

Sáez-Gallego, N.M.; Vila-Maldonado, S.; Abellán, J. y Contreras, O.R. (2018) El entrenamiento perceptivo de bloqueadoras juveniles de voleibol / Perceptive Training of Youth Volleyball Blockers. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 18 (69) pp. 151-166. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista69/artentrenamiento899.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista69/artentrenamiento899.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.69.009>

ORIGINAL

EL ENTRENAMIENTO PERCEPTIVO DE BLOQUEADORAS JUVENILES DE VOLEIBOL

PERCEPTIVE TRAINING OF YOUTH VOLLEYBALL BLOCKERS

Sáez-Gallego, N.M.¹; Vila-Maldonado, S.²; Abellán, J.³ y Contreras, O.R.⁴

¹ Doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Facultad de Educación de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha (España). Nieves.Saez@uclm.es

² Doctora en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Castilla-La Mancha (España). Sara.Vila@uclm.es

³ Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Facultad de Educación de Cuenca. Universidad de Castilla-La Mancha (España). Jorge.Abellan@uclm.es

⁴ Doctor en Derecho. Facultad de Educación de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha (España). Onofre.CJordan@uclm.es

AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN

La presente investigación se desarrolló mientras la autora principal disfrutaba de un contrato FPU (Formación del profesorado Universitario) concedida por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Código UNESCO / UNESCO Code: 6199 Otras especialidades psicológicas (Psicología del deporte) / Other psychological specialities (Sport psychology).

Clasificación del Consejo de Europa / Council of Europe Classification: 15. Psicología del Deporte 7 Sport psychology

Recibido 11 de febrero de 2016 **Received** February 11, 2016

Aceptado 20 de julio de 2016 **Accepted** July 20, 2016

RESUMEN

Este estudio analiza la eficacia de un programa de entrenamiento perceptivo basado en la orientación de la atención para la mejora de la toma de decisiones y el rendimiento en la acción de bloqueo de voleibol. 16 jugadoras juveniles fueron distribuidas en tres grupos: vídeo (n=6), que recibió ocho sesiones de entrenamiento en vídeo; mixto (n=5), que recibió 4 sesiones en vídeo y 4 sesiones de práctica en campo; y control (n=5), que completó las pruebas de evaluación. Los resultados muestran cómo el programa de entrenamiento mejoró la toma de decisiones de las jugadoras, ya que redujeron

su tiempo de reacción ($F(1,13)=9,237$, $p=0,009$, $\eta_p^2=0,415$) manteniendo el mismo porcentaje de aciertos. Sin embargo, es necesaria la práctica en campo para lograr transferir dichos aprendizajes al juego real, ya que sólo el grupo mixto mejora el porcentaje de aciertos en el test de rendimiento en campo ($F(2,13)=8,608$, $p=0,004$, $\eta_p^2=0,570$; $t(4)=-6,216$, $p=0,003$).

PALABRAS CLAVE: Patrón visual efectivo, Entrenamiento cognitivo, Vídeo.

ABSTRACT

This study examines the effectiveness of a training program based on perceptual orientation of attention for improving decision-making and performance in the blocking action of volleyball. 16 youth players were divided into three groups: video ($n=6$), which received eight perceptual training sessions by video; mixed ($n=5$), which received only half of the sessions by video, combined with practical training in the field; and control ($n=5$), which just completed pre-test and post-test tests. Results show how orientation of attention to relevant areas of information improved decision-making of the youth volleyball players because they reduced their reaction time ($F(1,13)=9,237$, $p=0,009$, $\eta_p^2=0,415$) maintaining the same percentage of success. However, the practice on the field is necessary to achieve transfer those learning to the real game, because only mixed group improves the percentage of success in the field performance test ($F(2,13)=8,608$, $p=0,004$, $\eta_p^2=0,570$; $t(4)=-6,216$, $p=0,003$).

KEY WORDS: Effective visual pattern, cognitive training, video.

