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196

Por este mismo motivo, y con el objetivo de aportar conocimientos tras el análisis de una muestra específica del deporte analizado, el fútbol, se han analizado a 23 futbolistas juveniles que compiten en la élite de su generación. A nuestro parecer, uno de los grandes hándicaps del trabajo de Young y col.³², es que su muestra no está compuesta por deportistas que practiquen de forma competitiva algún deporte colectivo concreto, por lo que la comparación de sus resultados con lo de cualquier otra muestra debe realizarse con cautela.

La independencia y especificidad existente entre las acciones de velocidad lineal y las acciones con cambio de dirección planteada por Little y Williams³³ queda confirmada si atendemos a los resultados de nuestro estudio, donde no aparece correlación significativa entre los valores del CMJ con los recorridos de velocidad lineal de 10 metros.

Si atendemos a los mecanismos que inician las acciones de velocidad de corta distancia, como es nuestro caso, y nos apoyamos en estudios precedentes como el de Nesser y col.³⁴, podemos considerar a la fuerza concéntrica un factor determinante del rendimiento de estas acciones. Esto puede explicar que no obtengamos relación entre los valores del CMJ y el test de velocidad lineal de 10 metros, ya que no es distancia suficiente como para que la fuerza reactiva tenga influencia en el rendimiento de las acciones. Estos resultados son coincidentes con los expuestos en el trabajo de Kukolj y col.³⁵, donde se analizó la relación del sprint con algunos test de salto y de potencia de las extremidades inferiores. Se demostró que la fuerza medida con el test de salto CMJ solo correlaciona con las fases donde se alcanza la máxima velocidad, a partir de los 15 metros de carrera lineal. Por lo tanto, para interpretar estos resultados debemos considerar las diferencias existentes entre los sprints lineales de distancias menores de 10 metros y los sprint lineales de distancias mayores de 30 metros. Cometti³⁶ establece que para el sprint de 10 metros en línea recta la fuerza concéntrica de los

³² YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

³³ LITTLE, T., y WILLIAMS, A.G. "Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players". *Journal of Strength Conditional Research*. 2005. vol 19, núm 1, p.76-78.

³⁴ NESSER, T., et al. "Physiological determinants of 40-meter sprint performance in young male athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 1996, núm 10, p. 263-267.

³⁵ KUKOLJ, M., et al. "Anthropometric, strength, and power predictors of sprinting performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1999, núm 39, p.120-122.

³⁶ COMETTI, Gilles. *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo, 1999. 240p.

extensores de rodilla es determinante, mientras la fuerza reactiva lo es para *sprints* de mayor distancia. Por este motivo no podemos contrastar nuestros resultados con aquellos trabajos donde se han empleado test de velocidad de larga distancia, como en el estudio de Bissas y Havenetidis³⁷, donde aplicando test de velocidad de 35 metros encontraron correlaciones significativas entre los test de salto CMJ y DJ con el rendimiento de estas acciones de velocidad lineal.

Hemos contrastado en nuestro estudio no solo la fuerza reactiva con los cambios de dirección, sino también la relación existente entre la velocidad lineal y el rendimiento de las acciones con cambio de dirección. Si bien algunos de los deportistas de nuestra muestra que han obtenido tiempos inferiores en el test de velocidad lineal han alcanzado un mayor rendimiento en las acciones con cambio de dirección, esta relación es baja y no puede ser considerada significativa a nivel estadístico.

Son pocos los estudios donde se han encontrado cierta significatividad entre ambas acciones, como el de Sheppard y Young³⁸, de forma que la gran mayoría de los trabajos revisados y que han analizado el rendimiento de estas acciones coinciden con nuestros resultados. Así Brughelli, y col.³⁹, Buttifant y col.⁴⁰, Hori, y col.⁴¹, Little y Williams⁴² o Vescovi y McGuigan⁴³, demuestran la independencia entre ambas acciones, justificando las diferentes demandas fisiológicas y biomecánicas de estas acciones.

Como podemos comprobar tras las anteriores reflexiones, se antoja complicado la comparación de nuestros resultados con los de otros trabajos, debido principalmente a la falta de unanimidad en la metodología empleada y a la gran cantidad de test

³⁷ BISSAS, A.I., y HAVENETIDIS, K. "The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008, vol 48, núm 1, p. 49-55.

³⁸ SHEPPARD, J.M. y YOUNG, W.B. "Agility literature review: Classifications, training and testing". *Journal of Sports Sciences*. 2006, vol 24, núm 9, p. 919-932.

³⁹ BRUGHELLI, M., et al. "Understanding change of direction ability in sport". *Sports Medicine*. 2008, vol 38, núm 12, p. 1045-1063.

⁴⁰ BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. "Agility and speed of soccer players are two different performance parameters". *Journal of Sport Science*. 1999, vol 17, núm 10, p.809.

⁴¹ HORI, N., et al. "Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting and changing of direction?". *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2008, vol 22, núm 2, p. 412-418.

⁴² LITTLE, T., y WILLIAMS, A.G. "Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players". *Journal of Strength Conditional Research*. 2005. vol 19, núm 1, p.76-78.

⁴³ VESCOVI, J.D. y MCGUIGAN, M.R. "Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes". *Journal of Sports Sciences*. 2008, vol 26, núm 1, p. 97-107.

diferentes utilizados para evaluar el rendimiento en las acciones con cambio de dirección⁴⁴. Sin embargo podemos establecer como conclusiones de nuestro trabajo, y una vez se han contrastado los resultados con los de otros estudios similares, que cumpliéndose la hipótesis inicial planteada, existe correlación significativa entre los valores de fuerza reactiva medida a través del test de salto CMJ y el rendimiento en los test de cambio de dirección de 135° y 180°, en recorridos de 10 y 20 metros. Esto determina que aquellos futbolistas que poseen niveles de fuerza reactiva más elevados, son más eficaces en los recorridos que requieren de un cambio de dirección durante el mismo. Estas acciones son propias de los partidos de competición, caracterizados por acciones de corta duración, pero de alta intensidad, por lo que, aquellos jugadores con un adecuado desarrollo de fuerza reactiva serán más eficaces resolviendo este tipo de acciones.

Por otro lado, se demuestra que las acciones de velocidad lineal no presentan relación significativa con los niveles de fuerza reactiva de los deportistas. Esto indica que éstas acciones y las de cambio de dirección demandan diferentes manifestaciones de la fuerza del futbolista, por lo que son acciones biomecánica y fisiológicamente independientes, lo que determina que deben ser entrenadas con métodos específicos para cada una de ellas.

5. APLICACIÓN PRÁCTICA

Se demuestra en este trabajo que la fuerza reactiva es un factor limitante del rendimiento de las acciones con cambio de dirección, por lo que para mejorar su eficacia se antoja necesario que los futbolistas posean niveles de fuerza reactiva altamente desarrollados. Métodos de entrenamiento a través de saltos verticales, pliometría y trabajos específicos de cambios de dirección en acciones de alta intensidad, son validos para mejorar la eficiencia del ciclo de contracción excéntrico-concéntrico de los extensores de rodilla, obteniendo un aumento de los niveles de fuerza reactiva, cualidad altamente necesaria para las demandas de rendimiento de las acciones que los futbolistas realizan durante la competición.

⁴⁴ BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. "Agility and speed of soccer players are two different performance parameters". *Journal of Sport Science*. 1999, vol 17, núm 10, p.809.

6. BIBLIOGRAFÍA

- BAKER, D.; NANCE, S. "The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players". *Journal of Strength Conditional Research*. 1999, núm 1, p.230-235.
- BANGSBO, J. "The physiology of soccer: With a special reference to intense physical exercise". *Acta Physiologica Scandinavica*.1994, núm 150, p. 1-156.
- BARNES, J.Q, et al. "Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2007, vol 21, núm 4, p. 1192-1196.
- BISSAS, A.I.; HAVENETIDIS, K. "The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008, vol 48, núm 1, p. 49-55.
- BOSCO, C. "Consideraciones fisiológicas sobre los ejercicios de saltos verticales después de realizar caídas desde diferentes alturas". *Volleybal Technical Journal*. 1982, núm 6, p. 53 - 58.
- BOSCO, C. *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo, 1994.190p. ISBN: 8480191252-13.
- BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P.V. "A simple method for measurement of mechanical power in Jumping". *European Journal Applied Physics*. 1983, núm 50, p. 273-82.
- BRUGHELLI, M., et al. "Understanding change of direction ability in sport". *Sports Medicine*. 2008, vol 38, núm 12, p. 1045-1063.
- BUTTIFANT, D.; GRAHAM, K.; CROSS, K. "Agility and speed of soccer players are two different performance parameters". *Journal of Sport Science*. 1999, vol 17, núm 10, p.809.

- COMETTI, G. *Los métodos modernos de musculación*. Barcelona: Paidotribo, 1999. 240p. ISBN: 9788495114907.
- DJEVALIKIAN, R. "The relationship between asymmetrical leg power and change of running direction". *University of North Carolina [Unpublished master's thesis]*, 1993.
- DRAPER, J.A.; LANCASTER, M.G. "The 505 test: A test for agility in the horizontal plane". *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1985, vol 17, núm 1, p. 15-18.
- HENNEHSV, L.; KILTY, J. "Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p. 326-331.
- HORI, N., et al. "Does performance of hang power clean differentiate performance of jumping, sprinting and changing of direction?". *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2008, vol 22, núm 2, p. 412-418.
- JUÁREZ SANTOS-GARCÍA, D., et al. "Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón". *International Journal of Sport Science (RICYDE)*. 2008, vol 4, núm 10, p. 1-12.
- KUKOLJ, M., et al. "Anthropometric, strength, and power predictors of sprinting performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1999, núm 39, p.120-122.
- LITTLE, T.; WILLIAMS, A.G. "Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players". *Journal of Strength Conditional Research*. 2005. vol 19, núm 1, p.76-78.
- MAYHEW, J., et al. "Contributions of speed, agility and body composition to anaerobic power measurements in college football players". *Journal of Applied Sports Science Research*. 1989, núm 3, p.101-106.

- NESSER, T., et al. "Physiological determinants of 40-meter sprint performance in young male athletes". *Journal of Strength Conditional Research*. 1996, núm 10, p. 263-267.
- PAUOLE, K.; MADOLE, K. "La Course M. Reliability and validity of the T-test as measure of agility, leg power and leg speed in college aged men and women". *Journal of Strength Conditional Research*. 2000, núm 14, p. 443-450.
- POLIQUIN, C.; PATTERSON, P. "Classification of strength qualities". *National Strength and Conditioning Association*. 1999, vol 11, núm 6, p.48-50.
- REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. "Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer". *Journal of Sport Science*. 2000, núm 18, p.669-683.
- SHEPPARD, J.M.; YOUNG, W.B. "Agility literature review: Classifications, training and testing". *Journal of Sports Sciences*. 2006, vol 24, núm 9, p. 919 - 932.
- VESCOVI, J.D.; MCGUIGAN, M.R. "Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes". *Journal of Sports Sciences*. 2008, vol 26, núm 1, p. 97-107.
- WITHERS, R.T., et al. "Match analysis of Australian professional soccer players. *Journal Human Movement Studies*. 1985, núm 8, p.159-176.
- YOUNG, W.; HAWKEN, M.; MCDONAL, L. "Relationship between speed, agility and strength qualities in Australian Rules football". *Strength and Conditioning Coach*. 1996, núm 4, p.3-6.
- YOUNG, W.; MCDOWELL, M.; SCARLETT, B. "Specificity of sprint and agility training methods". *Journal of Strength Conditional Research*. 2001, núm 15, p.315-319.

- YOUNG, W.B.; JAMES, R.; MONTGOMERY, I. "Is muscle power related to running speed whit changes of direction?". *Journal of Sports Med Phys Fitness*.2002, vol 42, núm 3, p.282-288.

- YOUNG, W.B.; MCLEAN, B.; ARDAGNA, J. "Relationship between strength qualities and sprinting performance". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 1995, núm. 35, p.13- 19.



**HACIA LA INTEGRACIÓN DE LOS DISCAPACITADOS A TRAVÉS DEL DEPORTE:
BALONCESTO EN SILLA DE RUEDAS**

Dra. Eur. Gema Sáez Rodríguez

Universidad de Alcalá

RESUMEN

El deporte adaptado, cada vez está teniendo más importancia e impulso en la sociedad. Es muy importante que las personas que tienen algún tipo de discapacidad, puedan realizar actividades deportivas en igualdad de condiciones que el resto de la población, eso sí, con las adaptaciones necesarias para que la puedan llevar a cabo de forma efectiva. En este artículo se presenta el baloncesto en silla de ruedas como ejemplo de deporte adaptado, ya que actualmente es uno de los que tienen más practicantes. Se presentan los beneficios de dicha práctica y se hace alusión asimismo a la importancia del papel del entrenador o monitor.

PALABRAS CLAVE: baloncesto, equipo, ataque, defensa, trabajo conjunto.

