



## REPERCUSIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PERCEPTIVO-MOTOR SOBRE LA EFICACIA EN COMPETICIÓN DE LA PORTERA DE BALONMANO SEGÚN EL TIPO DE LANZAMIENTO

*Repercussion of a perceptive-motor training program on the efficacy in competition from handball female goalkeeper according to the shot type*

Dr. Antonio Antúñez Medina  
*Universidad de Extremadura. Cáceres. España.*

Recibido: 04/05/2010  
Aceptado: 05/06/2010

María del Mar García Parra  
*Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.*

Dr. Francisco Manuel Argudo Iturriaga  
*Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España.*

Dra. Encarnación Ruiz Lara  
Dr. José Luis Arias Estero  
*Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia. España.*

Correspondencia:  
José Luis Arias Estero  
Universidad Católica San Antonio (Murcia).  
Departamento de CC. de la Actividad Física y del Deporte.  
Campus de Los Jerónimos, s/n  
30107 Guadalupe – MURCIA  
Mail : jlarias@pdi.ucam.edu

### Resumen

Este estudio ha perseguido analizar el efecto de la aplicación de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en la portera de balonmano y valorar su eficacia según el tipo de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Se seleccionaron dos jugadoras que desempeñaban el rol de portera de forma intencionada y en función de sus características. Se utilizó un diseño cuasiexperimental de caso único tipo A-B-A. Los observadores entrenados registraron los datos a tiempo real de forma individual y a posteriori, visionando los vídeos grabados, de forma consensuada. Para el tratamiento estadístico se realizó la prueba t de Student para medidas independientes, una prueba de contraste de significación de medias y un anova seguido por la prueba *post hoc* de Tukey. La aplicación del programa permitió mejorar la efectividad en la interceptación ante los diferentes tipos de lanzamiento en situaciones de juego real y se mantuvo tras la retirada de dicho programa.

*Palabras clave:* balonmano, portera, percepción, programa de entrenamiento.

### Abstract

This study aimed to analyze the application of a perceptive-motor training program effect in the handball goalkeeper and value the efficacy according to the shot type, differentiating the moments of its application, under conditions of real practice. Two players were selected of deliberate form and in function of their characteristics. A quasi-experimental case design of type A-B-A was utilized. The trained specialist registered the data in real time individually and after, watching the games recorded, out agreed by consensus. For the statistical processing the t of Student test for independent measures was carried out, an averages meaning contrast test and an anova followed by the post hoc Tukey test. The application of the program allowed to improve the effectiveness in the shot interception for the types in real play situations and was maintained after the withdrawal of this program.

*Key words:* handball, goalkeeper, perception, training program.

### Introducción

**E**l estudio de la capacidad visual se ha abordado en relación a diferentes temáticas, pero con especial relevancia con respecto a la percepción. La percepción es uno de los procesos psicológicos más importante del ser humano (Palmi, 2007). Esta se define como aquella que permite identificar y adquirir información del medio para integrarla con el conocimiento existente (Marteniuk, 1976). En el procesamiento de la información, bajo el modelo tradicional para los deportes colectivos (Abernethy, 1996; Iglesias, Moreno, Ramos, Fuentes, Julián & Del Villar, 2002; Iglesias, Ramos, Fuentes, Sanz & Del Villar, 2003; Iglesias, Sanz, García, Cervelló & Del Villar, 2005; Malho, 1969; Moreno, Fuentes, Del Villar, Iglesias & Julián, 2003), la percepción como tal se postula como la fase inicial. Atendiendo a este modelo, se considera que existe una interdependencia entre la percepción y la acción ejecutada (Bardy & Worren, 1997; Bootsma & Ardí, 1997; Mann, Williams, Ward & Janelle, 2007; Williams & Ericsson, 2007; Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1993).

El incremento del conocimiento sobre la percepción ha llevado a investigar su importancia en relación con el deporte. Los estudios realizados se han incrementado en las últimas décadas (Abernethy, Neal & Koning, 1994; Abernethy & Zawi, 2007; Andrew, 2003; Oudejans, Michaels & Bakker, 1997; Savelsbergh, Van der Kamp, Williams & Ward, 2005; Shim, Carlton, Chow & Chae, 2005). La importancia de la percepción visual en la interacción con el medio ha contribuido al desarrollo de la investigación sobre las funciones implicadas en la percepción y representación mental de objetos y patrones presentados visualmente, y a considerar al sistema visual como el más importante y primario (Ballesteros, 1993; Schmidt, 1988). En el ámbito del deporte esta importancia se ha visto reflejada en el desarrollo de una nueva área, la visión en el deporte (Knudson & Kluka, 1997; Quevedo & Solé, 2007; Solé, Quevedo & Massafret, 1999). La visión en el deporte es un área que engloba el estudio de un conjunto de técnicas desde los ámbitos de la visión, el aprendizaje motor, la biomecánica, la psicología, la neuroanatomía y su

relación con el rendimiento visuo-perceptivo-motor (Knudson & Kluka, 1997). Este tipo de estudios se encamina a mejorar y preservar la función visual con la finalidad de incrementar el rendimiento deportivo, implicando un proceso mediante el cual se enseñan los comportamientos visuales requeridos en la práctica de las distintas disciplinas deportivas (Quevedo & Solé, 2007; Solé et al, 1999). En la mayoría de los deportes, la mayor parte de la información (entre el 60 y el 80% según Plou, 2007) es recibida a partir del sistema visual. No obstante, su importancia en cada disciplina deportiva dependerá de las características de ésta (Quevedo & Solé, 2007). En función de las características del deporte en cuestión, numerosos estudios confirman la posibilidad de mejorar la capacidad visual mediante el entrenamiento (Castillo, Oña, Raya & Martínez, 2002; Cohen, 1988; Elizalde, 2007; García, Moreno, Del Campo & Reina, 2003; Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007; Vivas & Hellín, 2007; Williams & Davids, 1998). Según Vivas & Hellín (2007) y Quevedo & Solé (2007), la mejora de las habilidades visuales mediante su entrenamiento puede conllevar mejoras en los resultados deportivos, por lo que se estima necesario el entrenamiento de la capacidad visual en el deporte (Cárdenas, 1999, 2000; Quevedo & Solé, 2007; Solé et al., 1999; Wilson & Falkel, 2004).

El entrenamiento visual se basa en la realización de ejercicios protocolizados en frecuencia, intensidad y complejidad; que pretenden mejorar las habilidades visuales del individuo (Loran & Maceren, 1997; Plou, 1994, 2007; Quevedo & Solé, 1990; Sillero & Rojo, 2001). Entre estas habilidades destacan las siguientes como entrenables: agudeza visual estática, agudeza visual dinámica, movimientos oculares, visión periférica, flexibilidad acomodativa, flexibilidad de fusión y estereopsis. Además, existen estudios que tratan de facilitar el entrenamiento visual proponiendo etapas, así como aspectos clave a cumplir (Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007).