INTRODUCCIÓN

El sistema visual es muy importante para el rendimiento exitoso en los deportes, proporcionando información sobre dónde, cuándo y qué hacer. Una efectiva recogida de información implica dirigir la atención en el momento preciso a las fuentes en las que la información más importante está disponible (Savelsbergh, Van der Kamp, Oudejans y Scott, 2004). La anticipación visual se convierte en un aspecto fundamental de las habilidades con déficit de tiempo como el voleibol, la cual supone detectar o recoger la información relevante que especifica el evento próximo o que guía la acción (Van der Kamp, Rivas, Van Doorn y Saverlsbergh, 2008).

Para mejorar la capacidad de detectar y utilizar la información específica de la situación se ha recurrido comúnmente a la utilización de procesos indirectos como el visionado de secuencias de juego o la simulación de éstas para revelar las fuentes críticas de información (Ward y Williams, 2003). Desde la perspectiva cognitiva, estos programas de entrenamiento se han implementado para aumentar el conocimiento de la situación, mejorar la comprensión de la información y orientar la atención hacia las estrategias de búsqueda visual efectivas. Todo ello con el objetivo de permitir el desarrollo de las habilidades cognitivas de recuerdo y reconocimiento de patrones de juego, la discriminación

de las posibilidades situacionales y la utilización de señales visuales avanzadas para mejorar la predicción del desenlace de la acción y con ello, la toma de decisiones y la anticipación.

Respecto a la simulación del entorno de ejecución, los vídeos mostrados han sido editados de diferentes maneras. Algunos investigadores han utilizado la técnica de oclusión temporal y/o espacial para ocultar cierta información a los participantes, con el objetivo de que se sintonizaran con la información presentada o comprobaran la dificultad de predecir el desenlace de la acción sin la ocultada (Farrow y Abernethy, 2002; Smeeton, Williams, Hodges y Ward, 2005). Otros autores se decantaron por ocluir la secuencia de acción en el momento clave para tomar la decisión y aportar feedback sobre la precisión (Gorman y Farrow, 2009) o por manipular la orientación de la atención, a través de señales visuales en los vídeos (Hagemann, Strauss y Cañal-Bruland, 2006).

Existen evidencias empíricas de que las intervenciones enfocadas a la mejora de las capacidades perceptivo-visuales producen efectos positivos en las diferentes pruebas efectuadas a los participantes, como un aumento de la precisión de la respuesta y/o un menor tiempo de respuesta, pero hay poca evidencia de que se haya producido una mejora del rendimiento ya que, o no se realizaron pruebas de transferencia para comprobar que las mejoras producidas en laboratorio se extrapolaron al rendimiento (e.g. Singer et al., 1994; Starkes y Lindley, 1994), o no se hallaron en éstas las mejoras encontradas en laboratorio.

Según Chamberlain y Coelho (1993), transferir las mejoras derivadas del entrenamiento perceptivo a la práctica real debe ser el objetivo fundamental, por lo que los programas de entrenamiento perceptivo tendrían que tener el mismo esquema de procesamiento cognitivo que la práctica real. Por esta razón, muchos programas acompañan la instrucción en vídeo con práctica en campo para conseguir la transferencia de los aprendizajes (e.g. Farrow y Abernethy, 2002; Williams, Ward, Knowles y Smeeton, 2002) ya que, sin ésta, las actividades desarrolladas en laboratorio no conducirían a una mejora del rendimiento (Ford, Ward, Hodges y Williams, 2009).

El objetivo principal del estudio fue mejorar la toma de decisiones, y con ello el rendimiento, en la acción del bloqueo en voleibol mediante el diseño e implementación de un entrenamiento perceptivo. Concretamente, las intervenciones se centran en la orientación de la atención de las participantes hacia las estrategias de búsqueda visual efectivas mediante un programa de entrenamiento en vídeo, intentando adecuar su motilidad ocular a los requerimientos de la acción. Para comprobar que las mejoras no se reducen al test de laboratorio, se ha analizado el comportamiento motor de las participantes mediante un test de rendimiento en pista.