ABSTRACT

Disabled sports are developing every day in the world. It is important that people with disabilities, can practise sports on equal terms with the rest of the population, but of course with the necessary adjustments for them to be carried out effectively. This article presents the wheelchair basketball, which is currently one of the most practised, as an example of adapted sports. The benefits of this practice and also the important role of the coach or trainer are explained in this work..

KEYWORDS: basketball, team, attack, defense, team work.

1. INTRODUCCIÓN

Unos años atrás, el deporte practicado por las personas con alguna minusvalía era totalmente impensable, no entraba en la mente de las personas. Quizá uno de los motivos que llevaran a esta idea, fuera que desde hace mucho tiempo, las personas que tenían alguna deficiencia o discapacidad, ya sea física o psíquica, eran marginados por la sociedad.

Actualmente y gracias a la cantidad de medios y materiales de que se dispone, se permite al discapacitado la integración completa en la vida de la sociedad a todos los niveles: educativo, laboral, deportivo, etc. Según Cangelosi¹, la integración en la sociedad se alcanza cuando la persona con discapacidad puede acceder a los mismos recursos que los demás miembros de pleno derecho a su comunidad, incluso para llevar a cabo la vida productiva en consonancia con sus posibilidades. Éste se considera como el último peldaño de la integración, al conseguir para la persona con discapacidad las mismas condiciones, atribuciones y obligaciones que el resto de la población.

La importancia de la inserción laboral de este colectivo es más que llamativa. En la gran mayoría de los casos están en una situación de desventaja frente a gran parte de la población, por tanto algo habrá que hacer para que esa desventaja se supla o se combata con otras medidas de integración. No obstante, la inserción laboral se ha planteado como uno de los puntos fundamentales en cuanto a las recomendaciones, propuestas y planteamientos políticos que desde el ámbito público se han estado llevando a cabo en los últimos años para el colectivo con alguna discapacidad².

En cuanto a la integración a nivel educativo, hay que señalar que antes de ello, es necesario dotar a los centros de unas condiciones materiales y unas dotaciones de personal con los conocimientos necesarios y, por tanto, formados en la materia que permitan que esas necesidades educativas especiales que necesitan los alumnos con

¹ CANGELOSI, D. *La integración del niño discapacitado visual*. Buenos Aires: Ed. Novedades Educativas, 2006. p. 30.

² DÍAZ BALADO, A. *La inserción laboral de las personas con discapacidades en la Provincia de A Coruña desde una perspectiva de género* Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 2009. p. 103

discapacidad, estén más que cubiertas³. A la hora de hablar de esta integración, principalmente se hace referencia a esas estrategias educativas en las que se ofrecen diferentes alternativas instructivas y de clases y que son apropiadas dentro del plan educativo, para cada alumno en particular, de forma que se permita la máxima integración instructiva, temporal y social entre alumnos deficientes y no deficientes durante una jornada escolar normal⁴.

Por último, cuando se habla de la integración deportiva hay que remontarse al siglo pasado, en el que la actividad física se utilizaba en la minusvalía como medio rehabilitador o como terapia física. Más adelante y con la intención de introducir el componente lúdico, se llegó al deporte terapéutico a la vez que recreativo. El siguiente paso fue llegar a la competición y, por último, al deporte espectáculo. Quizá uno de los puntos clave del deporte adaptado fue en 1944, cuando Sir Ludwig Guttman⁵ funda el primer centro monográfico de lesionados medulares en el hospital de Stoke Mandeville, introduciendo de esta manera el deporte como un complemento a la rehabilitación física de los parapléjicos.

Es a partir de mediados del siglo pasado cuando empiezan a tener cabida los eventos deportivos para deporte adaptado. Unos años después de la hazaña de Guttman, en 1949, tuvo lugar el I Torneo de Baloncesto en silla de ruedas en EEUU y 11 años después la I Olimpiada de Minusválidos en la que participaron unos 410 atletas en sillas de ruedas y que se celebró en Roma. Es aquí donde El baloncesto en silla de ruedas, se convirtió en deporte paralímpico.

2. BALONCESTO EN SILLA DE RUEDAS

El baloncesto en silla de ruedas es quizás uno de los deportes adaptados más impactan al espectador y, por tanto, de los más populares. Como todas las prácticas

³ DEFENSOR DEL PUEBLO ANDALUZ. *Veinte años de intervenciones del Defensor del Pueblo Andaluz en defensa de las personas con discapacidad en Andalucía*. Sevilla: Defensor del Pueblo Andaluz, 2004. p. 92.

⁴ BAUTISTA, R. *Necesidades educativas especiales. Manual teórico-práctico*. Málaga: Aljibe, 1990. p. 47.

⁵ SÁNCHEZ MANZANO, *Introducción a la Educación Especial*. Madrid: Ed. Complutense, 2002. p. 151.

deportivas, ésta también supone para los practicantes unos beneficios que van más allá de los físicos y que se pueden considerar como un completo trabajo psicológico. El trabajo y desarrollo de la capacidad de esfuerzo, superación personal, respeto a las normas y reglamento, respeto al contrincante y al árbitro⁶, etc. también están presentes en este deporte.

Las reglas son casi iguales que las del baloncesto olímpico, pero con alguna que otra diferencia. En cuanto a la altura de la canasta y las dimensiones de la pista, éstas son las mismas. Una de las diferencias es en cuanto a los pasos, que obviamente en la silla no se pueden dar. La adaptación de esto es que el jugador con balón no puede dar más de dos impulsos a la silla con las manos sin haber botado o pasado la pelota. Por otro lado, ninguna parte de la silla que no sean las ruedas puede tocar el campo, de no ser así se estaría cometiendo una violación. En el caso de los lanzamiento de triple y tiros libres, las ruedas traseras no deben sobrepasar la línea, pudiendo pisar o pasar con las ruedas delanteras la línea, pero nunca con las traseras.

Los jugadores son clasificados acorde a su nivel de habilidad y capacidad funcional. Esta clasificación viene determinada por los grupos musculares que el deportista puede usar para llevar a cabo el deporte y, por tanto, las habilidades que tiene para poder realizar las diversas acciones de la disciplina: lanzamiento a canasta, bote, pase, impulso de la silla, etc. Cada deportista tiene una puntuación determinada por esa movilidad y capacidad, a mayor movilidad del jugador mayor puntuación tendrá. Cada equipo puede tener en juego un máximo de 14 puntos entre todos los componentes del equipo. Los jugadores con menor puntuación (un 1), la tienen aquéllos con un alto grado de discapacidad como puede ser una lesión medular. Los que tienen la puntuación más alta (un 4,5) son aquéllos que presentan alguna lesión en la pierna, amputación de pie, etc , es decir, aquéllas que no dificultan mucho la práctica del deporte.

⁶ MOSQUERA, M.J.; LERA, A.; SÁNCHEZ, A. *Noviolencia y deporte*. Barcelona: INDE, 2000.

3. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA ADAPTADA

Como dice Botella⁷, la ejercitación física actuará de manera beneficiosa sobre los diferentes aspectos que conforman a la persona, tanto a nivel físico como psicomotor y psicosocial. Pues bien, la práctica del baloncesto en silla de ruedas tiene una serie de beneficios que son interesantes de mencionar:

a) *A nivel físico*

La práctica de actividad física tendrá efectos tanto sobre los diferentes órganos y sistemas como sobre las secuelas motoras causadas por la discapacidad.

En cuanto al tono muscular, éste varía en función de la posición que se adopte y las actividades que se van a llegar a cabo. Como normalmente, en la discapacidad física hay alteraciones en cuanto a la tonicidad, al realizar un movimiento activo, el tono se debe adecuar a la actividad para que dicha práctica sea eficiente, por tanto vemos un trabajo positivo a nivel tónico. A la hora de hablar de la postura, se debe buscar tanto la funcionalidad de la misma como la capacidad para encontrar la postura más adecuada para realizar la actividad que se requiera. También es importante trabajar el desarrollo del equilibrio y gracias a la práctica se va a poder trabajar tanto el estático como el dinámico. Por último, gracias al deporte adaptado, también aumenta el control de las habilidades motoras y la destreza motriz en general.

b) *A nivel psicosocial*

A través de la actividad física, los discapacitados pueden demostrarse a sí mismos que es posible disminuir las sensaciones normales de "bloqueo" y contribuir a la constancia en el esfuerzo; asimismo, les permite desarrollar la tendencia social y favorecer la relación con los demás compañeros y con entrenador. También permite desarrollar una serie de valores que serán muy aplicables y beneficiosos a la vida

⁷ BOTELLA AMENGUAL, E. *El deporte y la parálisis cerebral*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de benestar social, 1992.

diaria como fortalecimiento del autoestima, aumento de la sensación de autocontrol, mejora de la autoconfianza y mejora del funcionamiento mental. A nivel conjunto, permite el desarrollo de un trabajo en equipo y autodisciplina para llevar a cabo de forma efectiva éste.

4. PAPEL DEL ENTRENADOR

El entrenador de la actividad debe saber distinguir y, por tanto, conocer las capacidades personales y las motivaciones de cada jugador. Cada deportista tendrá sus limitaciones que condicionan la práctica derivadas de esa minusvalía, pero aun así tendrá unas capacidades que son las que hay que potenciar. El entrenador debe fomentar y crear un ambiente socializador en el que predominen los componentes lúdicos y recreativos, de forma que el papel del monitor-profesor sea además el de una persona de confianza que le reconforte y le de su amistad, aparte de trabajar el aspecto deportivo⁸.

Para finalizar, son interesantes las palabras del entrenador y jugador del Joventut GAM, Fabián Castilla ***"no es lo mismo un discapacitado que juega a baloncesto que un deportista que utiliza una silla de ruedas. En el primer caso sólo puede atraer a familiares, y en el segundo a cualquier espectador"***.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BAUTISTA, R. *Necesidades educativas especiales. Manual teórico-práctico*. Málaga: Aljibe, 1990.
- BOTELLA AMENGUAL, E. *El deporte y la parálisis cerebral*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de benestar social, 1992.

⁸ MEDINA GÓMEZ, J.; PRIETO MIGUEL, R.; FERNÁNDEZ RÍO, J. "La natación adaptada como medio de integración para una persona con movilidad reducida". *Revista digital Educación Física y Deportes (EF Deportes)*. 2000, núm. 28.

- CANGELOSI, D. *La integración del niño discapacitado visual*. Buenos Aires: Ed. Novedades Educativas, 2006.
- DEFENSOR DEL PUEBLO ANDALUZ. *Veinte años de intervenciones del Defensor del Pueblo Andaluz en defensa de las personas con discapacidad en Andalucía*. Sevilla: Defensor del Pueblo Andaluz, 2004.
- DÍAZ BALADO, A. *La inserción laboral de las personas con discapacidades en la Provincia de A Coruña desde una perspectiva de género* Santiago de Compostela: Universidade. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico, 2009.
- MEDINA GÓMEZ, J.; PRIETO MIGUEL, R.; FERNÁNDEZ RÍO, J. "La natación adaptada como medio de integración para una persona con movilidad reducida". *Revista digital Educación Física y Deportes (EF Deportes)*. 2000, núm. 28.
- MOSQUERA, M.J.; LERA, A.; SÁNCHEZ, A. *Noviolencia y deporte*. Barcelona: INDE, 2000.
- SÁNCHEZ MANZANO, *Introducción a la Educación Especial*. Madrid: Ed. Complutense, 2002.



**ANÁLISIS DE LA VELOCIDAD DE LANZAMIENTO Y SU EFICACIA
EN RELACIÓN AL ÉXITO EN WATERPLO**

Dra. Helena Vila Suárez

Univ. Católica San Antonio de Murcia

Dr. J. Arturo Abrales Valeiras

Universidad de Murcia

Dra. Carmen Ferragut Fiol

Univ. Católica San Antonio de Murcia

Nuria Fernández Suárez

Univ. Católica San Antonio de Murcia

Dr. Pedro E. Alcaraz Ramón

Univ. Católica San Antonio de Murcia

RESUMEN

El presente trabajo ha intentado conseguir tres objetivos: 1) describir la velocidad de lanzamiento en competición según el sexo y el éxito del partido, 2) analizar la relación entre los valores de eficacia y la condición de ganador o perdedor, 3) estudiar la relación existente entre velocidades e índices de eficacia. Se analizaron 830 lanzamientos a portería, correspondientes a la Copa del Rey y de la Reina de waterpolo. Se registraron las siguientes variables: 1) la velocidad de lanzamiento mediante un radar (StalkerPro Inc., Plano) y, 2) eficacia en las microsituaciones de juego que finalizaron con lanzamiento mediante metodología observacional. Se realizaron estadísticos descriptivos y se verificó la diferencia entre grupos mediante una ANOVA (post hoc Tukey). La fiabilidad estadística se estableció en el 95%. Se encontraron diferencias entre sexos en relación a la velocidad de lanzamiento. Entre ganador y perdedor se hallaron diferencias en índices relacionados con la precisión del lanzamiento. La relación de velocidad de lanzamiento y eficacia, parece presentar una tendencia positiva en la cual los equipos son capaces de precisar su lanzamiento a velocidades máximas.