Los deportes colectivos son un ejemplo donde la capacidad visual se pone especialmente de manifiesto. Estas modalidades deportivas exigen al jugador una actividad perceptiva y decisional extra, debido fundamentalmente a la existencia de compañeros y oponentes que persiguen objetivos contrarios durante el transcurso del juego. En esta circunstancia los jugadores deben percibir los objetos y a otros jugadores que le rodean para ejecutar decisiones lo más rápidamente posible (Singer, 1986). Por esto, diversos autores identifican la capacidad visual como un factor de eficacia en este tipo de deportes (Castillo et al., 2002; Gil, Capafons & Labrador, 1993; Rink, French & Tjeersdema, 1996).

El rol del portero se caracteriza por su función en la interceptación de móviles. De acuerdo con Savelsbergh, Williams, Van Der Kamp & Ward (2002) y Speicher, Kleinoeder, Klein, Schack & Mester (2006), los porteros deben poseer unas habilidades perceptivas lo suficientemente desarrolladas. Focalizando la atención sobre el portero de balonmano, en varios trabajos se indica la trascendencia de estas habilidades en su función principal (Bideau, Multon, Kulpa, Fradet, Arnaldi & Delamarche, 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003). Según García et al. (2003), los lanzamientos en balonmano adquieren unas velocidades que oscilan entre los 73 y 135 Km/h., dependiendo de la proximidad con la que se realicen respecto a la portería. Por este motivo, como indican García et al. (2003) y considerando que el tiempo de reacción más rápido se encuentra alrededor de los 170 ms. (Sage, 1977), el portero no llegaría a interceptar el balón si espera a su salida de la mano del lanzador. En este sentido, se recomienda que los porteros se anticipen al momento de la salida del balón a partir de la información que aporten los preíndice gestuales del lanzador (García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer, Baker, Fath & Jaitner, 2007). Ante esta realidad, diferentes estudios manifiestan la importancia del entrenamiento de las cualidades perceptivas en el portero de balonmano (Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et

al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher et al., 2006); sin embargo, de acuerdo con Speicher et al. (2006), el entrenamiento específico del portero se realiza esporádicamente sobre una base de conocimiento intuitiva.

Existen diferentes trabajos que se preocupan por el análisis de las habilidades perceptivas de los jugadores de balonmano (Pinaud, 1993, 1994). Sin embargo a partir de la literatura consultada, desafortunadamente existen pocos estudios que propongan o evalúen el efecto de los programas de entrenamiento perceptivos bajo condiciones de práctica real (Antúnez, 2003; Antúnez, Ureña, Velandrino & García, 2004; Cohn & Chaplik, 1991; Gil, Capafons & Labrador, 1998; González & García, 2000; Granda, Mingorance & Barbero, 2004; Klavora, Gaskovski & Forsyth, 1995; Long, 1994; MacLeod, 1991). Además, un número escaso de estos programas se han propuesto para el portero de balonmano (Antúnez, 2003; Antúnez et al., 2004; Pascual & Peña, 2006; Bideau et al., 2004).

Los objetivos de este estudio fueron: a) analizar el efecto de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en una portera de balonmano en comparación con otra portera que no fue sometida al programa, en función del tipo de lanzamiento y b) valorar la eficacia del mismo en función del tipo de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Puesto que la evaluación de la mejora de la percepción se puede realizar a nivel de las respuestas de ejecución (Abernethy & Zawi, 2007; Castillo et al., 2002; Gil et al., 1993; Iglesias et al., 2005; Roselló & Munar, 2004), las condiciones en las que se desarrolló este trabajo exigieron este tipo de evaluación. Las hipótesis del estudio fueron: a) que el programa de entrenamiento perceptivo-motor diseñado es adecuado para mejorar las habilidades perceptivas de la portera de balonmano ante los lanzamientos realizados con y sin salto y b) que la portera sometida al programa de entrenamiento mejorará la efectividad de interceptación en competición ante los lanzamientos realizados con y sin salto, durante la aplicación de dicho programa de entrenamiento y que esta mejora se mantendrá después de finalizar el tratamiento.

## Método

### *Participantes*

Las participantes de este estudio fueron dos jugadoras (ver Tabla 1), que desempeñaban el rol de portero en dos equipos de Primera División Femenina de España. En función de sus características, ambas cumplieron los requisitos logísticos requeridos para el estudio: a) tuvieron unas características antropométricas similares y b) presentaron un bagaje de experiencias previas parecidas, aunque más acentuada en la portera control. Estas jugadoras fueron elegidas de forma intencionada (Buendía, Colás & Hernández, 1998), debido al carácter longitudinal de la investigación y a la posibilidad de acceso de los autores. Las dos porteras poseían una visión normal sin necesidad de corrección mediante cristales graduados. Antes de proceder a la parte empírica de este trabajo las dos participantes dieron su visto bueno por escrito. Además, los equipos de ambas porteras se ofrecieron para colaborar en función de las exigencias de la investigación.

Tabla 1. *Características de las participantes.*

Característica.	Portera experimental.	Portera control.
Edad (años).	22.	25.
Medidas antropométricas.	Altura: 170 cm., peso: 63 kg., envergadura: 175 cm.	Altura: 167 cm., peso: 67 kg., envergadura: 176 cm.
Lateralidad.	Diestra.	Diestra.
Experiencia previa.	a) Dos años en Segunda División Nacional.	a) Dos años en Segunda División Nacional.
	b) Tres años en Primera División Nacional.	b) Cinco años en Primera División Nacional.
	c) Un año en División de Honor Nacional.	c) Un año en División de Honor Nacional.
	Por tanto presenta una experiencia acumulada de 6 años en categoría nacional.	Por tanto presenta una experiencia acumulada de 8 años en categoría nacional.

### *Diseño*

Se utilizó un diseño cuasiexperimental de caso único tipo A-B-A (Barlow & Hersen, 1988), con dos participantes: a) una portera experimental (PE), a la que se le aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motriz y b) una portera control (PC), a la que no se le aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motriz. A expensas del momento de aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor a la PE se identificaron tres fases: los cinco partidos previos a la aplicación del programa de entrenamiento (momento antes), los dos partidos jugados durante la aplicación del programa de entrenamiento (momento durante) y los tres partidos jugados tras el cese del programa de entrenamiento (momento después). Los criterios seguidos para la determinación del número de partidos a observar en cada una de las fases fueron la consecución de una cierta estabilidad de los datos, el tiempo disponible para la observación y las circunstancias de la competición.