MATERIAL Y MÉTODOS

PARTICIPANTES

Dieciséis jóvenes jugadoras de voleibol pertenecientes a seis equipos participaron en el estudio ($17,13 \pm 0,89$ años de edad; $5,88 \pm 2,19$ años de experiencia). Todas competían de forma federada y realizaban la acción del bloqueo durante el juego.

Adicionalmente, cuatro equipos han desarrollado las diferentes secuencias de ataque que fueron utilizadas en el entrenamiento perceptivo y en el test de anticipación en laboratorio. Uno de ellos militaba en Primera División absoluta y los restantes poseían el mismo nivel de juego que las participantes experimentales. De cada equipo han participado una colocadora, dos centrales, dos receptoras y la líbero o la jugadora más especializada en recepción.

Todas las jugadoras, experimentales y colaboradoras, conocían el procedimiento y formaron parte del estudio voluntariamente. Éstas aportaron la carta de consentimiento informado o la autorización de su tutor legal antes de comenzar, cumpliendo así con la normativa ética internacional.

GRUPOS EXPERIMENTALES Y CONTROL

Las participantes se dividieron en tres grupos para el desarrollo de la presente investigación:

- Grupo de entrenamiento en vídeo (n=6). Desarrolló todas las sesiones que componen el programa de entrenamiento perceptivo en vídeo.
- Grupo de entrenamiento mixto (n=5). Recibió una sesión semanal de entrenamiento en vídeo y una sesión semanal de práctica en campo. La sesión de práctica en campo se compone de dos tareas de la misma naturaleza que las desarrolladas por los equipos durante sus rutinas de entrenamiento, focalizadas en la realización del bloqueo.
- Grupo control (n=5). Este grupo sólo completó las pruebas de evaluación.

Los grupos no tenían diferencias significativas en cuanto a años de edad o de experiencia (tabla 1), horas de entrenamiento semanales, ni en cuanto al porcentaje de aciertos obtenido en el pretest.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los grupos para la edad y la experiencia.

	Edad (años)			Experiencia (años)		
	M \pm DT	RANGO		M \pm DT	RANGO	
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Vídeo	17,17 \pm 0,49	16	19	6,33 \pm 0,49	4	7
Mixto	17 \pm 0,55	16	19	6,6 \pm 0,98	3	9
Control	17,2 \pm 0,2	17	18	4,6 \pm 1,29	1	8

PROCEDIMIENTO

TEST DE EVALUACIÓN

Para comprobar los efectos del entrenamiento, las jugadoras desarrollaron dos test antes y después de la intervención.

TEST DE ANTICIPACIÓN EN LABORATORIO

Tiene como objetivo analizar la toma de decisiones y el comportamiento visual de las jugadoras en una situación lo más próxima a la real de competición (ver Sáez-Gallego, Vila-Maldonado, Abellán y Contreras, 2015). El pretest y postest poseen una estructura idéntica, salvo en el orden de presentación de las secuencias de ataque. Para su desarrollo, la participante, con el sistema de seguimiento de los movimientos oculares colocado, se situaba frente a la pantalla (5x3 m), con la red de por medio, sobre la cual se proyectaba la imagen a tamaño real. En la figura 1 puede apreciarse la distribución del material en el campo.

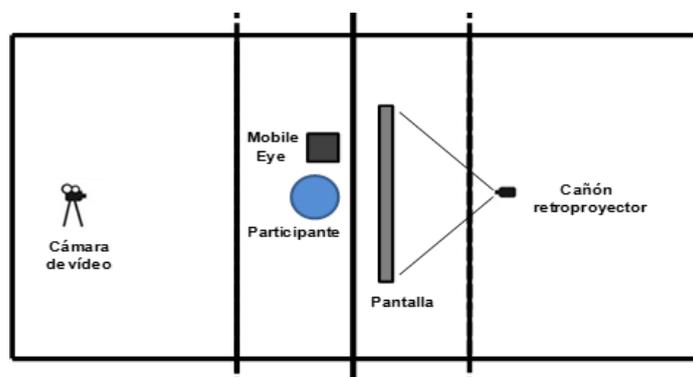


Figura 1. Test de anticipación en laboratorio. Tomado de Sáez-Gallego, Vila-Maldonado et al. (2015).