PALABRAS CLAVE: rendimiento, elite, índices de eficacia, competición, sexo parado.

ABSTRACT

The purpose of this study is threefold: 1) describe the throwing velocity by sex and competition success of the match, 2) analyze the relationship between index efficacy with the condition of winner or loser, 3) study the relationship between throwing velocity and performance efficacy. 830 throws were analyzed, for the King's Cup and Queen's water polo. We recorded the following variables: 1) throwing velocity by radar (StalkerPro Inc., Plano) and 2) efficacy situations game ended with throw through observational methodology. Descriptive statistics were performed and differences were observed between groups by ANOVA (post hoc Tukey). Statistical reliability is set at 95%. We found gender differences in relation to the throwing velocity. Between winner and loser were no differences in index related to the accuracy of the throw to goal. The throw velocity ratio and efficacy, appears to be a positive trend in which teams are able to pinpoint its throws at maximum velocities.

KEYWORDS: performance, elite, efficacy index, competition, sex.

1. INTRODUCCIÓN

El principal objetivo del deporte de elite es alcanzar el máximo rendimiento en competición. La investigación científica ha aportado métodos para el control y mejora del rendimiento en aspectos tácticos, siendo uno de los más utilizados la observación. Aun así, la mayoría de los estudios publicados en waterpolo se centran en aspectos fisiológicos¹, y en la capacidad de nadar². Pocos son los autores que han estudiado aspectos del juego en el waterpolo masculino³. En el caso del waterpolo femenino los estudios sobre aspectos técnicos y tácticos son más escasos⁴.

¹ FELTNER, M. E., & TAYLOR, G. "Three-dimensional Kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo". *Journal of Applied Biomechanics*. 1997, núm. 13, vol. 3, p. 347-372.; TSEKOURAS, Y. E., KAVOURAS, S. A., CAMPAGNA, A., KOTSIS, Y. P., SYNTOSI, S. S., PAPAZOGLU, K., et al. (2005). "The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players". *Eur J Appl Physiol*. 2005, núm. 95, vol. 1, p. 35-41.; PAVLIK, G., KEMENY, D., KNEFFEL, Z., PETREKANITS, M., HORVATH, P., & SIDO, Z. "Echocardiographic data in hungarian top-level water polo players". *Med Sci Sports Exerc*. 2005, núm. 37, vol. 2, p. 323-328.; PLATANOU, T., & GELADAS, N. "The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players". *Journal of Sports Science*. 2006, núm. 24, vol. 11, p. 1173-1181.; ROYAL, K. A., FARROW, D., MUJIK, I., HALSON, S. L., PYNE, D., & ABERNETHY, B. "The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players". *J Sports Sci*. 2006, núm. 24, vol. 8, p. 807-815.; SMITH, H. K. "Applied physiology of water polo". *Sports Med*. 1998, núm. 26, vol. 5, p. 317-334.; TSEKOURAS, Y. E., KAVOURAS, S. A., CAMPAGNA, A., KOTSIS, Y. P., SYNTOSI, S. S., PAPAZOGLU, K., et al. "The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players". *Eur J Appl Physiol*. 2005, núm. 95, vol. 1, p. 35-41.

² FALK, B., LIDOR, R., LANDER, Y., & LANG, B. "Talent identification and early development of elite water-polo players: a 2-year follow-up study". *J Sports Sci*. 2004, núm. 22, vol. 4, p. 347-355.; MUJIK, I., MCFADDEN, G., HUBBARD, M., ROYAL, K., & HAHN, A. "The water-polo intermittent shuttle test: a match-fitness test for water-polo players". *Int J Sports Physiol Perform*. 2006, núm. 1, vol. 1, p. 27-39.; PLATANOU, T. "On-water and dryland vertical jump in water polo players". *J Sports Med Phys Fitness*. 2005, núm. 45, vol. 1, p. 26-31.; ROYAL, K. A., FARROW, D., MUJIK, I., HALSON, S. L., PYNE, D., & ABERNETHY, B. "The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players". *J Sports Sci*. 2006, núm. 24, vol. 8, p. 807-815.; TSEKOURAS, Y. E., KAVOURAS, S. A., CAMPAGNA, A., KOTSIS, Y. P., SYNTOSI, S. S., PAPAZOGLU, K., et al. "The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players". *Eur J Appl Physiol*. 2005, núm. 95, vol. 1, p. 35-41.

³ ARGUDO, F. M., RUIZ, E., & ALONSO, J. I. "Were differences in tactical efficacy between the winners and losers teams and the final classification in the 2003 water polo world championship?" . *J Hum Sport Exerc*. 2009, núm. 4, p. 142-153.; ARGUDO, F. M., RUIZ, E., & IGNACIO, J. "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*. 2008, núm. 8, vol. 1, p. 101-112.; HUGHES, M., APPLETON, R., BROOKS, C., HALL, M., & WYATT, C. *Notational analysis of elite men's water-polo*. Hungary: Szombathely, 2006.; LOZOVINA, V., PAVICIC, L., & LOZOVINA, M. Analysis of indicators of load during the game in activity of the second line attacker in water polo. *Coll Antropol*. 2003, núm. 27, vol. 1, p. 343-350.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., & CAPRANICA, L. "Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches". *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 24, vol. 1, p. 223-229.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., KING, B., CORTIS, C., & CAPRANICA, L. Notational Analysis of American Women's Collegiate Water Polo Matches. *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 25, vol. 3, p. 753-757.; SMITH, H. K. "Penalty shot importance, success and game context in international water polo". *J Sci Med Sport*. 2004, núm. 7, vol. 2, p. 221-225.

⁴ ARGUDO, F. M., ROQUE, J. I., MARÍN, P., & LARA, E. "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*. 2007, núm. 7, p. 81-91.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., & CAPRANICA, L. "Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches". *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 24, vol. 1, p. 223-229.

Constatada la dificultad de análisis de los deportes de colaboración oposición⁵ y considerando las propuestas de otros autores⁶ sobre el análisis del rendimiento en waterpolo. Encontramos en la literatura reciente diversos indicadores técnicos y tácticos que han sido utilizados para describir el waterpolo de élite⁷, también en relación con el resultado⁸.

En el waterpolo, el resultado de los equipos es una expresión directa del éxito en las acciones de lanzamiento sobre la portería rival y el grado de eficacia demostrado en la defensa de las acciones ofensivas del equipo rival. Por todo ello, aunque el waterpolo presenta gran cantidad de cualidades físicas importantes⁹, sin duda una de las más decisivas es el lanzamiento¹⁰. Además, el saber combinar la velocidad del balón y la precisión en el lanzamiento es uno de los factores más importantes y con un efecto decisivo sobre la eficacia¹¹, ya que cuanto más rápido y ajustado se lanza el balón, más difícil es para defensas y porteros el poder interceptarlo. A su vez, la mayoría de los

⁵ LAGO, C.; MARTIN, R. Deportes de equipo. Comprende la complejidad para elevar el rendimiento. INDE: Barcelona, 2005.

⁶ ARGUDO, F. M. Modelo de evaluación táctica en deportes de oposición con colaboración. Estudio práctico en waterpolo. Valencia: Universidad de Valencia, 2000.; GARCÍA, P. *Evaluación cuantitativa de la desigualdad numérica temporal simple con posesión mediante observación sistemática en waterpolo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2009.; LLORET, M. *Análisis de la acción de juego en el waterpolo durante la olimpiada de 1992*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1994.

⁷ ARGUDO, F. M., RUIZ, E., & IGNACIO, J. "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*. 2008, núm. 8, vol. 1, p. 101-112.; HUGHES, M., APPLETON, R., BROOKS, C., HALL, M., & WYATT, C. *Notational analysis of elite men's water-polo*. Hungary: Szombathely, 2006.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., & CAPRANICA, L. "Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches". *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 24, vol. 1, p. 223-229.

⁸ ARGUDO, F. M., ROQUE, J. I., MARÍN, P., & LARA, E. "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*. 2007, núm. 7, p. 81-91.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., & CAPRANICA, L. "Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches". *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 24, vol. 1, p. 223-229.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., KING, B., CORTIS, C., & CAPRANICA, L. Notational Analysis of American Women's Collegiate Water Polo Matches. *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 25, vol. 3, p. 753-757.; LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., KING, B., CORTIS, C., & CAPRANICA, L. Notational Analysis of American Women's Collegiate Water Polo Matches. *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 25, vol. 3, p. 753-757.

⁹ MCCLUSKEY, L., LYNSKEY, S., LEUNG, C. K., WOODHOUSE, D., BRIFFA, K., & HOPPER, D. "Throwing velocity and jump height in female water polo players: Performance predictors". *Journal Sci Med Sport*. 2010, núm. 13, p. 236-240. TAN, F. H., POLGLAZE, T., DAWSON, B.; COX, G. "Anthropometric and fitness characteristics of elite Australian female water polo players". *Journal Strength Cond Res*. 2009, núm. 23, vol. 5, p. 1530-1536.

¹⁰ SMITH, H. K. "Applied physiology of water polo". *Sports Med*. 1998, núm. 26, vol. (5, p. 317-334.; VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zealand: Auckland University of Technology, 2005.

¹¹ MUIJTJENS, A., JORIS, H. J., KEMPER, H. C., INGEN SCHENAU VAN, G. J. "Throwing practice with different ball weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players". *Sports Train Med Rehab*. 1991, núm. 2, p. 103-113.

estudios se han centrado en el análisis biomecánico del lanzamiento de penalti¹². Sin embargo, hay escasos estudios que hayan incluido situaciones tácticas al analizar las velocidades de lanzamiento¹³. Se ha encontrado un estudio en el que se analice la velocidad de lanzamiento en competición en jugadoras¹⁴.

Por lo expuesto anteriormente, este estudio busca tres objetivos. El primero es determinar si existen diferencias entre los equipos ganadores y perdedores de ambos sexos respecto a valores de eficacia. El segundo objetivo es describir y comparar la velocidad de lanzamiento en competición por sexos y por equipos ganadores y perdedores. El tercero de los objetivos es identificar si existen correlación entre las velocidades de lanzamiento y los índices de eficacia por ganadores y perdedores y sexo.

2. MÉTODO

a) Muestra

El presente estudio se ha realizado con los dieciséis Equipos participantes en la Copa del Rey y en la Copa de la Reina de waterpolo celebradas en Barcelona y Madrid respectivamente en enero de 2010. El campeonato se presentó bajo el formato de fase

¹² BALL, K. *Biomechanical analysis of the waterpolo delay shot*. Paper presented at the Proceeding of the first Australasian Biomechanics Conference, Sydney. 1996.; DAVIS, T.; BLANKSBY, B. A. "A cinematographic analysis of the overhand water polo throw". *Journal Sports Med Phys Fitness*. 1977, núm. 17, vol. 1, p. 5-16.; ELLIOTT, B. C.; ARMOUR, J. "The penalty throw in water polo: a cinematographic analysis". *Journal Sports Sci*. 1988, núm. 6, vol. 2, p. 103-114.; FELTNER, M. E.; TAYLOR, G. "Three-dimensional Kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo". *Journal of Applied Biomechanics*. 1997, núm. 13, vol. 3, p. 347-372.; MARTIN, A. D., SPENST, L. F., DRINKWATER, D. T.; CLARYS, J. P. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med. Sci. Sports Exerc*. 1990, núm. 22, vol. 5, p. 729-733.; STIRN, I.; STROJNIK, V. (Eds.). *Throwing with different kinetic chains*. Portuguese Journal of Sport Science. Porto: Universidade do Porto, 2006.; VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zeland: Auckland University of Technology, 2005.; WHITING, W. C., PUFFER, J. C., FINERMAN, G. A., GREGOR, R. J., MALETIS, G. B. "Three-dimensional cinematographic analysis of water polo throwing in elite performers" *Am Journal Sports Med*. 1985, núm. 13, vol. 2, p. 95-98.

¹³ DAVIS, T.; BLANKSBY, B. A. "A cinematographic analysis of the overhand water polo throw". *Journal Sports Med Phys Fitness*. 1977, núm. 17, vol. 1, p. 5-16.; VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zeland: Auckland University of Technology, 2005.

¹⁴ ALCARAZ, PE., FERRAGUT, C., ABRALDES, JA., VILA, H., ARGUDO, FM. & RODRÍGUEZ, N. "Throwing Velocity Differences in Training vs. European Championships in the Water Polo Spanish Female National Team". In S. Loland, K. Bo, K. Fasting, J. Hallén, Y. Ommundsen, G. Roberts, and E. Tsolakidis. (Eds.). *Book of Abstract 14th annual Congress of the European Collage of Sport Science*. 2009. Oslo/Norway, 599.

clasificatoria, semifinales y final. Se analizaron un total de 28 partidos. El visionado de estos encuentros aportó un total de 830 lanzamientos (Tabla 1).