### *Variable independiente*

El programa de entrenamiento perceptivo-motriz se basó en la implementación de sesiones de trabajo donde se ejercitaban de forma consciente las habilidades visuales seleccionadas (Loran & Maceren, 1997; Quevedo & Solé, 1990; Plou, 1994, 2007; Sillero & Rojo, 2001) (ver Tabla 2). En estas sesiones se presentaban estímulos visuales variables teniendo en cuenta las características y el funcionamiento de cada una de las habilidades a trabajar. Los estímulos visuales fueron adaptados a situaciones similares a las que encuentra la portera de balonmano durante la competición, es decir, a situaciones relacionadas con la interceptación de la trayectoria del balón tras un lanzamiento del oponente. El programa se aplicó de forma complementaria al entrenamiento habitual de la PE con su equipo. Este programa de entrenamiento se diseñó en base a las indicaciones propuestas por Plou (2007), Quevedo & Solé (2007) y Solé et al. (1999).

Tabla 2. *Secuenciación y distribución de las habilidades visuales por sesiones.*

Sesión.	Habilidades visuales.						
	Agudeza visual dinámica	Motilidad ocular	Visión periférica	Estereópsis	Coordinación óculo-segmentaria	Tiempo reacción visual	Concentración visual
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

*Variable dependiente*

El efecto del programa de entrenamiento perceptivo-motor se evaluó sobre la efectividad de las interceptaciones de la portera. De modo que se diferenciaron tres formas de actuación de la portera ante los lanzamientos: a) interceptación con éxito, b) interceptación sin éxito (gol) y c) sin interceptación (gol). Para lo cual el análisis de la efectividad se realizó sobre la variable efectividad ante el tipo de lanzamiento. Bajo esta se registró la efectividad ante los lanzamientos realizados desde una distancia igual o superior a ocho metros, en función de si se realizaban en contacto con el suelo o sin contacto. Se determinaron las siguientes categorías: a) efectividad ante lanzamientos realizados sin salto y b) efectividad ante lanzamientos realizados con salto.

*Variables contaminantes*

Se identificaron dos variables contaminantes que posteriormente fueron controladas. La primera fue la posible diferencia entre los equipos de ambas porteras objeto de estudio en cuanto a: a) el número de ataques recibidos y b) el número de lanzamientos que recibieron las PE y PC antes, durante y después de aplicar el programa de entrenamiento perceptivo-motor. La segunda variable extraña fue la efectividad inicial de ambas porteras en sus intervenciones.

### *Material*

El material utilizado en este estudio se dividió en:

a) Material para la delimitación de las líneas de referencia y para la filmación:

1. Cincuenta rollos de cinta adhesiva.
2. Dos cámaras de video (Sony digital handycam, DCR-TRV15E) y dos trípodes.

b) Material para la prueba de valoración inicial de las porteras y para la aplicación del entrenamiento perceptivo-motriz a la PE:

1. Nueve balones (Adidas Questra, circunferencia: 54-56 cm., masa: 325-375 g.).
2. Seis colchonetas de 1x2 m.
3. Seis soportes para sujetar las colchonetas.

c) Material para la recogida, almacenamiento y tratamiento de los datos:

1. Instrumento de registro construido para recoger: a) los datos generales del contexto, b) los lanzamientos de los colaboradores u oponentes, c) el tipo de lanzamiento y d) la efectividad de interceptación de la PE y la PC.
2. Programa informático Virtual Dub 1.6.15.
3. Paquete estadístico SPSS 17.0. para Windows.

### *Procedimiento*

Se realizó una prueba de valoración inicial al principio de la temporada para observar el nivel de efectividad de ambas porteras. Hacia la mitad de la temporada se aplicó el programa de entrenamiento perceptivo-motor a la PE, durante seis semanas. Desde la realización de la prueba inicial hasta el final de la temporada se grabaron todos los partidos que jugaron la PE y la PC como locales.

*Prueba inicial.* Se realizó una prueba de valoración inicial al principio de la temporada para observar si existían diferencias significativas en el nivel de efectividad de ambas porteras. La prueba de valoración inicial se diseñó para que permitiese valorar la efectividad bajo unas condiciones similares a las de competición. La prueba consistió en que cada portera debía ser sometida a 54 lanzamientos que fuesen dirigidos dentro de los límites de la portería. A partir de estas condiciones se estructuraron el espacio donde se realizó la prueba y los lanzamientos que se realizaron.

Para delimitar el espacio, sobre la pista de balonmano se delimitó una línea paralela a la de fondo, a ocho metros de esta, denominada línea de lanzamiento. Esta línea limitó la distancia mínima de lanzamiento. Se trazaron otras dos líneas paralelas entre sí, dispuestas equidistantemente a tres metros del centro de la línea de lanzamiento. Estas dos líneas perpendiculares a la línea de lanzamiento determinaron las tres zonas de lanzamiento (ver Figura 1).

Para que los lanzamientos fueran similares a los que se producen durante el juego real, a partir de la variable oposición se establecieron una serie de combinaciones posibles fruto de modificar: a) la zona de lanzamiento, b) el contacto con el suelo en el lanzamiento y c) la aproximación del lanzador. De manera que los lanzamientos podían ser:

1. Lanzamientos sin oposición, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote.
2. Lanzamientos con oposición estática alejada del lanzador, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote. Para configurar la

oposición estática alejada del lanzador, se colocaron colchonetas de 1x2 m. en posición vertical sobre cada una de las zonas de lanzamiento en la línea de 6 m.

3. Lanzamientos con oposición estática próxima al lanzador, desde las tres zonas delimitadas, en contacto con el suelo o sin contacto, con aproximación en autopase o en bote. Para configurar la oposición estática próxima al lanzador, se colocaron colchonetas de 1x2 m. en posición vertical sobre cada una de las zonas de lanzamiento en la línea de 8 m.