Se realizaron 16 ensayos de prueba y 24 de medida. En ellos, las participantes debían decidir el lugar por el que se iba a producir el ataque. Para ello debían comenzar la flexión de piernas previa al salto si consideraban que la colocación se dirigiría a zona 3 o bien comenzar el desplazamiento hacia zona 4 si estimaban que este sería el destino del pase. Las respuestas de las bloqueadoras se filmaron mediante la videocámara digital SONY DCR–HC42E PAL y se registraron sus movimientos oculares con el sistema Mobile Eye (ASL).

TEST DE RENDIMIENTO EN PISTA

Tiene como objetivo analizar los aspectos temporales del movimiento y el rendimiento de las jugadoras en una situación cercana a la real de competición (ver Sáez-Gallego, Abellán, Vila-Maldonado y Contreras, 2015). El pretest y postest poseen una estructura idéntica. Para su desarrollo, en el campo A de la pista de voleibol se encontraba colocado el equipo atacante, preparado para la construcción del ataque. La colocadora estaba ubicada en la zona 2 del campo, dentro de un cuadrado delimitado para desarrollar la colocación. Las zonas 3 y 4 del campo estaban ocupadas por dos atacantes, cuya misión era finalizar la

jugada mediante un remate. Al otro lado de la red, en el campo B, la bloqueadora estaba colocada en la zona 3 (figura 2).

Cada bloqueadora realizó un total de 20 ensayos válidos, desarrollados por dos colocadoras. Se analizaron 10 secuencias de bloqueo desarrolladas en zona 3 y 10 en zona 4 (distribuidas equitativamente entre las realizadas por cada colocadora). Para que una secuencia se considerara válida, el balón debía ser colocado mediante toque de dedos desde el espacio delimitado previamente y finalizar con un remate que superaba la red y era tocado por la bloqueadora o botaba dentro de la pista.

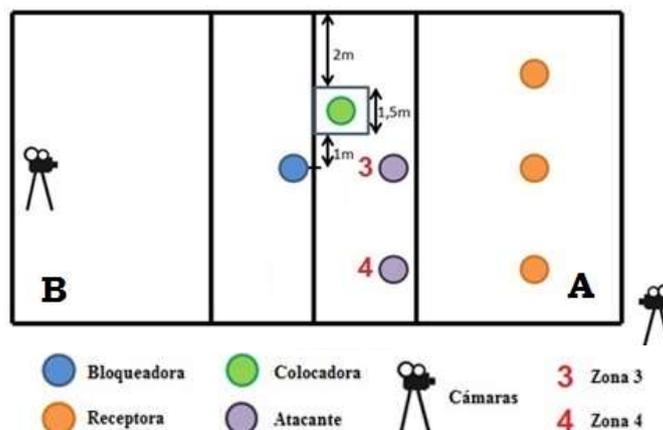


Figura 2. Test de rendimiento en campo Tomado de Sáez-Gallego, Abellán et al. (2015).

EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PERCEPTIVO

Se implementaron ocho sesiones durante un mes (dos sesiones semanales de 20 minutos cada una) cuyo objetivo principal fue que las participantes asumieran un patrón visual efectivo que les permita aprovechar las zonas altamente informativas en los momentos clave de la acción. El programa fue previamente validado por tres expertos. Para la implementación del programa se utilizó el Software de Presentación de estímulos Superlab 4.0. y el Panel de Respuestas CEDRUS modelo RB – 530, ambos instalados en un ordenador portátil Modelo HP Compaq 6710B.