Tabla 1. Número de lanzamientos y velocidad ($m \cdot s^{-1}$) media ($\bar{x} \pm sd$) de lanzamiento por sexo y resultado.

		Ganador	Perdedor	Total
Mujeres	n	239	209	448
	v	49.13±8.47	47.44±8.49	48.33±8.51
Hombres	n	198	184	382
	v	65.11±9.11	66.22±10.85	65.63±9.97
Total	n	437	393	830
	v	56.08±11.80	55.68±13.37	55.89±12.56

b) *Procedimiento*

En la investigación se siguió un diseño observacional¹⁵ utilizando un método de observación activa, no participante, directa y sistematizada.

c) *Variables de estudio*

Las variables objeto de estudio han sido la condición de ganador o perdedor al terminar el partido, las velocidades de los lanzamientos de las acciones registradas y los valores de eficacia obtenidos a partir de los coeficientes propuestos para evaluar esta microsituación de juego, que se desarrollan a continuación¹⁶:

- *Coficiente de definición de lanzamientos (CDL)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre los lanzamientos marcados y los lanzamientos realizados.
 - $CDL = \text{lanzamientos marcados} \times 100 / \text{lanzamientos realizados}$.

¹⁵ ANGUERA, M. T., BLANCO, A., LOSADA, J.; HERNÁNDEZ, A. La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. 2000, núm. 24, vol. 5, p. 1-7.

¹⁶ ARGUDO, F. M., RUIZ, E., ABRALDES, J. A. "Influencia de la primera posesión sobre el marcador parcial y final en el Campeonato del Mundo de Waterpolo 2003". *Retos*. 2010, núm. 17, p. 21-24.

- *Coeficiente de resolución de lanzamientos (CRL)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre los lanzamientos marcados y los lanzamientos a portería.
 - $CRL = \frac{\text{lanzamientos marcados} \times 100}{\text{lanzamientos realizados} - (\text{lanzamientos fuera} + \text{lanzamientos bloqueados} + \text{lanzamientos postes})}$.
- *Coeficiente de exactitud de lanzamientos (CEL)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre los lanzamientos a portería y los lanzamientos realizados.
 - $CEL = \frac{[\text{lanzamientos realizados} - (\text{lanzamientos fuera} + \text{lanzamientos bloqueados} + \text{lanzamientos postes})] \times 100}{\text{lanzamientos realizados}}$.
- *Coeficiente de lanzamientos bloqueados recibidos (CLBR)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre los lanzamientos bloqueados recibidos y los lanzamientos realizados.
 - $CLBR = \frac{\text{lanzamientos bloqueados recibidos} \times 100}{\text{lanzamientos realizados}}$.
- *Coeficiente de resolución de lanzamientos a portería (CRLP)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre las paradas realizadas y el total de lanzamientos realizados.
 - $CRLP = \frac{\text{paradas realizadas} \times 100}{\text{lanzamientos realizados}}$.
- *Coeficiente de detención de lanzamientos a portería (CDLP)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre las paradas realizadas y el total de lanzamientos realizados a portería.
 - $CDLP = \frac{\text{paradas} \times 100}{[\text{lanzamientos realizados} - (\text{lanzamientos fuera} + \text{lanzamientos bloqueados} + \text{lanzamientos postes})]}$.
- *Coeficientes de imprecisión de lanzamiento a portería (CILP)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre los lanzamientos realizados fuera y el total de lanzamientos.
 - $CILP = \frac{\text{lanzamientos fuera} \times 100}{\text{lanzamientos realizados}}$.
- *Coeficiente de error de lanzamiento a portería (CELP)*. Fórmula matemática que determina un valor numérico de la relación entre lanzamientos realizados que no fueron gol y el total de lanzamientos realizados a portería.
 - $CELP = \frac{(\text{lanzamientos fuera} + \text{lanzamientos bloqueados} + \text{lanzamientos postes}) \times 100}{\text{lanzamientos realizados}}$.

La observación de los partidos se hizo de forma consensuada entre dos especialistas entrenados¹⁷. Para comprobar la validez de los datos registrados se aplicó el índice Kappa de Cohen, en el que en todos los casos se alcanza la concordancia intraobservador con un índice superior al 80%.

d) **La velocidad de lanzamiento**

La producción de fuerza explosiva específica del tren superior se evaluó en el campo de competición, mediante un radar (StalkerPro Inc., Plano), con una frecuencia de registro de 100 Hz. y con sensibilidad de $0,045\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Éste fue colocado tras la portería a una distancia de 10m. Se registraron todas las velocidades de lanzamiento realizadas y la finalización de la acción (gol, fuera, poste, bloqueo, parada). Los lanzamientos registrados fueron todos los realizados desde el pasillo central de la piscina (plano frontal) y los correspondientes a una angulación de 20 grados a cada lado¹⁸.

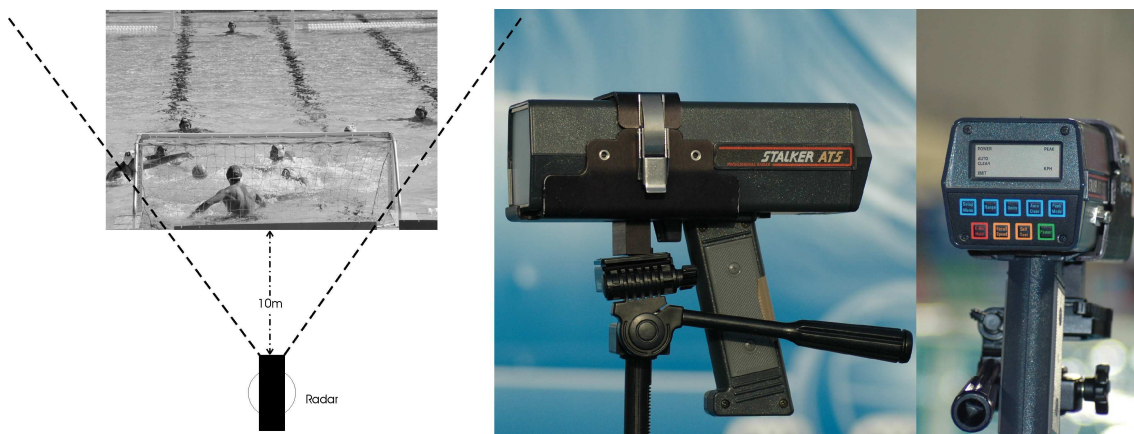


Figura 1. Esquema de registro de la velocidad de lanzamiento a portería y modelo de radar utilizado (StalkerPro Inc., Plano)

¹⁷ ANGUERA, M. T., BLANCO, A., LOSADA, J.; HERNÁNDEZ, A. La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. 2000, núm. 24, vol. 5, p. 1-7.

¹⁸ FERRAGUT, C., ALCARAZ, P.E. VILA, H., ABRALDES, J.A., RODRIGUEZ, N. "Evaluation of the Validity of Radar for Measuring Throwing Velocities in Water Polo". In PL. Kjendlie, RK. Stallman and J. Cabri. (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. 2010 P. 77-78. Oslo: Norwegian School of Sport Science.

e) *Análisis estadístico*

Se calculó la normalidad para la muestra con el descriptivo K_S. Las pruebas de homogeneidad de varianza se calcularon utilizando el estadístico de Levene. Posteriormente se realizó una t de Student para muestras independientes, para calcular las diferencias entre valores de eficacia de todos los equipos ganadores y de todos los perdedores. También se realizó una Anova seguida por la prueba de Tukey para el análisis de las diferencias estadísticamente significativas entre la condición de ganador o perdedor al finalizar el partido y por sexos. Para valorar la relación entre las velocidades de competición y los índices de eficacia se realizó una correlación bivariada. Todo el tratamiento estadístico mencionado se realizó con el paquete estadístico SPSS 15.0, aceptándose un nivel de confianza del 95% y una probabilidad de error del 5% (nivel de significación $p \leq 0.05$).

3. RESULTADOS

La comparación entre los diferentes valores de eficacia de los equipos ganadores y perdedores analizados en la Copa del Rey y de la Reina de waterpolo, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Diferentes valores de eficacia entre el total de equipos ganadores y perdedores ($\% \pm sd$). (*) Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre grupos.

Coefficientes	Ganadores	Perdedores
CDL	0.431±0.29*	0.317±0.27
CRL	0.583±0.31	0.533±0.32
CEL	0.719±0.22*	0.630±0.26
CBLR	0.560±0.13	0.784±0.10
CRLP	0.284±0.25	0.303±0.23
CDLP	0.413±0.31	0.490±0.31
CILP	0.115±0.16	0.130±0.13
CELP	0.450±0.30*	0.544±0.25

Leyenda: (CDL) Coeficiente de definición de lanzamientos; (CRL) Coeficiente de resolución de lanzamientos; (CEL) Coeficiente de exactitud de lanzamientos; (CBLR) Coeficiente de lanzamientos bloqueados recibidos; (CRLP) Coeficiente de resolución de lanzamientos a portería; (CDLP) Coeficiente de detención de lanzamientos a portería; (CILP) Coeficientes de imprecisión de lanzamiento a portería; (CELP) Coeficiente de error de lanzamiento a portería.

De los resultados expuestos en la tabla 2, muestran que los equipos ganadores presentan diferencias estadísticas respecto a los equipos perdedores en tres coeficientes, uno de definición, uno de exactitud y otro de error de lanzamiento.

Tabla 3. Diferentes valores de eficacia ($\% \pm sd$) organizados por sexo y resultado. Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre (*) Ganador y perdedor en el mismo campeonato. ($^{\beta}$) Entre diferentes sexos en el mismo resultado.

	Hombres		Mujeres	
	Ganador	Perdedor	Ganador	Perdedor
CDL	0.435±0.29	0.292±0.24	0.427±0.29	0.341±0.28
CRL	0.610±0.30	0.441±0.32	0.558±0.31	0.568±0.30
CEL	0.694±0.25	0.692±0.23	0.740±0.20*	0.566±0.27
CBLR	0.815±0.17	0.875±0.12	0.317±0.05	0.694±0.08
CRLP	0.253±0.22	0.383±0.26 ^β	0.312±0.26	0.224±0.17
CDLP	0.382±0.30	0.540±0.31	0.441±0.31	0.430±0.31
CILP	0.144±0.20	0.104±0.12	0.874±0.09	0.154±0.17
CELP	0.415±0.29	0.586±0.22*	0.485±0.29	0.504±0.27

Leyenda: (CDL) Coeficiente de definición de lanzamientos; (CRL) Coeficiente de resolución de lanzamientos; (CEL) Coeficiente de exactitud de lanzamientos; (CBLR) Coeficiente de lanzamientos bloqueados recibidos; (CRLP) Coeficiente de resolución de lanzamientos a portería; (CDLP) Coeficiente de detención de lanzamientos a portería; (CILP) Coeficientes de imprecisión de lanzamiento a portería; (CELP) Coeficiente de error de lanzamiento a portería.

Del análisis de los resultados de los valores de eficacia de los equipos ganadores y perdedores en función del sexo (Tabla 3), se han encontrado diferencias estadísticas entre los equipos masculinos ganadores con los equipos masculinos perdedores en el coeficiente de imprecisión de lanzamiento, y tendencia a la significatividad en el coeficiente de resolución de lanzamientos a portería ($p=0.089$). Respecto a los equipos femeninos se han encontrado diferencias entre ganadores y perdedores para el coeficiente de exactitud. Entre sexos se han encontrado diferencias estadísticas entre equipos perdedores en el coeficiente de resolución.

Tabla 4. Velocidades de lanzamiento ($m \cdot s^{-1}$) por sexo y resultado ($\bar{x} \pm sd$). (*) Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre sexo independientemente del resultado.

	Hombres		Mujeres	
	Ganador	Perdedor	Ganador	Perdedor
V. máxima	20.63±7.30*	20.96±9.63*	16.24±5.03	15.53±6.86
V. media	18.33±6.46*	18.37±6.50*	14.01±6.14	13.23±5.65

Leyenda: (V) velocidad.

En la tabla 4 se presentan las velocidades de lanzamiento en competición registradas por equipos ganadores y perdedores y sexo. Se han encontrado diferencias estadísticas entre los equipos masculinos con los femeninos ($p=0.000$), independientemente de la condición de ganadores o perdedores.

Las relaciones existentes entre las velocidades medias y máximas alcanzadas en competición con los valores de eficacia se presentan en las Tablas 5 y 6. Los valores de las correlaciones son bajos, por lo que la interpretación de los resultados se pueden entender como tendencias.

Tabla 5. Correlaciones entre la velocidad media de lanzamiento y los valores de eficacia en función del sexo y el resultado. Nivel de significación * ($p \leq 0.05$).