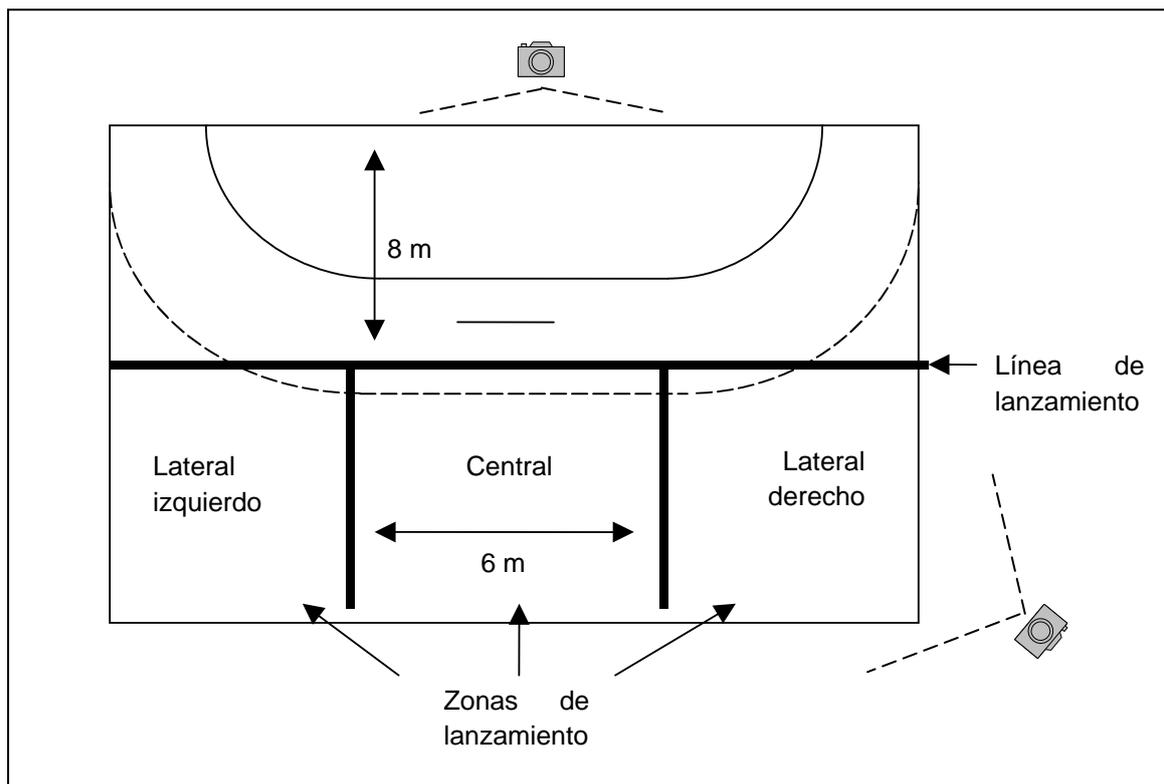


Figura 1. Denominación, medidas, distribución de zonas de lanzamiento y ubicación de las cámaras de vídeo.

Las premisas para la realización de la prueba de valoración inicial fueron las siguientes:

1. La prueba se realizó para cada portera en días diferentes de la misma semana.
2. A las porteras sólo se les indicó que iban a ser sometidas a una prueba y que su objetivo era interceptar el mayor número posible de lanzamientos.
3. Los lanzamientos fueron realizados por jugadoras de balonmano de similar categoría a las porteras objeto de estudio.
4. A las jugadoras que debían realizar los lanzamientos sólo se les indicó que debían lanzar para conseguir gol, utilizando estrategias libres en función de las limitaciones establecidas anteriormente.
5. Los lanzamientos se realizaron en bloques de nueve con el fin de evitar la fatiga. Dichos lanzamientos fueron consecutivos pero con una cadencia pausada.
6. Se tuvo en cuenta que la portera debía ser sometida a 54 lanzamientos que fuesen dirigidos dentro de los límites de la portería. No se consideró el número necesario de lanzamientos que se realizaron.

7. Las porteras recibían aproximadamente el mismo número de lanzamientos de cada uno de las jugadoras-colaboradoras.
8. Cada una de las pruebas de valoración inicial para cada una de las porteras fue grabada en vídeo.
9. Las sesiones fueron supervisadas por los autores del estudio.

*Aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor.* El programa de entrenamiento perceptivo-motor se aplicó hacia la mitad de la temporada, coincidiendo con la vuelta de las vacaciones de Navidad. El programa tuvo una duración de 30 sesiones a lo largo de seis semanas. Cada semana se realizaron cinco sesiones, con una secuenciación de una al día. Las sesiones tuvieron una duración de 60 minutos, de los cuales los contenidos se trabajaron un tiempo real de entre 35 y 40 minutos. Los contenidos trabajados en cada una de las sesiones se muestran estructurados en la Tabla 3. Durante la aplicación del entrenamiento ambas porteras no recibieron ningún otro entrenamiento específico adicional. Igualmente, durante este periodo no se hizo ningún control sobre las cargas condicionales a las que fueron sometidas las porteras.

*Filmación.* Antes del proceso de filmación, tanto de la prueba de valoración inicial como de los partidos de competición, se delimitaron las líneas de referencia y se colocaron dos cámaras de vídeo fijas como se muestra en la Figura 1. Inicialmente se filmó la prueba de valoración de las porteras. Posteriormente se filmaron los partidos oficiales en los cuales los equipos de las porteras objeto de estudio participaron como locales, a lo largo de toda la temporada. El primer partido de liga que debía disputar el equipo de la PC no se celebró por la no comparecencia del equipo contrario, y por tanto no se computó. Igualmente, los dos últimos partidos de liga no fueron disputados por la PE debido a una lesión y por tanto no se computaron. De manera que se filmaron cinco partidos de la PE y tres partidos de la PC antes de la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor, dos partidos de la PE y tres partidos de la PC durante la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor y tres partidos de la PE y tres partidos de la PC tras la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor.

*Formación de observadores.* Se formó a 10 individuos estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. La formación de los observadores se realizó bajo un proceso de adiestramiento sugerido por Behar & Riva (1993). Este proceso se desarrolló en 10 sesiones, durante cuatro semanas. De estas sesiones, ocho se realizaron en vídeo y dos en partidos a tiempo real. Durante la formación de los observadores se trataron aspectos relacionados con las acciones de lanzamiento, las acciones de la PE y la PC y los datos globales del partido. Al final del proceso de adiestramiento se obtuvo una fiabilidad del 100%.

*Observación.* Los datos fueron registrados a partir de la observación a tiempo real y de la observación de los vídeos de la prueba de valoración inicial y de los partidos de competición. De manera que todos los observadores realizaron la observación a pie de pista y posteriormente sobre las grabaciones. La observación a tiempo real fue individual y la observación de los vídeos fue consensuada (Anguera, 2003). Esta estrategia se utilizó para aumentar la fiabilidad de la observación. Con este mismo fin, se utilizó la estrategia de observar cada lanzamiento tre veces. La primera vez que se observaba se hacía a velocidad real del vídeo. Posteriormente, se volvía a observar el mismo lanzamiento, a velocidad de 25 *frames* por segundo para identificar con precisión la categoría de la variable a observar. Por último, para cada

lanzamiento se registraba la categoría correspondiente. En caso de que las categorías registradas no coincidiesen entre la observación en el campo y la observación sobre la grabación, predominó el registro realizado tras la observación de la grabación.