Teniendo en cuenta estudios anteriores (Vila-Maldonado, Sáez-Gallego, Abellán y Contreras, 2012; Sáez-Gallego, Vila-Maldonado, Abellán y Contreras, 2013; Sáez-Gallego, Vila-Maldonado et al., 2015) se considera un patrón visual efectivo en la acción del bloqueo al siguiente: 1. Fijación de la receptora mientras contacta con el balón (inicio de la acción), 2. Seguimiento de la primera fase de vuelo del balón (resultado de la recepción), 3. Fijación de la zona Codo-Muñeca de la colocadora desde que inicia el movimiento de brazos hasta que ésta supera con sus codos el ángulo de 90° (contacto con el balón) y 4. Fijación de la zona Balón-Muñeca hasta el fotograma posterior al contacto con el balón (pivote visual).

Cada sesión de entrenamiento se compuso de cuatro partes, que aúnan las diferentes metodologías de edición de vídeo descritas en la introducción, con el objetivo de garantizar las mejoras:

- Vídeo de orientación de la atención. 16 secuencias de colocación en las que aparecían destacadas las zonas altamente informativas, 8 ralentizadas y 8 a velocidad normal.
- Entrenamiento con feedback sobre la dirección de la colocación. 24 secuencias congeladas en el momento clave para tomar la decisión (Sáez-Gallego, Abellán et al., 2015). Una vez que la participante verbalizaba la zona seleccionada, la secuencia finalizaba aportando feedback sobre su precisión en el acierto.
- Entrenamiento con feedback sobre el tiempo de reacción. Las jugadoras recibieron feedback sobre el tiempo disponible para tomar la decisión en 24 secuencias, 12 cortadas en el momento clave y 12 editadas con una señal luminosa en dicho momento.
- Práctica aleatoria. Se mostró a las jugadoras 12 secuencias de colocación sin modificar su velocidad o duración.

Todas las secuencias que conforman el entrenamiento perceptivo fueron grabadas con una videocámara digital (SONY DCR – TRV15EPAL), colocada en la zona 6 del campo contrario. En ellas los balones eran enviados desde el otro campo simulando un saque fácil, el cual era recibido por el líbero (u otra receptora), dirigido a la colocadora y rematado por una de las dos atacantes ubicadas en zona 3 y 4 del campo. Las secuencias de juego se digitalizaron con el software *Pinnacle Studio Plus 9.3*. y se editaron utilizando *Sony Vegas 10.0*.

VARIABLES DEPENDIENTES

TEST DE ANTICIPACIÓN EN LABORATORIO

Toma de decisiones. Dentro de la toma de decisiones se contemplan las siguientes variables:

- Precisión de la respuesta: porcentaje de aciertos de cada participante.
- Tiempo de reacción: media del tiempo (ms) comprendido entre el contacto del balón con la colocadora y el inicio del movimiento de la participante.

Comportamiento visual. Hace referencia al porcentaje de tiempo total invertido en mirar cada localización y en realizar movimientos sacádicos por cada participante y fase de análisis:

- Localizaciones: en cada fase se han contemplado un total de 13 zonas, contenidas en la figura de la colocadora y sus proximidades (figura 3).

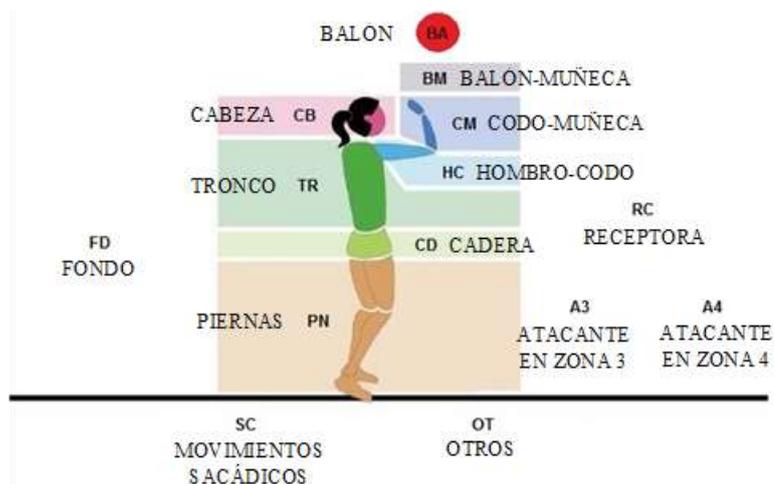


Figura 3. Localización de las fijaciones. Adaptado de Vila-Maldonado et al. (2012).