	Hombres		Mujeres	
	Ganador	Perdedor	Ganador	Perdedor
CDL	0.459*	0.498*	0.420*	0.353*
CRL	--	--	--	--
CEL	--	--	0.358*	--
CBLR	--	--	--	--
CRLP	--	--	--	--
CDLP	--	-0.396*	--	--
CILP	--	--	--	--
CELP	--	-0.465*	-0.331*	--

Leyenda: (CDL) Coeficiente de definición de lanzamientos; (CRL) Coeficiente de resolución de lanzamientos; (CEL) Coeficiente de exactitud de lanzamientos; (CBLR) Coeficiente de lanzamientos bloqueados recibidos; (CRLP) Coeficiente de resolución de lanzamientos a portería; (CDLP) Coeficiente de detención de lanzamientos a portería; (CILP) Coeficientes de imprecisión de lanzamiento a portería; (CELP) Coeficiente de error de lanzamiento a portería.

Tabla 6. Correlaciones entre la velocidad máxima de lanzamiento y los valores de eficacia en función del sexo y el resultado. Nivel de significación * ($p \leq 0.05$).

	Hombres		Mujeres	
	Ganador	Perdedor	Ganador	Perdedor
CDL	--	--	--	--
CRL	--	--	0.373*	--
CEL	--	--	--	--
CBLR	--	--	--	0.330*
CRLP	--	--	-0.509*	0.351*
CDLP	--	--	-0.376*	--
CILP	--	--	--	--
CELP	--	--	-0.393*	--

Leyenda: (CDL) Coeficiente de definición de lanzamientos; (CRL) Coeficiente de resolución de lanzamientos; (CEL) Coeficiente de exactitud de lanzamientos; (CBLR) Coeficiente de lanzamientos bloqueados recibidos; (CRLP) Coeficiente de resolución de lanzamientos a portería; (CDLP) Coeficiente de detención de lanzamientos a portería; (CILP) Coeficientes de imprecisión de lanzamiento a portería; (CELP) Coeficiente de error de lanzamiento a portería.

4. DISCUSIÓN

El waterpolo es un deporte de finalización y los valores de eficacia pueden identificarse como variables determinantes en el rendimiento. La mayor parte de las jugadas terminan con un lanzamiento o acción próxima a la portería rival. El análisis de los valores de eficacia bajo el criterio de ganador y perdedor, que éstos son mejores en los equipos ganadores que en los perdedores. Sin embargo, tan sólo tres coeficientes presentan diferencias estadísticamente significativas que condicionan el rendimiento. Dos de estos coeficientes (CDL y CEL) presentan una relación positiva con los lanzamientos, pues el primero se refiere a la definición y el segundo a la exactitud de los mismos. El tercer coeficiente con diferencias estadísticamente significativas (CELP) mantiene una relación inversa con los anteriores coeficientes, puesto que se refiere al error de lanzamiento a portería. Estos datos nos inclinan a pensar que, en este estudio, los porteros y los bloqueos de la defensa no discriminan entre los equipos ganadores y perdedores.

Analizando los datos entre ganadores y perdedores del mismo sexo, se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en ambos casos. En hombres, el coeficiente de error de lanzamiento (CELP) a portería y, en mujeres, el coeficiente de exactitud de lanzamiento (CEL). Estos resultados vuelven a incidir en la importancia de la exactitud de los lanzamientos realizados, entendiendo exactitud con el número de lanzamientos realizados dentro de los tres palos de la portería. Estos resultados coinciden con valores analizados en el campeonato del mundo de 2003¹⁹.

Entre sexos se han producido diferencias estadísticas en la eficacia de los porteros entre los equipos perdedores. La falta de diferencias estadísticas en otros índices nos lleva a interpretar que, respecto a los valores de eficacia, el sexo no parece una característica que establezca diferencias. Sin embargo, no hemos encontrado ningún estudio con el que poder confrontar esta afirmación.

Las velocidades de lanzamiento registradas en competición, son mayores en relación a la variable sexo, sin embargo, no entre los equipos ganadores y perdedores del mismo campeonato. Las velocidades medias de este estudio son similares a las presentadas

¹⁹ ARGUDO, F. M., RUIZ, E., ABRALDES, J. A. "Influencia de la primera posesión sobre el marcador parcial y final en el Campeonato del Mundo de Waterpolo 2003". *Retos*. 2010, núm. 17, p. 21-24.

por otros estudios en jugadores masculinos de waterpolo²⁰, inferiores a las alcanzadas por la selección española de waterpolo femenina²¹ y superiores a las presentadas en un estudio realizado con jugadores australianos²².

Respecto a las jugadoras, se ha encontrado un estudio que analiza la velocidad de lanzamiento en competición de los lanzamientos de penalti²³, en el que las velocidades alcanzadas por las jugadoras ($15.55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) son superiores a las velocidades medias registradas durante los diferentes partidos, y similares a las máximas de los equipos perdedores.

En los equipos masculinos entre ganadores y perdedores se han encontrado correlaciones significativas en el índice del coeficiente de definición de lanzamiento (CDL) con la velocidad media. Sin embargo, en los equipos perdedores esta velocidad media ha correlacionado inversamente con los valores de CDLP y CELP, lo que indica que a mayor velocidad existe menor número de errores de lanzamiento²⁴. La explicación de este comportamiento hay que buscarla en el número de lanzamientos, por lo que resulta fundamental aumentar el número n para verificar este comportamiento.

Respecto al waterpolo femenino, las correlaciones parecen sugerir que los equipos ganadores son capaces de mantener altas velocidades y elevados porcentajes en los valores de eficacia ofensivos (CDL, CRL y CEL). Los equipos ganadores presentan una relación inversa entre las velocidades máximas y los valores de eficacia en CRLP, CDLP

²⁰ DAVIS, T.; BLANKSBY, B. A. "A cinematographic analysis of the overhand water polo throw". *Journal Sports Med Phys Fitness*. 1977, núm. 17, vol. 1, p. 5-16.; ELLIOTT, B. C.; ARMOUR, J. "The penalty throw in water polo: a cinematographic analysis". *Journal Sports Sci*. 1988, núm. 6, vol. 2, p. 103-114.; FELTNER, M. E., & TAYLOR, G. "Three-dimensional Kinematics of the throwing arm during the penalty throw in water polo". *Journal of Applied Biomechanics*. 1997, núm. 13, vol. 3, p. 347-372.; VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zealand: Auckland University of Technology, 2005.

²¹ VILA, H., FERRAGUT, C., ARGUDO, F. M., ABRALDES, J. A., RODRÍGUEZ, N., ALACID, F. "Relación entre parámetros antropométricos y la velocidad de lanzamiento en jugadores de waterpolo". *Journal Hum Sport Exerc*. 2009, núm. 4, p. 62-74.

²² BLOOMFIELD, J., BLANKSBY, B. A., ACKLAND, T. R., ALLISON, G. T. "The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players". *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1990, núm. 12, vol. 3, p. 63-67.

²³ ALCARAZ, PE., FERRAGUT, C., ABRALDES, JA., VILA, H., ARGUDO, FM. & RODRÍGUEZ, N. "Throwing Velocity Differences in Training vs. European Championships in the Water Polo Spanish Female National Team". In S. Loland, K. Bo, K. Fasting, J. Hallén, Y. Ommundsen, G. Roberts, and E. Tsolakidis. (Eds.). *Book of Abstract 14th annual Congress of the European Collage of Sport Science*. 2009. Oslo/Norway, 599.

²⁴ VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zealand: Auckland University of Technology, 2005.

y CELP, lo que indica tendencia a que a velocidades máximas son capaces de cometer menos fallos en los lanzamientos. Por otro lado, los equipos femeninos perdedores, presentan la tendencia a que a mayores velocidades más fallos de lanzamiento cometen (CBLR y CDLP).

La velocidad y precisión se posicionan como valores fundamentales para la consecución del éxito en deportes de finalización como es el waterpolo. Sin embargo, deberían tenerse en cuenta otras variables como los sistemas de juego empleados, las distancias de lanzamiento o las situaciones especiales (penaltis, superioridades, etc.) ya que las diferencias entre ganador y perdedor no se pueden justificar únicamente por la velocidad de lanzamiento.

5. CONCLUSIÓN

El análisis de los lanzamientos, junto con su eficacia y velocidad, nos llevan a confirmar que no hay diferencias en relación a la velocidad de lanzamiento entre equipos ganadores y perdedores del mismo campeonato. Sin embargo, son los valores de eficacia que hacen referencia a la exactitud del lanzamiento, los que se posicionan como indicadores entre ganadores y perdedores. La relación de velocidad de lanzamiento y eficacia, parece presentar una tendencia positiva en la cual los equipos son capaces de precisar su lanzamiento a velocidades máximas.

6. LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones que encontramos en este estudio, se refiere al número de partidos valorados. Una mayor cantidad de los mismos nos permitiría aumentar el número de lanzamientos y poder segmentar los registros por las diferentes situaciones de juego (igualdad numérica, inferioridad, superioridad, contraataque y penalti).

7. BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ, PE., FERRAGUT, C., ABRALDES, JA., VILA, H., ARGUDO, FM. & RODRÍGUEZ, N. "Throwing Velocity Differences in Training vs. European Championships in the Water Polo Spanish Female National Team". In S. Loland, K. Bo, K. Fasting, J. Hallén, Y. Ommundsen, G. Roberts, and E. Tsolakidis. (Eds.). *Book of Abstract 14th annual Congress of the European Collage of Sport Science*. 2009. Oslo/Norway, 599.
- ANGUERA, M. T., BLANCO, A., LOSADA, J.; HERNÁNDEZ, A. La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. 2000, núm. 24, vol. 5, p. 1-7.
- ANGUERA, M. T., BLANCO, A.; LOSADA, J. L. "Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional". *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*. 2001, núm. 3, vol. 2, p. 135-160.
- ARGUDO, F. M. *Modelo de evaluación táctica en deportes de oposición con colaboración. Estudio práxico en waterpolo*. Valencia: Universidad de Valencia, 2000.
- ARGUDO, F. M., ROQUE, J. I., MARÍN, P., LARA, E. "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*. 2007, núm. 7, p. 81-91.
- ARGUDO, F. M., RUIZ, E., ABRALDES, J. A. "Influencia de la primera posesión sobre el marcador parcial y final en el Campeonato del Mundo de Waterpolo 2003". *Retos*. 2010, núm. 17, p. 21-24.
- ARGUDO, F. M., RUIZ, E., & ALONSO, J. I. "Were differences in tactical efficacy between the winners and losers teams and the final classification in the 2003 water polo world championship?". *Journal Hum Sport Exerc*. 2009, núm. 4, p. 142-153.

- ARGUDO, F. M., RUIZ, E., & IGNACIO, J. "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*. 2008, núm. 8, vol. 1, p. 101-112.
- BALL, K. *Biomechanical analysis of the waterpolo delay shot*. Paper presented at the Proceeding of the first Australasian Biomechanics Conference, Sydney. 1996.
- BLOOMFIELD, J., BLANKSBY, B. A., ACKLAND, T. R., ALLISON, G. T. "The influence of strength training on overhead throwing velocity of elite water polo players". *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1990, núm. 12, vol. 3, p. 63-67.
- DAVIS, T.; BLANKSBY, B. A. "A cinematographic analysis of the overhand water polo throw". *Journal Sports Med Phys Fitness*. 1977, núm. 17, vol. 1, p. 5-16.
- ELLIOTT, B. C.; ARMOUR, J. "The penalty throw in water polo: a cinematographic analysis". *Journal Sports Sci*. 1988, núm. 6, vol. 2, p. 103-114.
- FALK, B., LIDOR, R., LANDER, Y., & LANG, B. "Talent identification and early development of elite water-polo players: a 2-year follow-up study". *J Sports Sci*. 2004, núm. 22, vol. 4, p. 347-355.
- FELTNER, M. E., & TAYLOR, G. "Three-dimensional Kinematics of the trhowing arm during the penalty trhow in water polo". *Journal of Applied Biomechanics*. 1997, núm. 13, vol. 3, p. 347-372.
- FERRAGUT, C., ALCARAZ, P.E. VILA, H., ABRALDES, J.A., RODRIGUEZ, N. "Evaluation of the Validity of Radar for Measuring Throwing Velocities in Water Polo". In PL. Kjendlie, RK. Stallman and J. Cabri. (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. 2010 P. 77-78. Oslo: Norwegian School of Sport Science.
- GARCÍA, P. *Evaluación cuantitativa de la desigualdad numérica temporal simple con*

posesión mediante observación sistemática en waterpolo. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 2009.