#### *Análisis estadístico*

Los datos se recogieron mediante el instrumento de registro, para posteriormente capturarlos y archivarlos a través del paquete estadístico SPSS, v. 17.0. para Windows. Se utilizaron cuatro pruebas estadísticas según el objetivo (Hays, 2001). La prueba t de Student para medidas independientes se utilizó para determinar si existían diferencias entre ambos equipos, en cuanto al número de ataques y de lanzamientos recibidos por la PE y PC, antes, durante y después de aplicar el programa de entrenamiento perceptivo-motor. Se utilizó la prueba de contraste de significación de medias para valorar si existían diferencias significativas entre la efectividad obtenida en la prueba de valoración inicial entre la PE y la PC. A través de la prueba t de Student para medidas independientes, se analizó si existían diferencias significativas entre las medias de la variable comparada en función de cada momento, atendiendo a las dos porteras objeto de estudio. Se realizó un ANOVA para medidas repetidas a la PE, atendiendo a la variable, en función de los tres momentos establecidos en el estudio. Posteriormente se realizó la prueba de comparación *post hoc* de Tukey para establecer las diferencias entre los momentos de aplicación del programa. El nivel de significación fue  $p < 0.05$  y los resultados se obtuvieron con un intervalo de confianza del 95%.

## Resultados.

#### *Control de variables contaminantes*

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los equipos de ambas porteras, para el número de ataques recibidos en los momentos antes ( $t = 0.633$ ;  $p > 0.05$ ), durante ( $t = -1.06$ ;  $p > 0.05$ ) y después ( $t = 0.714$ ;  $p > 0.05$ ). Igualmente, para el número de lanzamientos recibidos por la PE y la PC, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los momentos antes ( $t = 1.22$ ;  $p > 0.05$ ), durante ( $t = -0.83$ ;  $p > 0.05$ ) y después ( $t = 1.345$ ;  $p > 0.05$ ).

Con respecto a la efectividad inicial de las porteras, los resultados obtenidos (ver Tabla 3), muestran que la PC alcanzó una eficacia mayor que la PE. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos porteras ( $t_{obs} < 1.96$ ;  $p < 0.05$ ).

Tabla 3. Resultados de la prueba de valoración inicial.

Porteras	Lanzamientos recibidos (n)	Lanzamientos interceptados (n)	Eficacia (%)
PE.	54	26	48.15
PC.	54	30	55.5

#### *Eficacia de la PE y la PC*

Los resultados de la prueba t de Student para medidas independientes muestran que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las porteras para el momento antes. Para el momento durante se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las porteras con respecto a la categoría efectividad ante lanzamientos realizados sin salto. Con respecto a la categoría lanzamientos

realizados con salto no se encontraron diferencias significativas entre ambas porteras, aunque en el porcentaje de eficacia fue mayor para la PE. Para ambas categorías, en el momento después, también la eficacia de la PE fue mayor en comparación con la PC (ver Tabla 4).

Tabla 4. Efectividad ante el tipo de lanzamiento.

Categorías	Momento	Eficacia (%)		p
		PE	PC	
Efectividad ante lanzamientos realizados sin salto.	Antes	33	52	0.66
	Durante	86	44	0.046*
	Después	58	29	0.13
Efectividad ante lanzamientos realizados con salto.	Antes	36	39	0.66
	Durante	100	46	0.37
	Después	63	38	0.12

*Eficacia de la PE durante las fases antes, durante y después*

El ANOVA para medidas repetidas mostró diferencias estadísticamente significativas entre las tres fases para la PE con respecto a la efectividad ante los lanzamientos realizados sin salto ( $p = 0.047$ ) y con salto ( $p = 0.044$ ).

Para la efectividad ante lanzamientos realizados sin salto (ver Figura 2), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante;  $p = 0.01$ ) y durante y después (durante > después;  $p = 0.045$ ), pero no entre los momentos antes y después ( $p = 0.1$ ).

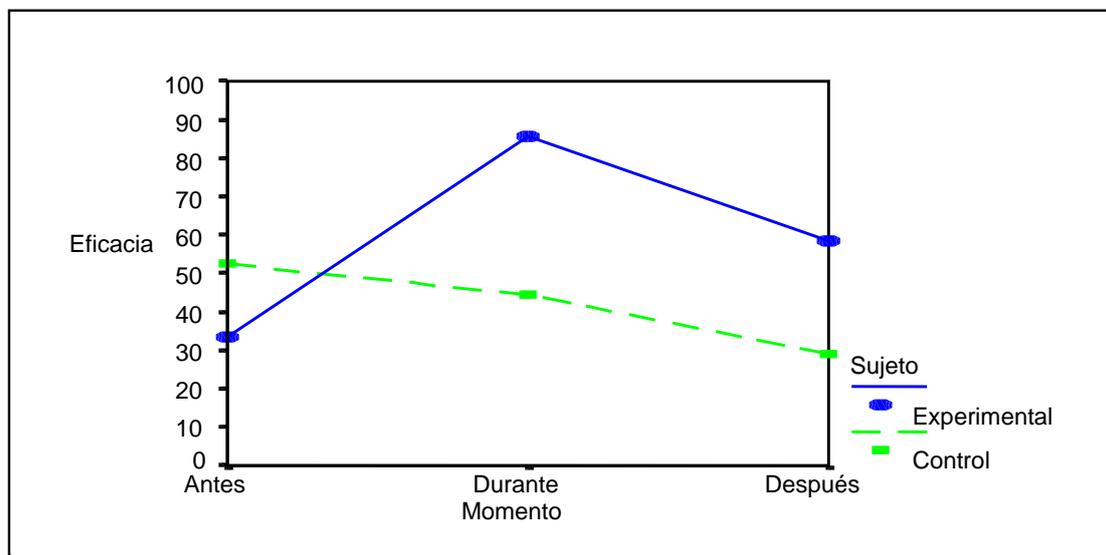


Figura 2. Eficacia de la efectividad de la PE ante lanzamientos realizados sin salto en cada uno de los momentos de aplicación y no aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor.

Para la efectividad ante lanzamientos realizados con salto (ver Figura 3), la prueba de comparación *post hoc* de Tukey indicó que existían diferencias estadísticamente significativas entre los momentos antes y durante (antes < durante;  $p = 0.002$ ), durante y después (durante > después;  $p = 0.027$ ) y antes y después (antes < después;  $p = 0.046$ ).