- Fases: cada una de las secuencias de vídeo se ha dividido en tres fases:
 1. Precontacto 1 (1.199 ± 121 ms), que abarca el tiempo comprendido entre la recepción del balón por la líbero hasta que la colocadora posiciona sus codos a 90° .
 2. Precontacto 2 (378 ± 72 ms), la cual se extiende hasta el momento previo al contacto del balón.
 3. Contacto y Postcontacto (406 ± 63 ms), que abarca desde que la colocadora realiza su toque hasta que sus codos vuelven a formar un ángulo de 90° .

TEST DE RENDIMIENTO EN CAMPO

El comportamiento motor se ha medido a través de dos tipos de datos:

Aspectos temporales del movimiento (ms):

- Tiempo de reacción (TR): intervalo de tiempo comprendido desde que la colocadora toca el balón hasta 40 ms antes del inicio del movimiento de la bloqueadora.
- Tiempo de salto (TS): intervalo de tiempo comprendido desde que la bloqueadora inicia su movimiento hasta 40 ms antes del inicio de su salto.
- Tiempo de vuelo (TV): intervalo de tiempo comprendido desde que la bloqueadora comienza su salto hasta que el balón supera la red.
- Tiempo de movimiento (TM): intervalo de tiempo comprendido desde que la bloqueadora comienza su movimiento hasta el final de la acción.

Ejecución: Cuatro tipos fueron diferenciados:

- Exitosa (E): la bloqueadora tocó el balón y éste pasó al campo atacante.
- Correcta (C): la bloqueadora tocó el balón dejándolo en condiciones favorables para la defensa de segunda línea; la bloqueadora no tocó el balón porque éste pasó por encima de sus manos cuando estaba colocada correctamente; o la bloqueadora no tocó el balón porque éste pasó por uno de los lados de sus manos (cuando ésta estaba colocada correctamente) y botó en una de las líneas de defensa en campo (diagonal corta, diagonal larga o línea).
- Error I (EI): la ejecución de la bloqueadora no es exitosa ya que: la bloqueadora tocó el balón atacado y éste botó en el campo defendido; la bloqueadora tocó el balón atacado y éste se fue fuera (blockout); la bloqueadora no tocó el balón porque éste pasó por uno de los lados de sus manos y no botó en una de las líneas de defensa en campo, o el balón pasó entre las manos de la bloqueadora.
- Error II (EII): la bloqueadora no se hallaba en la posición final de bloqueo cuando el balón superó la red.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Los vídeos de toma de decisiones, de comportamiento visual y de rendimiento se analizaron fotograma a fotograma mediante el software *Virtual Dub*. Los datos se introdujeron en SPSS 19.0 para su análisis. Para la estadística inferencial se ha utilizado el ANOVA de medidas repetidas tomando 0,05 como nivel de significación de Alfa. En todos los casos se ha introducido el grupo (vídeo, mixto y control) como factor inter-sujeto y el test (pretest y posttest) como factor intra-sujeto. Se ha utilizado el Modelo Mixto del ANOVA de medidas repetidas asumiendo que la varianza de las variables es igual, conocido como la suposición de esfericidad. Para evitar el Error tipo I, se ha utilizado el método de Huyn – Feldt como procedimiento de corrección, con el objetivo de ajustar los grados de libertad utilizados para el entrenamiento y los efectos del error. Se ha calculado el tamaño del efecto extrayendo el Eta cuadrado parcial (η_p^2). Posteriormente, se ha utilizado como post-hoc la prueba *t* de student para muestras relacionadas con las correcciones de Bonferroni, con el objetivo de observar qué grupos presentan diferencias tras la implementación del programa de entrenamiento perceptivo en las variables en las que se obtiene una interacción significativa de los grupos a lo largo de los test.