- HORVATH, P., PETREKANITS, M., GYORE, I., KNEFFEL, Z., VARGA-PINTER, B., PAVLIK, G. "Echocardiographic and spiroergometric data of elite Hungarian female water polo players". *Acta Physiol Hung*. 2009, núm. 96, vol. 4, p. 449-457.
- HUGHES, M., APPLETON, R., BROOKS, C., HALL, M., WYATT, C. *Notational analysis of elite men's water-polo*. Hungary: Szombathely, 2006.
- LAGO, C., & MARTIN, R. *Deportes de equipo. Comprende la complejidad para elevar el rendimiento*. INDE: Barcelona, 2005.
- LOZOVINA, V., PAVICIC, L., LOZOVINA, M. Analysis of indicators of load during the game in activity of the second line attacker in water polo. *Coll Antropol*. 2003, núm. 27, vol. 1, p. 343-350.
- LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., CAPRANICA, L. "Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches". *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 24, vol. 1, p. 223-229.
- LUPO, C., TESSITORE, A., MINGANTI, C., KING, B., CORTIS, C., CAPRANICA, L. Notational Analysis of American Women's Collegiate Water Polo Matches. *J Strength Cond Res*. 2010, núm. 25, vol. 3, p. 753-757.
- LLORET, M. *Análisis de la acción de juego en el waterpolo durante la olimpiada de 1992*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1994.
- MARTIN, A. D., SPENST, L. F., DRINKWATER, D. T.; CLARYS, J. P. Anthropometric estimation of muscle mass in men. *Med. Sci. Sports Exerc*. 1990, núm. 22, vol. 5, p. 729-733.

- MCCLUSKEY, L., LYNSKEY, S., LEUNG, C. K., WOODHOUSE, D., BRIFFA, K., HOPPER, D. "Throwing velocity and jump height in female water polo players: Performance predictors". *Journal Sci Med Sport*. 2010. núm. 13, p. 236-240.
- MUIJTJENS, A., JORIS, H. J., KEMPER, H. C., INGEN SCHENAU VAN, G. J. "Throwing practice with different ball weights: effects on throwing velocity and muscle strength in female handball players". *Sports Train Med Rehab*. 1991, núm. 2, p. 103-113.
- MUJIKA, I., MCFADDEN, G., HUBBARD, M., ROYAL, K., HAHN, A. "The water-polo intermittent shuttle test: a match-fitness test for water-polo players". *Int J Sports Physiol Perform*. 2006, núm. 1, vol. 1, p. 27-39.
- PAVLIK, G., KEMENY, D., KNEFFEL, Z., PETREKANITS, M., HORVATH, P., SIDO, Z. "Echocardiographic data in hungarian top-level water polo players". *Med Sci Sports Exerc*. 2005, núm. 37, vol. 2, p. 323-328.
- PLATANOU, T. "On-water and dryland vertical jump in water polo players". *J Sports Med Phys Fitness*. 2005, núm. 45, vol.1, p. 26-31.
- PLATANOU, T., GELADAS, N. "The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players". *Journal of Sports Science*. 2006, núm. 24, vol. 11, p. 1173-1181.
- ROYAL, K. A., FARROW, D., MUJIKA, I., HALSON, S. L., PYNE, D., ABERNETHY, B.. "The effects of fatigue on decision making and shooting skill performance in water polo players". *J Sports Sci*. 2006, núm. 24, vol. 8, p. 807-815.
- SMITH, H. K. "Applied physiology of water polo". *Sports Med*. 1998, núm. 26, vol. (5, p. 317-334.
- SMITH, H. K. "Penalty shot importance, success and game context in international water polo". *J Sci Med Sport*. 2004, núm. 7, vol. 2, p. 221-225.

- STIRN, I.; STROJNIK, V. (Eds.). *Throwing with different kinetic chains*. Portuguese Journal of Sport Science. Porto: Universidade do Porto, 2006.
- TAN, F. H., POLGLAZE, T., DAWSON, B.; COX, G. "Anthropometric and fitness characteristics of elite Australian female water polo players". *Journal Strength Cond Res*. 2009, núm. 23, vol. 5, p. 1530-1536.
- TSEKOURAS, Y. E., KAVOURAS, S. A., CAMPAGNA, A., KOTSIS, Y. P., SYNTOSI, S. S., PAPAZOGLU, K., et al. (2005). "The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players". *Eur J Appl Physiol*. 2005, núm. 95, vol. 1, p. 35-41.
- VAN DER WENDE, K. *The effects of game-specific task constraints on the outcome of the water polo shot*. New Zeland: Auckland University of Technology, 2005.
- VILA, H., FERRAGUT, C., ARGUDO, F. M., ABRALDES, J. A., RODRÍGUEZ, N., ALACID, F. "Relación entre parámetros antropométricos y la velocidad de lanzamiento en jugadores de waterpolo". *Journal Hum Sport Exerc*. 2009, núm. 4, p. 62-74.
- WHITING, W. C., PUFFER, J. C., FINERMAN, G. A., GREGOR, R. J., MALETIS, G. B. "three-dimensional cinematographic analysis of water polo throwing in elite performers" *Am Journal Sports Med*. 1985, núm. 13, vol. 2, p. 95-98.



TRANSFERENCIA POSITIVA: DEL ATLETISMO AL BALONCESTO.

UN RECORRIDO DE IDA Y VUELTA

Antonio José Sánchez-Moreno Sánchez

Universidad de Alcalá

Pablo Sotoca Orgaz

Universidad de Alcalá

RESUMEN

El deporte siempre se ha observado desde el exterior como un mundo aparte en el que sus integrantes alcanzaban la élite gracias a una extraordinaria especialización de sus cualidades en el deporte al que han dedicado sus vidas. Sin embargo, hay numerosos ejemplos de deportistas que han emigrado de deporte y se han adaptado de tal forma que sus resultados les han mantenido aún en la élite deportiva. La suma importancia de algunas cualidades en diferentes deportes ha permitido en ocasiones ese cambio de aires que algunos deportistas han vivido, sin que ello les hiciera caer en el anonimato por la falta de potencial. Uno de los deportes en los que se ha visto esta transferencia con mayor claridad es el atletismo. El atletismo, a través de sus variadas y singulares pruebas, ensalza a aquellos selectos deportistas que desarrollan una capacidad física de manera sobresaliente. Dicha capacidad casi siempre es una gran aliada en otros deportes, lo que favorece la posibilidad tener éxito en un gran abanico de opciones deportivas.

PALABRAS CLAVE: transferencia positiva, atletismo, baloncesto, rendimiento.

ABSTRACT

Sports have always been seen from the outside as a separate world whose members reached the elite thanks to an extraordinary specialization of their qualities in a sport to which they developed their lives. However, there are many examples of sportsmen and sportswomen who have changed to a different sport and have adapted themselves in such a way that their results have kept them on top. The extreme importance of certain qualities in different sports has allowed that change of scene that some sportsmen and sportswomen have experienced in some cases, preventing them from going into anonymity. One of the sports in which that difference has been seen more clearly is athletics, which praises through all the events and races those select sportsmen and sportswomen that develop an outstanding physical capacity. This capacity leads to success in most sports, enabling the chance to succeed in a wide range of sport activities.

KEYWORDS: positive transfer, athletics, basketball, performance

1. INTRODUCCIÓN

En España, y tal y como apunta García Ferrando¹, la celebración de los Juegos Olímpicos de Barcelona 92 marcó un antes y un después en el mundo de la competición en el deporte español. Deportistas y equipos ocupan puestos privilegiados en las grandes competiciones internacionales y en numerosas modalidades deportivas. Los éxitos deportivos cosechados en la última década han fomentado la práctica deportiva en el resto de ciudadanos.

Los niveles de actuación por parte de los profesionales en Ciencias de la Actividad Física y del deporte en los centros escolares y la especialización en escuelas de tecnificación gracias a entrenadores nacionales y técnicos deportivos, proporcionan al país de una cantera deportiva numerosa en muchas disciplinas.

La cima para muchos de ellos es el mundo del alto rendimiento, aunque en la actualidad puede tratarse de una cima reservada para verdaderos privilegiados. Ser un deportista de alto nivel supone asumir mucho sacrificio: horas de entrenamiento y trabajo diario, momentos de crisis físicas y psicológicas, lesiones, recaídas, falta de tiempo libre...

En definitiva, una esfera donde el orden de prioridades se ve sobrepasado por el deporte, pasando a ser éste el primer plano de tu vida durante un gran número de años que no todo el mundo está dispuesto a asumir. En cambio, son muchos los nombres que han saboreado el mundo elitista del deporte, cumpliendo el sueño que muchos han añorado desde pequeños.

El camino de estos deportistas es largo. Todos han pasado por un periodo de iniciación deportiva y una posterior especialización que le ha podido otorgar resultados óptimos destacando por encima de muchos deportistas. Los entrenamientos se convierten en el mejor aliado del atleta para poder llegar a la cumbre deportiva, porque

¹ GARCÍA FERRANDO, M. "Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005)". *Revista Internacional de Sociología (RIS)*. 2006, núm. 44, Vol. LXIV, nº 44, Mayo-Agosto, p.15-38.

si hay algo que todo el mundo destaca es que no hay resultados sin un entrenamiento previo.

Según Bompa², uno de los principios fundamentales del entrenamiento es el Principio de la Especialización que explica del siguiente modo: *"La especialización representa el principal elemento para la obtención de éxitos deportivos en un deporte. La especialización y los ejercicios específicos de un deporte o prueba dan lugar a cambios anatómicos y fisiológicos adaptados a las necesidades del deporte"*.

Cuando el deportista comienza un periodo de especialización, muchos de los ejercicios específicos desarrollados en los entrenamientos son comunes en numerosas disciplinas: ejercicios de potencia de piernas, pliometría, velocidad, técnica de carrera, multisaltos, etc. Esto es debido a que las acciones motrices básicas se pueden encontrar en muchos deportes, siendo la relación entre ellos muy similar.

Del mismo modo existen ejercicios que favorecen el trabajo en muchos de estos deportes, fenómeno que denominamos principio de transferencia positiva.

En el diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte de Kent³, se define el término de esta manera: *"La transferencia del entrenamiento es positiva cuando el aprendizaje previo acelera el aprendizaje de una nueva tarea. Por ejemplo, existe una transferencia positiva cuando una persona que sabe patinar sobre ruedas aprende más deprisa de lo normal a patinar sobre hielo."*

Se denomina transferencia positiva porque el deporte realizado con anterioridad favorece el rendimiento del deportista en la especialidad deportiva que realiza posteriormente.

Podemos encontrar claros ejemplos entre varios deportes. Nuestro primer ejemplo podría ser una comparación entre el tenis y el béisbol. El gesto técnico del lanzamiento del bateador en béisbol tiene muchos aspectos biomecánicos que comparte con el

² BOMPA, T.O. *Periodización; Teoría y metodología del entrenamiento* (cuarta edición). Barcelona: Editorial Hispano Europea. 2007. p 45-46.

³ KENT, M. *Diccionario de Medicina y Ciencias del Deporte*. Barcelona: Editorial Paidotribo. 1998. p.769

gesto técnico de un golpeo de derecha de un jugador de tenis. El fundamento de ambos es que existe un movimiento de brazo que busca el golpeo de una pelota, manteniendo un artefacto en la mano con el que deben golpear. Otro claro ejemplo podría ser la gimnasia artística y el salto de trampolín. Las piruetas ejercitadas en una salida en las anillas pueden ser comparables con las piruetas realizadas en el recorrido desde la plataforma hasta la piscina.

Ruiz Pérez⁴ explica que en numerosas ocasiones el deportista tiene un "*programa motor general que fija el patrón motor general, sin llegar a definir las particularidades concretas para su empleo en cada contexto concreto, de este modo existiría un programa motor general para la clase de movimientos «golpear», que se especificaría en cada situación que los niños o niñas golpeasen*".

Ahora bien, ¿un deportista que triunfa en un deporte, puede triunfar en otro con acciones motrices similares?

En el mundo del deporte profesional se han dado casos muy curiosos:

- María Mutola, una de las mejores medio fondistas de la última década triunfa en los terrenos de juego en el fútbol africano femenino.
- Carl Lewis, nueve veces campeón olímpico y una plata, (Los Ángeles 84, Seúl 88, Barcelona 92 y Atlanta 96) llegó a entrar en el *draft* de la NBA de en 1984. Los Chicago Bulls se hicieron con sus servicios, aunque nunca llegó a jugar al baloncesto.
- Donald Thomas, campeón de Salto de Altura en el Mundial de Osaka, en 2007. Superó la altura de 2.35 m arrebatándole el oro al sueco Stefan Holm (Campeón en Atenas 2004). Los inicios de Thomas también estaban en la cancha de baloncesto. Una historia similar a la del español Miguel Ángel Sancho, saltador de altura del Club de Atletismo Playas de Castellón, que es uno de los atletas con mayor futuro en el atletismo español. Tras sobrepasar el listón de 2,27 m, en el año 2009, hacía declaraciones en algunos periódicos nacionales que sus inicios fueron en el baloncesto. Su potencia en los salto al realizar los mates y una prueba en el colegio le llevó al atletismo.

⁴ RUIZ PÉREZ, L.M. *Competencia Motriz*. Madrid: Editorial Gymnos.1995. p.54-55.

Éstos son algunos ejemplos que pone de manifiesto que en muchas ocasiones el deporte no es unidireccional. Dedicar tu vida a un deporte no te cierra las puertas de otros. De igual manera, la posibilidad de cambiar de deporte no es unidireccional, teniendo siempre la posibilidad de retomar al deporte original.