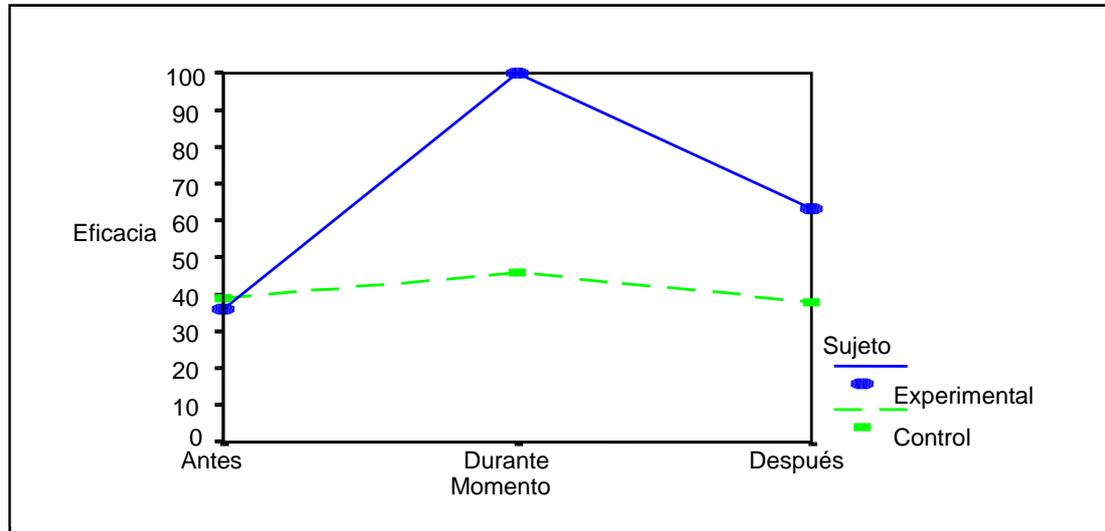


Figura 2. Eficacia de la efectividad de la PE ante lanzamientos realizados con salto en cada uno de los momentos de aplicación y no aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor.

## Discusión

La literatura consultada sobre el entrenamiento perceptivo pone de manifiesto la importancia del desarrollo de estas habilidades en el portero de balonmano (Antúnez, 2003; Antúnez et al., 2004; Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher et al., 2006). Por lo que los objetivos de este estudio fueron: a) analizar el efecto de un programa de entrenamiento perceptivo-motor en una portera de balonmano en comparación con otra portera que no fue sometida al programa, en función del tipo de lanzamiento y b) valorar la eficacia del mismo en función del tipo de lanzamiento, diferenciando los momentos de su aplicación, bajo condiciones de práctica real. Los resultados de este estudio confirmaron en parte las hipótesis realizadas. De manera que con respecto a la primera hipótesis, el programa de entrenamiento perceptivo-motor diseñado fue adecuado para mejorar de forma significativa en el momento durante la efectividad ante los lanzamientos realizados sin salto de la PE en comparación con la PC. Y esta diferencia también se encontró para la categoría efectividad ante los lanzamientos realizados con salto, aunque las diferencias no fueron significativas. Y en relación a la segunda hipótesis, la PE mejoró significativamente la eficacia de su efectividad durante la aplicación del programa de entrenamiento para ambas categorías, pero esta mejora no se mantuvo significativamente tras el cese del programa de entrenamiento.

Para obtener estos resultados se realizó una prueba de valoración inicial de la efectividad en las interceptaciones de ambas porterías. Y posteriormente se filmaron los partidos oficiales en los cuales los equipos de las dos porterías objeto de estudio participaban como locales. Mediante la prueba de valoración inicial se obtuvo que no existían diferencias estadísticamente significativas entre la PE y la PC, por lo que se les supone una efectividad similar en las interceptaciones. Sin embargo, al profundizar en la estadística descriptiva, se observó como la PC obtuvo unos valores de efectividad por encima de los obtenidos por la PE (55.5% vs. 48.15%, respectivamente). Los resultados de la prueba de valoración inicial se vieron confirmados con los datos obtenidos durante los partidos observados en el momento antes de la aplicación del programa. En este momento, para las dos categorías la PC mostró porcentajes de eficacia superiores a los de la PE ( $p > 0.05$ ).

El estudio de la efectividad ante el tipo de lanzamiento responde a la necesidad de evaluarla en función de las características que definen a los lanzamientos realizados con y sin salto. Según Falkowski & Enríquez (1982), con el lanzamiento en contacto con el suelo se obtiene una mayor potencia y precisión que en ningún otro caso, y en los lanzamientos sin contacto con el suelo se pretende, entre otras cosas, ampliar el ángulo de tiro. Para las dos categorías la eficacia de la PC en el momento antes fue superior con respecto a la PE. Sin embargo esta relación se vio alterada durante la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor, de manera que la PE obtuvo una eficacia superior ante la efectividad de los lanzamientos realizados sin salto (86% vs. 44%, respectivamente;  $p < 0.05$ ) y con salto (100% vs. 46%, respectivamente;  $p > 0.05$ ). Igualmente, la superioridad de la eficacia de la PE se mantuvo durante el momento después. La PE obtuvo una mayor eficacia de interceptación durante y después de la aplicación del programa de entrenamiento perceptivo-motor para las dos categorías, lo que denota la utilidad de dicho programa ante esta variable.

La eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos realizados sin salto, mejoró desde el momento antes al durante (33% vs. 86%, respectivamente;  $p < 0.05$ ) pero dicha mejora no persistió con la retirada del programa de entrenamiento (86% vs. 58%, respectivamente;  $p < 0.05$ ). Además, no se observó una mejora significativa entre los momentos antes y después (33% vs. 58%, respectivamente;  $p > 0.05$ ). La eficacia de la PE ante la efectividad de los lanzamientos realizados con salto, mejoró desde el momento antes al durante (36% vs. 100%, respectivamente;  $p < 0.01$ ), pero dicha mejora no permaneció entre los momentos durante y después (100% vs. 63%, respectivamente;  $p < 0.05$ ). No obstante, la mejora entre los momentos antes y después fue significativa (36% vs. 63%, respectivamente;  $p < 0.05$ ). Ante ambos tipos de lanzamiento se encontraron mejoras significativas durante la aplicación del programa de entrenamiento, que en ninguno de los casos se mantuvieron tras la retirada, pero en el caso del lanzamiento con salto la eficacia fue significativamente mayor en comparación con el momento antes. Este resultado se considera muy importante, ya que la tendencia en balonmano es que el 75.8% de los lanzamientos se realicen con salto y el 24.2% en apoyo (Pascual & Peña, 2006). Por lo que la PE habría mejorado de forma significativa ante los lanzamientos que más va a tener que interceptar.

Estos resultados confirman que el entrenamiento de las habilidades perceptivas puede contribuir a mejorar el rendimiento en el deporte (Knudson & Kluka, 1997; Mann et al., 2007; Pascual & Peña, 2006; Plou, 2007; Quevedo & Solé, 2007; Savelsbergh et al., 2002; Savelsbergh et al., 2005; Schorer et al., 2007; Solé et al., 1999; Vivas & Hellín, 2007), que en este caso se manifestó en la mejora de la interceptación ante los lanzamientos de los oponentes durante el juego real. Además se reafirma lo manifestado por numerosos autores en cuanto a la necesidad de que los porterías de balonmano deben

ser sometidos a entrenamientos específicos (Bideau et al., 2004; Pascual & Peña, 2006; Speicher et al., 2006), que les permitan mejorar sus habilidades perceptivas (Bideau et al., 2004; Debanne, 2003; García et al., 2003; Pascual & Peña, 2006; Schorer et al., 2007; Speicher et al., 2006).