2. LA TRANSFERENCIA POSITIVA EN LAS DISCIPLINAS ATLÉTICAS

Cada deporte tiene sus diferentes metodologías de entrenamiento para el desarrollo de las capacidades físicas. Sin embargo, es posible encontrarse con un calendario de entrenamiento demasiado monótono en cuanto a su forma y organización, lo que en ocasiones resulta contraproducente por no ser una motivación para el deportista. Según Bompa⁵, es importante tener variedad en el transcurso del entrenamiento, y los entrenadores deben *"enriquecer el repertorio de destrezas y ejercicios adoptando movimientos con un patrón técnico similar a aquellos que desarrollan las capacidades físicas necesarias al deporte en concreto."*

El atletismo es un deporte muy enriquecedor en cuanto a acciones motrices se refiere. En este deporte encontramos numerosas acciones básicas que se pueden encontrar en muchas ocasiones en otros deportes. Además, estos movimientos y acciones son prioritarios en el mundo de la Educación Física. Tal y como expone Álvarez del Villar⁶, los ejercicios de marcha, carrera, saltos, etc., tienden a la formación general del niño, al dominio del control corporal, y tienen relación con las formas específicas del atletismo.

Estas destrezas posteriormente se convierten en la base de los deportes de equipo, ya que éstos suelen abarcar un número mayor de gestos y habilidades que los deportes individuales.

⁵ BOMPA, T.O. *Periodización; Teoría y metodología del entrenamiento*. (cuarta edición). Barcelona: Editorial Hispano Europea. 2007. p 52

⁶ ÁLVAREZ DEL VILLAR, C. *Atletismo básico. Una orientación pedagógica*. Madrid: Editorial Gymnos. 1994. p 19.

El ejemplo más evidente es la carrera. La asimilación de una buena técnica aumenta tus posibilidades de rendimiento en un deporte colectivo porque el deportista es capaz de dominar un aspecto que, a priori, se trabaja menos. La gran mayoría de deportes colectivos tienen la carrera como elemento fundamental. La dificultad de los deportes colectivos radica en que desarrollan su acción en amplios espacios que requieren su ocupación rápidamente, y que al mismo tiempo cuentan con una duración suficiente para poner a prueba la resistencia de los deportistas. En estos deportes, la técnica de carrera proporciona movimientos biomecánicos más eficientes, que propician una economización mayor del esfuerzo, logrando aumentar la velocidad y retrasar la aparición de fatiga.

Es el caso de algunos de los deportes de equipo más seguidos en el mundo, como son el fútbol, el baloncesto, el balonmano o el rugby, entre otros.

Introduciéndonos en el mundo de los saltos, bien es cierto que hay estilos atléticos que técnicamente no tienen una transferencia positiva sobre los deportes colectivos, como puede ser el caso del salto de altura a estilo fosbury (fosbury flop). No obstante, el trabajo y desarrollo muscular de las piernas para potenciar el salto sí favorece mucho a los practicantes de varios deportes. Generalmente, la importancia de la altura en el salto es mayor que la de la longitud. En algunos deportes de equipo como el voleibol y baloncesto, la altura del salto es fundamental. También es así en algunos de los deportes individuales como la gimnasia artística o el trampolín, ya que necesitan saltos con una altura destacable para poder realizar alguna acrobacia de gran dificultad. En cuanto a la longitud en el salto, encontramos un buen ejemplo en el balonmano. Lograr una larga distancia permitirá al jugador atacante lanzar a portería desde una distancia a portería mucho menor.

En el apartado de los lanzamientos encontramos alguna dificultad más de encontrar transferencias positivas. Los lanzamientos en el atletismo se basan en la potencia, tratando siempre de conseguir la mayor distancia posible. Debido a esto los deportes en los que podemos encontrar dichas transferencias son aquellos en los que se necesite que un móvil logre alcanzar una velocidad lo más alta posible, como el balonmano o el waterpolo. También hay deportes en los que la máxima exigencia del

lanzamiento es la precisión y en ningún caso la potencia, como es el caso del baloncesto. Sin embargo, el atletismo no cuenta con modalidades de lanzamientos de precisión, por lo que en estos casos no existe dicha transferencia.

3. UN RECORRIDO DE IDA Y VUELTA

a) *Del atletismo al baloncesto*

- **MARION JONES**

Marion Jones, estadounidense de nacimiento, fue una velocista que llegó a consagrarse en lo más alto de la élite del atletismo. Con apenas 15 años contaba con registros que la colocaban entre las 20 mejores velocistas del ranking mundial.

Consiguió cinco medallas olímpicas en los Juegos Olímpicos de Sydney en el año 2000. Sus actuaciones en los 100, 200 y 4x400 le permitieron alzarse con la primera plaza del podio, sin olvidarnos de los dos bronce en 4x100 y salto de longitud. Para aumentar su palmarés también se convirtió en campeona del mundo en los mundiales de Atenas, Sevilla y Edmonton en los años 1997, 1999 y 2001.

Su excelente trayectoria tiene un parón a causa del dopaje. En 2007 es sancionada por consumo de sustancias que no están autorizadas por la IAAF⁷. Retiraron las cinco medallas obtenidas en los Juegos Olímpicos de Sydney y todos sus resultados en pista desde septiembre de 2000 quedaron anulados.

El jefe de la Agencia Mundial Antidopaje, Richar Pound dijo en unas declaraciones que "*era la destrucción de una heroína*", cuando la propia Marion Jones reconoció públicamente haber utilizado esteroides en el periodo previo a los Juegos Olímpicos de Sydney.

⁷ IAAF: International Association of Athletics Federations (Federación Internacional de Atletismo)

Fue en 2009 cuando la atleta, una vez que pasó una temporada en prisión, decidió dedicar el resto de su etapa deportiva a otro de los deportes que practicó cuando era pequeña: el baloncesto.

Marion Jones en su etapa como universitaria logró alzarse con el campeonato nacional de baloncesto (NCAA⁸) en el equipo de la Universidad de Carolina del Norte. Pero sus buenos resultados en las pistas de tartán le hicieron inclinarse por las pruebas de velocidad.

En la temporada 2009/2010 El baloncesto llamó de nuevo a su puerta. Uno de los equipos de la WNBA⁹, el Tulsa Shock se hizo con sus servicios. Jones era una atleta muy rápida y tiene una gran capacidad de salto. La transferencia positiva del atletismo le favorece en sus actuaciones dentro de la WNBA. Actualmente continúa militando en sus filas.

b) *DEI baloncesto al atletismo*

• **AAURI LORENA BOKESA**

Auri Lorena Bokesa, es una jovencísima jugadora de baloncesto que perteneció al club MMT Estudiantes, actual Asefa Estudiantes, deporte que compaginó con el atletismo durante varias temporadas.

En numerosas declaraciones ha expuesto que su prioridad es el baloncesto, pese a ello los buenos resultados y los logros obtenidos en tan poco tiempo le han conllevado a inclinarse por el atletismo en la temporada pasada. Llegó al mundo del atletismo casi por casualidad, pero sus buenos resultados gracias a sus grandes actitudes físicas le proporcionar estar en un alto nivel sin apenas entrenamiento técnico específico atlético.

⁸ NCAA: National Collegiate Athletic Association (Asociación Nacional Atlética Colegial) Programa deportivo Universitario en Estados Unidos.

⁹ WNBA: Woman National Basketbalss Asociation (Liga Nacional Femenina de Baloncesto)

Son muchas los logros obtenidos como jugadora de baloncesto: Campeonatos de Europa Sub 16 y 18 además de varios subcampeonatos Europeos. Además han sido varias las ligas obtenidas con su club el MMT Estudiantes.

En su corta carrera atlética cuenta con muchos metales en Campeonatos de España absolutos y de su categoría, además de formar parte del equipo internacional designado por la Federación Española de Atletismo en más de una ocasión. Su prueba son los 400 m.l y su mejor marca personal 53.61. Actualmente milita en el Valencia Terra i Mar, siendo las actuales campeonas de Copa SM la Reina de Pista Cubierta en 2011.

- **CARLOTA CASTREJANA FERNÁNDEZ**

María Carlota Castrejana Fernández, es una ex atleta española de gran renombre que logró estar en la élite española y europea durante varios años. Su disciplina atlética son los saltos: en sus inicios realizó salto de altura (1.89 MMP) y posteriormente el triple salto.

Es la actual recordwoman de España de triple salto en aire libre (14.60) y pista cubierta (14.64). Fue campeona de Europa de triple salto en pista cubierta en el europeo de Birmingham 2007, siendo éste su mayor logro deportivo. Además fue campeona de España Absoluta en Aire libre y pista cubierta durante casi una década. Anteriormente fue una brillante jugadora de baloncesto. Formó parte de la selección española de baloncesto que consiguió la plata en los Campeonatos de Europa Junior, culminando su mayor logro en los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992, consiguiendo un diploma olímpico. Ha sido la única deportista española que ha estado en 4 Juegos Olímpicos. En sus tres últimos siendo la saltadora de triple salto de la selección española femenina de atletismo.

En Septiembre de 2010 volvió a vestirse de corto en una cancha de baloncesto y estuvo a las órdenes del equipo de Diego Rubio en el Asefa Estudiantes para disputar el III Memorial Antonio de la Serna en Alcobendas.

4. CONCLUSIONES

Haciendo un repaso en la interminable lista de deportistas que han practicado diferentes deportes en el más alto nivel, definitivamente se puede afirmar que el salto de un deporte a otro no es tan grande como aparentemente pueda parecer.

Un alto porcentaje tiene el atletismo como uno de sus deportes practicados al más alto nivel, la gran mayoría de deportes han visto cómo uno de sus practicantes ha probado suerte en otro diferente. Además, incluso basándonos únicamente en alguno de los ejemplos expuestos, el nivel alcanzado en ambos deportes es tan alto que han podido competir por ambos en los Juegos Olímpicos, el gran evento del deporte mundial, donde se juntan los cuerpos más preparados del mundo.

Es cierto que semejante éxito en dos deportes diferentes se alcanza principalmente con un talento sobrenatural, el conjunto de estos deportistas puede suponer el ejemplo de superación que muchos deportistas iniciados necesitan para querer luchar por sus sueños.

5. BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA EFE. "María Mutola: *"Soy como Cristiano Ronaldo"* [en línea]. 15 mayo 2010. [consulta 1 Junio 2010] Disponible en internet: www.as.com/mas-deporte/articulo/maria-mutola-soy-cristiano-ronaldo/dasmas/20100515dasdasm_1/Tes.
- ÁLVAREZ DEL VILLAR, C. *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Editorial Gymnos, 1983.
- ÁLVAREZ DEL VILLAR, C. *Atletismo básico; Una orientación pedagógica*. Madrid: Editorial Gymnos. 1994.

- BOMPA, T. *Periodización; Teoría y metodología del entrenamiento*. (cuarta edición). Barcelona: Editorial Hispano Europea. 2007.
- MANSILLA, I. *Conocer el atletismo*. Madrid: Editorial Gymnos, 1994.
- KENT, M. *Diccionario de Medicina y Ciencias del Deporte*. Barcelona: Editorial Paidotribo. 1998.
- PEINADO, E. "Auri Bokesa: baloncestista en invierno, "crack" del atletismo en verano" [en línea]. 16 julio 2009 [consulta: 1 junio 2010] Disponible en internet: <http://www.marca.com/2009/07/16/atletismo/1247751557.html>
- RIUS SANT, J. *Metodología del Atletismo*. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1997.
- RODRÍGUEZ LÓPEZ, J. "Deporte y ciencia: teoría de la actividad física". Barcelona: INDE publicaciones, 1995.
- RUIZ PÉREZ, L.M. *Competencia Motriz*. Madrid: Editorial Gymnos.1995.
- SENERS, P. *Didáctica del atletismo*. Barcelona: INDE publicaciones, 2001. p
- TULSA, O. "Ex-Olympian Marion Jones signs deal with Shock" [en línea]. 10 marzo 2010 [consulta 1 junio 2010] Disponible en internet: <http://www.nba.com/2010/news/03/10/marion.jones.wnba.ap/index.html>.
- VELÁZQUEZ BUENDÍA, R. "Sobre la edad apropiada para el comienzo de la actividad deportiva" [en línea]. Febrero de 2003 [ref. de 1 Junio 2010] Disponible en *Revista Digital Educación Física y Deportes*. Núm. 57.



**LA INFLUENCIA DE LA PRÁCTICA DEPORTIVA EN EL NIVEL SALARIAL
PROFESIONAL DE LOS JÓVENES ESPAÑOLES**

Dr. Eur. Antonio J. Monroy Antón

Universidad Autónoma de Madrid

RESUMEN

El presente trabajo intenta determinar cómo la práctica deportiva puede estar correlacionada positivamente con una mejora de la inserción de los jóvenes en el mercado de trabajo. Las causas pueden ser diversas (entre ellas, el aumento de ciertas capacidades como el liderazgo, la autoconfianza, etc.) y exceden el objetivo de este estudio, cuyo objetivo es simplemente el de determinar si existe esa correlación. La investigación se realizó con una pequeña muestra en la Comunidad de Madrid y debe ser el punto de partida para posteriores análisis más detallados y que se realicen en un ámbito geográfico más amplio.

PALABRAS CLAVE: mercado de trabajo, jóvenes, liderazgo, empleo, Madrid

ABSTRACT

This paper seeks to determine how sport practice can be positively correlated with a better integration of youth in the labor market. There might be different causes (among others, the increase of certain capacities like leadership, confidence, etc.) and they exceed the goal of this study, which is only to determine if that correlation exists. The research was conducted with a small sample in the Madrid Region and should be the starting point for further more detailed analysis carried out in a wider geographic area.

KEYWORDS: labour market, youth, leadership, employment, Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El deporte mejora ciertas capacidades del individuo tanto físicas como psíquicas, lo que puede a largo plazo repercutir en una mejor situación para encontrar empleo y conseguir puestos de responsabilidad en el mercado de trabajo, a causa de una mayor formación del candidato. Entre otras, el deporte puede potenciar aspectos como los de aprender a trabajar bajo presión, aprender a trabajar en grupo, resolver problemas, establecer metas tanto a corto como a largo plazo, etc.¹ Esto puede ser especialmente beneficioso en los años de juventud, donde la práctica del deporte es más habitual y donde estas capacidades aún están más por desarrollar. Además, aquellos que llegan a ser profesionales de la educación física, tienen un amplio campo de inserción laboral, no solo como preparador o entrenador, sino también en la docencia, la investigación y otros campos de lo más diverso².

Han sido muchos los estudios realizados para demostrar que la inserción laboral del deportista o los salarios conseguidos tras ella son mejores que los del individuo sedentario. Sin embargo, los resultados hasta ahora han sido muy dispares, mostrando algunos, por ejemplo, una correlación positiva entre práctica del deporte en la juventud y un salario más alto, mientras que otros indicaron lo contrario. Entre estos últimos, algunos han señalado que el deporte de alto nivel perjudica las expectativas laborales de las personas puesto que les impide formarse adecuadamente y tener una experiencia laboral contrastada cuando llega la retirada de la alta competición³.

Este trabajo analiza la relación entre la enseñanza y práctica del deporte en la juventud y el nivel salarial y profesional en los primeros años de inserción al mercado laboral, con el objetivo de descubrir si existe una alta correlación entre ambos que pueda llevar a hacer conveniente una política de fomento de las actividades deportivas, en especial en entornos de crisis financiera como el actual, donde una

¹ ORTS DELGADO, F.J. *La gestión municipal del deporte en edad escolar*. Barcelona: Inde, 2005, pág. 84.

² Fundamentos teóricos de la educación física. Madrid: Pila Teleña, 2009, pág. 285.

³ TORREGROSA, M; SÁNCHEZ, X.; CRUZ, J: "El papel del psicólogo del deporte en el asesoramiento académico-vocacional del deportista de elite". *Revista de Psicología del Deporte*. 2004, vol. 13 (2), págs. 215-228.

adecuada formación de los candidatos se torna imprescindible para acceder no ya a un buen puesto de trabajo sino simplemente a un contrato indefinido de cualquier tipo.

2. MÉTODO

Para realizar el estudio se han seleccionado tres muestras. La primera, de 45 personas que han practicado atletismo en su juventud, siendo requisito imprescindible el haber pertenecido a un club de atletismo de cualquier categoría durante un mínimo de 3 años; la segunda, de otras 45 personas que no han practicado el atletismo en el seno de un club; y, por último, 57 personas que en su juventud practicaron otra serie de deportes como el fútbol, baloncesto y judo formando parte de algún club durante esos tres años.

La edad de los participantes estaba entre los 20 y los 30 años (Media: 26,2, DT: 2,1) y su experiencia en el mercado de trabajo entre 6 meses y 3 años (eliminándose aquéllos cuya experiencia era inferior o superior pues podrían producir distorsiones en los resultados, al tratarse sólo de explicar la posible mejora en los inicios de la vida profesional).

El instrumento utilizado fue una encuesta, versión propia, parcial y modificada, del German Socio-Economic Panel (GSEP), en la que se preguntaba a los encuestados por su nivel actual de salario (con rangos de variación de 5.000 euros anuales) y su nivel profesional dividido en tres posibilidades (trabajador de base, mando intermedio o directivo). Esta encuesta se distribuyó a lo largo del primer semestre de 2010, tanto por correo como personalmente, a estudiantes de las Universidades de Alcalá, Autónoma de Madrid y Complutense, también de Madrid. El tiempo concedido para rellenarla fue de una semana, a partir de la cual se comenzaron a recoger, eliminándose del estudio los que a los 15 días de la entrega no la habían devuelto.

La encuesta era completamente anónima y los encuestados solamente tenían que rellenar unos simples datos demográficos como edad y sexo para posteriormente posibilitar la tabulación de los datos en base a ellos.

Se utilizaron una serie de variables de control para evitar las posibles influencias del entorno económico o familiar en los resultados. La variable dependiente de salario se ha medido en una escala ordinal y se ha estimado un modelo de regresión para este tipo de variables del tipo $y_i = x_i\beta + u_i$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran una clara mejora salarial de aquellos individuos practicantes tanto del atletismo como de cualquier otro deporte en su juventud, con un 62% y 64% respectivamente por encima de los 24.000 euros anuales frente a un 49% de los no practicantes que se sitúa por encima de dicha cifra.

En cuanto al nivel profesional, un 14% de los practicantes de atletismo y un 13% de los practicantes de otros deportes declararon tener un nivel directivo frente a tan sólo un 9% de los no practicantes, confirmando así lo indicado por autores como Barron, Bradley y Waddell⁴, Cornelißen y Pfeifer⁵; Ewing⁶, Heckman y otros⁷, Picou y otros⁸, y Stevenson⁹, y rechazando las hipótesis de Howell y otros, y Sabo y otros¹⁰.

Como se puede observar en los resultados indicados, no se encontraron diferencias significativas entre los atletas y los practicantes de otros deportes, lo que incita a pensar en que la mejora salarial se produce por la simple práctica del deporte, independientemente de su modalidad.

⁴ BARRON J.M.; BRADLEY T.E.; y WADDELL T.G. "The effects of High School athletic participation on education and labor Market Outcomes". *Review of Economics and Statistics*. 2000, núm. 82 (3), p. 409-421.

⁵ CORNELIÏSEN, T.; y PFEIFER, C. "The impact of participation in sports on educational attainment". IZA discussion paper available at *Social Sciences Research Network*, 2007.

⁶ EWING, BT. "High School Athletics and the wages of Black Males". *The review of Black Political Economy*. 1995, núm. 24 (1), p. 65-78.

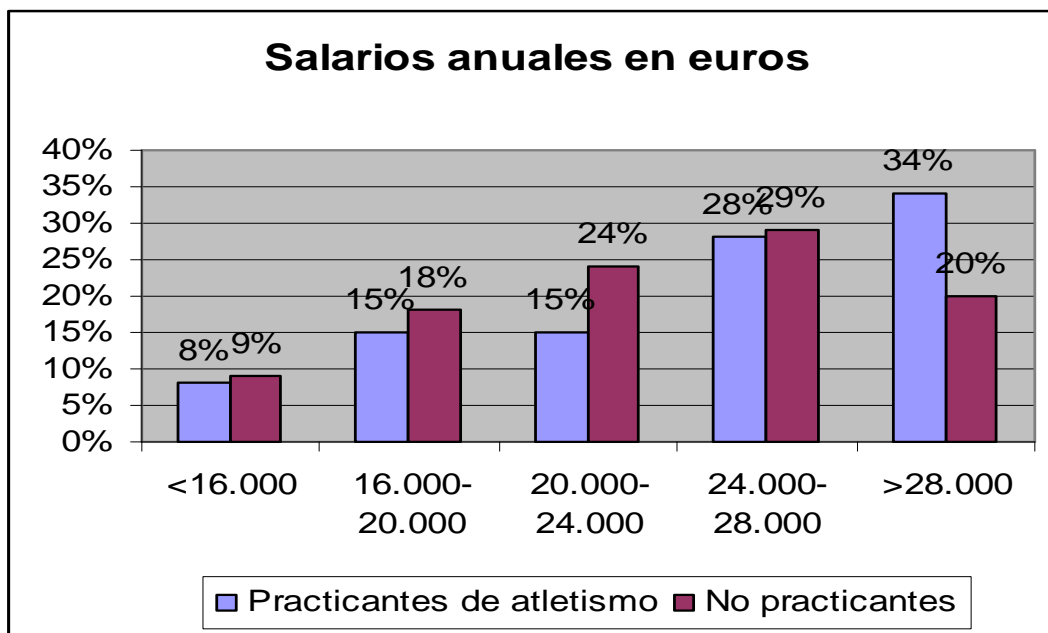
⁷ HECKMAN et al. "The effects of cognitive and non cognitive abilities on labor market outcomes and social behavior". *Journal of Labor Economics*. 2006, núm. 24, p. 411-482.

⁸ PICOU, J.S.; MCCARTER, V.; & HOWELL FM. "Do High School Athletics pay? Some further evidence". *Sociology of Sport Journal*. 1985, núm. 2, p. 72-76.

⁹ STEVENSON, B.A. "Beyond the classroom: using Title IX to measure the return to High School Sports". *American Law&Economics Association Annual Meetings*. 2006, Paper 34.

¹⁰ SABO, D.; MELNICK, M.J. y VANFOSSSEN, B.E. "High School Athletic participation and postsecondary educational and occupational mobility: a focus on race and gender". *Sociology of Sport Journal*. 1993, núm. 10, p. 44-56.

En el siguiente gráfico se pueden apreciar los porcentajes de practicantes de atletismo y no practicantes que se sitúan en cada uno de los tramos elegidos de 4.000 euros de salario, observándose una cierta y apreciable mejora de los niveles salariales a favor de los atletas:



4. CONCLUSIONES

El estudio realizado confirma que la práctica deportiva puede mejorar el nivel salarial y profesional de sus practicantes en los primeros años de incorporación al mercado de trabajo. Sin embargo, no se demuestra que el atletismo sea mejor para ello que otros deportes tanto individuales como colectivos.

Existen ciertas limitaciones en este trabajo. La más importante de ellas es la muestra relativamente pequeña utilizada, no representativa del total de la población de Madrid. En segundo lugar se podría citar que, al restringir el estudio a universitarios, los niveles de formación académica que poseen puede tener su influencia en la posterior evolución laboral, por lo cual no se puede determinar si quizá ese hecho ha sesgado

los resultados y si se hubieran obtenido otros distintos de haber seleccionado deportistas con formación académica o niveles de estudios más diversos. Sin embargo, el objetivo principal, que era estudiar la posible correlación entre las variables estudiadas, se ha cumplido, abriendo así la posibilidad de posteriores estudios de mayor profundidad que corroboren lo aquí expuesto.

5. BIBLIOGRAFÍA

- BARRON J.M.; BRADLEY T.E.; y WADDELL T.G. "The effects of High School athletic participation on education and labor Market Outcomes". *Review of Economics and Statistics*. 2000, núm. 82 (3), p. 409-421.
- CORNELIBEN, T.; y PFEIFER, C. "The impact of participation in sports on educational attainment". IZA discussion paper available at *Social Sciences Research Network*, 2007.
- EWING, BT. "High School Athletics and the wages of Black Males". *The review of Black Political Economy*. 1995, núm. 24 (1), p. 65-78.
- HECKMAN et al. "The effects of cognitive and non cognitive abilities on labor market outcomes and social behavior". *Journal of Labor Economics*. 2006, núm. 24, p. 411-482.
- HOWELL, F.M.; MIRACLE, A.W. y REES, R. "Do High School Athletics pay?: The effects of varsity participation on socioeconomic attainment". *Sociology of Sport Journal*. 1984, núm. 1, p. 15-25.
- ORTS DELGADO, F.J. *La gestión municipal del deporte en edad escolar*. Barcelona: Inde, 2005.
- PICOU, J.S.; MCCARTER, V.; & HOWELL FM. "Do High School Athletics pay? Some further evidence". *Sociology of Sport Journal*. 1985, núm. 2, p. 72-76.

- PILA TELEÑA. *Fundamentos teóricos de la educación física*. Madrid: Pila Teleña, 2009.
- SABO, D.; MELNICK, M.J. y VANFOSSSEN, B.E. "High School Athletic participation and postsecondary educational and occupational mobility: a focus on race and gender". *Sociology of Sport Journal*. 1993, núm. 10, p. 44-56.
- STEVENSON, B.A. "Beyond the classroom: using Title IX to measure the return to High School Sports". *American Law&Economics Association Annual Meetings*. 2006, Paper 34.
- TORREGROSA, M; SÁNCHEZ, X.; CRUZ, J: "El papel del psicólogo del deporte en el asesoramiento académico-vocacional del deportista de elite". *Revista de Psicología del Deporte*. 2004, vol. 13 (2), p. 215-228.