Los resultados del presente estudio deben ser interpretados con precaución por las limitaciones que conlleva el diseño de un programa de entrenamiento perceptivo-motor bajo condiciones reales y su posterior evaluación en términos de respuestas de ejecución. En este sentido, es necesario señalar la pérdida de control experimental que se les supone a los resultados (Shim et al., 2005; Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1992). No obstante, como principales variables contaminantes, se controló el número de ataques y de lanzamientos recibidos por los equipos de la PE y la PC, durante los tres momentos. Igualmente, se controló la efectividad inicial de ambas porteras mediante la prueba de valoración inicial y la observación de los partidos en el momento antes. Sin embargo no se pudieron controlar otras variables contaminantes debidas al sistema competitivo, los equipos rivales y las lesiones. A pesar de todo esto, los resultados de este estudio sí tienen una transmisión directa a la práctica real, lo cual es difícil conseguir mediante las investigaciones realizadas en laboratorio (Mann et al., 2007; Singer, Carrough, Chen, Steinberg & Frehlich, 1996; Starkes & Lindley, 1994; Tenenbaum & Summers, 1997).

Ante la escasez de trabajos desarrollados en la línea del que se presenta en este manuscrito, se estima necesaria la ejecución de nuevas investigaciones. Estas investigaciones deben realizarse, bajo el paradigma ecológico o en situaciones similares a las de la práctica real (Hoffman & Deffenbacher, 1993; Sillero, 2002, 2007; Davids, 1988). Los estudios deben orientarse en la confirmación de los datos obtenidos en este a partir de la mejora del programa de entrenamiento. Estas mejoras deben realizarse en función del aumento en el conocimiento sobre las habilidades perceptivas que provengan del campo de la visión en el deporte.

De acuerdo con el análisis realizado en este estudio se obtienen dos conclusiones fundamentales. El programa de entrenamiento perceptivo-motor permitió mejorar la efectividad de la portera de balonmano de forma significativa ante los lanzamientos realizados sin salto. Además, para la categoría efectividad ante los lanzamientos realizados con salto también se obtuvieron diferencias en comparación con la PC, pero en este caso no fueron estadísticamente significativas. La portera que se sometió al programa de entrenamiento perceptivo-motor mejoró su efectividad ante ambas categorías de forma significativa y esta mejora se mantuvo, aunque de forma no significativa, tras la retirada de dicho programa.

## Referencias

- Abernethy, B. (1996). Training the visual-perceptual skills of athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 24, 89-92.
- Abernethy, B., Neal, R. J., Koning, P. (1994). Visual-perceptual and cognitive differences between expert, intermediate, and novice snooker players. *Applied Cognitive Psychology*, 18, 185-211.
- Abernethy, B. & Zawi, K. (2007). Pickup of essential kinematics underpins expert perception of movement patterns. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 353-367.
- Andrew, D. P. S., Chow, J. W., Knudson, D. V. & Tillman, M. D. (2003). Effect of ball size on player reaction and racket acceleration during the tennis volley. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 102-112.

- Anguera, M. T. (2003). La observación. En C. Moreno (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp.271-308). Madrid: Sanz y Torres.
- Antúñez, A. (2003). *La interceptación en la portera de balonmano. Efectos de un programa de entrenamiento perceptivo-motriz*. Tesis doctoral. Murcia: Universidad de Murcia.
- Antúñez, A., Ureña, F., Velandrino, A. P. & García, M. M. (2004). Valoración de la efectividad de interceptación con éxito de la portera de balonmano ante el lanzamiento tras la aplicación de un programa perceptivo-motor. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4(15), 192-203.
- Ballesteros, S. (1993). Percepción háptica de objetos y patrones realizados: una revisión. *Psicothema*, 5(2), 311-321.
- Bardy, B. G. & Warren, W. H. (1997). Visual control of braking in goal-directed action and sport. *Journal of Sports Sciences*, 15, 607-620.
- Barlow, D. H. & Hersen, M. (1988). *Diseños experimentales de caso único*. Barcelona: Martínez Roca.
- Behar, J. & Riva, C. (1993). Sesgos del observador y de la observación. En M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación Vol. II* (pp.15-128). Barcelona: PPU.
- Bideau, B., Multon, F., Kulpa, R., Fradet, L., Arnaldi, B. & Delamarche, P. (2004). Using virtual reality to analyze links between handball thrower kinematics and goalkeeper's reactions. *Neuroscience Letters*, 372, 119-122.
- Bootsma, R. J. & Ardí, L. (1997). Perception and action in sport: half-time comments on the match. *Journal of Sports Sciences*, 15, 641-642.
- Buendía, L., Colás, P. & Hernández, F. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw Hill.
- Cárdenas, D. (1999). El entrenamiento de la visión periférica en baloncesto. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 13(2), 6-10.
- Cárdenas, D. (2000). *El entrenamiento visual integrado de las habilidades visuales en la iniciación deportiva*. Málaga: Aljibe.
- Castillo, J. M., Oña, A., Raya, A. & Martínez, M. A. (2002). Aplicación de un sistema automatizado para lanzadores de penalti en fútbol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 8, 73-94.
- Cohen, A. H. (1988). The efficacy of optometric visual therapy. *Journal of the American Optometric Association*, 59(2), 95-105.
- Cohn, T. E. & Chaplik, D. D. (1991). Visual training in soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 12-38.
- Davids, K. (1988). Ecological validity in understanding sport performance: some problems of definition. *Quest*, 40, 126-136.
- Debanne, T. (2003). Activité perceptive et décisionnelle du gardien de but de handball lors de la parade: les savoirs d'experts. *Revue de Sciences & Techniques des Activités Physiques & Sportives*, 25(62), 43-58.
- Elizalde, J. (2007). Traumatismos oculares en el deporte. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 15-23.
- Falkowski, M. & Enríquez, E. (1982). *Estudio monográfico de los jugadores de campo*. Madrid: Esteban Sanz.
- García, J. A., Moreno, F. J., Del Campo, V. L. & Reina, R. (2003). Análisis del comportamiento visual de los porteros de balonmano ante lanzamientos realizados desde 6 y 9 metros de la portería. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 74, 40-45.

- Gil, J., Capafons, A. & Labrador, F. (1993). Variables físicas y psicológicas predictoras del rendimiento deportivo y del cambio terapéutico. *Psicothema*, 5(1), 97-110.
- Gil, J., Capafons, A. & Labrador, F. (1998). Programa psicológico para mejorar los resultados de los jugadores de balonmano. *Psicothema*, 10(2), 271-280.
- González, A. & García, M. V. (2000). Mejora de la velocidad de anticipación mediante un tratamiento de entrenamiento visual. *Psicothema*, 12(S2), 267-270.
- Granda, J., Mingorance, A. & Barbero, J. C. (2004). Utilización del programa informático réflex para la mejora de la capacidad de anticipación perceptiva. *Revista de Psicología del Deporte*, 13(2), 143-156.
- Hays, W. L. (2001). *Statistics*. New York: Holt.
- Hoffman, R. R. & Deffenbacher, K. A. (1993). An analysis of the relations of basic and applied science. *Ecological Psychology*, 5, 315-352.
- Iglesias, D., Moreno, P., Ramos, L. A., Fuentes, J. P., Julián, J. A. & Del Villar, F. (2002). Un modelo para el análisis de los procesos cognitivos implicados en la toma de decisiones en deportes colectivos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 16(2), 9-14.
- Iglesias, D., Ramos, L. A., Fuentes, J. P., Sanz, D. & Del Villar, F. (2003). El conocimiento y la toma de decisiones en los deportes de equipo: una revisión desde la perspectiva cognitiva. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 17(2), 5-11.
- Iglesias, D., Sanz, D., García, T., Cervelló, E. & Del Villar, F. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 209-223.
- Klavora, P., Gaskovski, P. & Forsyth, R. D. (1995). Test-retest reliability of three Dynavision tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 607-610.
- Knudson, D. & Kluka, D. A. (1997). The impact of vision and vision training on sports performance. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 68, 10-20.
- Long, G. M. (1994). Exercises for training vision and dynamic visual acuity among college students. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 1049-1050.
- Loran, D. F. C. & Macewen, C. J. (1997). *Sports vision*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- MacLeod, B. (1991). Effects of Eyerobics visual skills training on selected performance measures of female varsity soccer players. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 863-866.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P. & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457-478.
- Marteniuk, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. New Cork: Holt, Rinehart and Winston.
- Malho, F. (1969). *La acción táctica en el juego*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Moreno, P., Fuentes, J. P., Del Villar, F., Iglesias, D. & Julián, J. A. (2003). Estudio de los procesos cognitivos desarrollados por el deportista durante la toma de decisiones. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 73, 24-29.
- Oudejans, R. R. D., Michaels, C. F. & Bakker, F. C. (1997). The effects of baseball experience on movement initiation in catching fly balls. *Journal of Sports Sciences*, 15, 587-595.
- Palmi, J. (2007). La percepción: enfoque funcional de la visión. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 81-85.

- Pascual, X. & Peña, R. (2006). El portero de balonmano: una aplicación práctica de entrenamiento perceptivo-decisional ante lanzamientos de primera línea. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 84, 66-75.
- Pinaud, P. (1993). *La percepción visual en las acciones tácticas*. Comunicación presentada en el Congreso Internacional de Especialistas de Balonmano. Madrid: INEF de Madrid.
- Pinaud, P. (1994). *Perception et creativite. A propos d'une estude sur le handball*. Toulouse: Philippe Pinaud.
- Plou, P. (1994). *La importancia del sistema visual en la práctica deportiva*. Tesina. Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Universidad Complutense de Madrid.
- Plou, P. (2007). Bases fisiológicas del entrenamiento visual. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 62-74.
- Quevedo, L.I. & Solé, J. (1990). Baloncesto: habilidades visuales y su entrenamiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 4(6), 9-19.
- Quevedo, L.I. & Solé, J. (2007). Visión periférica: propuesta de entrenamiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 75-80.
- Rink, J. E., French, K. E. & Tjeerdsma, B. L. (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and game. *Journal of Teaching in Physical Education*, 15, 399-417.
- Roselló, J. & Munar, E. (2004). Resolviendo el puzzle de la atención visual: ¿hacia la desintegración del "homúnculo"? *Psicothema*, 16(1), 64-69.
- Sage, G. H. (1977). *Introduction to motor behaviour: a neuropsychological approach*. Reading: Adison-Wesley P. C.
- Savelsbergh, G. J. P., Van der Kamp, J., Williams, A. M. & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11), 1686-1697.
- Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Van Der Kamp, J. & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 279-287.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning*. Champaign: Human Kinetics.
- Schorer, J., Baker, J., Fath, F. & Jaitner, T. (2007). Identification of interindividual and intraindividual movement patterns in handball players of varying expertise levels. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 409-421.
- Shim, J., Carlton, L. G., Chow, J. W. & Chae, W-S. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behaviour*, 37(2), 164-175.
- Sillero, M. (2002). *La percepción de trayectorias como tarea visual. Propuesta de evaluación en fútbol*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Sillero, M. (2007). Efectos del ejercicio en la fisiología ocular. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 36-43.
- Sillero, M. & Rojo, J. J. (2001). Percepción de trayectoria de balones entre los 9 y los 18 años. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 66, 40-43.
- Singer, R. N. (1986). *El aprendizaje de las acciones motrices en el deporte*. Barcelona: Hispano Europea.
- Singer, R. N., Carraugh, J., Chen, D., Steinberg, G. M. & Frehlich, S. G. (1996). Visual search, anticipation and reactive comparisons between highly-skilled and beginning tennis players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 8(1), 9-26.

- Solé, J., Quevedo, I. & Massafret, M. (1999). Visión y deporte: hacia una metodología integradora. Un ejemplo en el baloncesto. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 55, 85-89.
- Speicher, U., Kleinoeder, H., Klein, G. D., Schacck, T. & Mester, J. (2006). An analysis of the cognitive action speed of goalkeepers in women's team handball as the basis of a more effective training control. *Leistungssport*, 36(6), 2-15.
- Starkes, J. L. & Lindley, S. (1994). Can we hasten expertise by video simulation? *Quest*, 46, 211-222.
- Tenenbaum, G. & Summers, J. (1997). Perception-action relationships in strategic-type settings: convert and overt processes. *Journal of Sports Science*, 15, 559-572.
- Vivas, X. & Hellín, A. (2007). Intervención optométrica en el hockey sobre patines. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 88, 54-59.
- Williams, A. M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(2), 111-129.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J. G. (1992). Perception and action in sport. *Journal of Human Movement Studies*, 22, 147-204.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L. & Williams, J. G. (1993). Cognitive knowledge and soccer performance. *Perceptual and Motor Skills*, 76, 579-593.
- Williams, A. M. & Ericsson, K. A. (2007). Introduction to the theme issue: perception, cognition, action and skilled performance. *Journal of Motor Behaviour*, 39(5), 338-340.
- Wilson, T. A. & Falkel, J. (2004). *Sports vision: training for better performance*. Champaign: Human Kinetics.

Referencia del artículo:



Antúnez, A., García, M.M., Argudo, F.M., Ruiz, E., Arias, J.L. (2010). Repercusión de un programa de entrenamiento perceptivo-motor sobre la eficacia en competición de la portera de balonmano según el tipo de lanzamiento. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 6(3), 123-140. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>