RESULTADOS

LA TOMA DE DECISIONES

La tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos ($M \pm DT$) del porcentaje de aciertos y del tiempo de reacción de cada grupo en el test de anticipación en laboratorio, antes y después de la intervención.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de los grupos para la toma de decisiones.

Variable		Grupos		
		Vídeo (n = 6)	Mixto (n = 5)	Control (n = 5)
Precisión de la respuesta (%)	Pretest	79,86 ± 15,68	75 ± 8,33	64,17 ± 7,57
	Postest	74,31 ± 8,08	68,33 ± 4,75	65,83 ± 17,03
Tiempo de reacción (ms)*	Pretest	174 ± 362	385 ± 165	- 41 ± 299
	Postest	- 85 ± 193	5 ± 64	77 ± 216

Nota: Asterisco (*) en la variable indican un efecto significativo del test para $p \leq 0,05$.

El ANOVA de medidas repetidas no muestra un efecto significativo del test ni una interacción Grupo x Test significativamente diferente al comparar el porcentaje de aciertos desarrollados durante el pretest y el postest. Sin embargo, sí se obtiene un efecto significativo del test en el tiempo de reacción total ($F(1,13)=9,237$, $p=0,009$, $\eta^2=0,415$), el cual se reduce en el postest (27 ms) frente a la media obtenida en el pretest (202 ms). La prueba t de student para muestras relacionadas con las correcciones de Bonferroni muestra que tales diferencias significativas se deben al cambio producido por el grupo que recibió un entrenamiento mixto ($t(4)=5,112$ $p=0,007$).

EL COMPORTAMIENTO VISUAL

El ANOVA de medidas repetidas muestra un efecto significativo del test en todas las fases. La tabla 3 muestra el porcentaje de tiempo empleado antes y después de la intervención en cada una de las localizaciones en las que se encuentra significatividad.

Tabla 3. Efecto significativo del test en el porcentaje de tiempo empleado

Variable		Porcentaje de tiempo		F (1,12)	Sig.	Tamaño del efecto (η_p^2)
		Pretest	Postest			
Fase de Precontacto 1	CM	3,59	8,54	6,367	0,027	0,347
	HC	8,09	13,79	5,057	0,044	0,296
Fase de Precontacto 2	BM	17,73	29,91	6,308	0,027	0,345
	HC	6,42	2,96	10,086	0,008	0,457
	CB	7,13	1,98	5,355	0,039	0,309
Fase de Contacto y Postcontacto	BM	9,94	19,51	6,785	0,023	0,361
	HC	1,31	0,45	4,990	0,045	0,294
	A4	2,78	0,02	7,434	0,018	0,383

EL COMPORTAMIENTO MOTOR

ASPECTOS TEMPORALES DEL MOVIMIENTO

La tabla 4 muestra los estadísticos descriptivos ($M \pm DT$) de los aspectos temporales del movimiento para cada uno de los grupos, antes y después de la intervención. El ANOVA de medidas repetidas no muestra una interacción significativa Grupo x Test al comparar los aspectos temporales del movimiento en el total de las ejecuciones. Solamente se observa un efecto significativo del

test al comparar tanto el TS, $F(1,13)=9,893$, $p=0,008$, $\eta_p^2=0,432$; como el TM, $F(1,13)=7,499$, $p=0,017$, $\eta_p^2=0,366$. En ambos casos, la media total de todos los grupos es superior en el posttest.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de los aspectos temporales del movimiento en función del test.

Variables (ms)		Grupos		
		Video (n=6)	Mixto (n=5)	Control (n=5)
TR	Pretest	150 ± 115	256 ± 61	31 ± 241
	Posttest	38 ± 131	153 ± 97	86 ± 200
TS**	Pretest	1.108 ± 147	1.200 ± 113	1.177 ± 267
	Posttest	1.250 ± 142	1.379 ± 79	1.287 ± 217
TV	Pretest	132 ± 43	123 ± 29	136 ± 41
	Posttest	149 ± 35	98 ± 37	109 ± 62
TM**	Pretest	1.240 ± 144	1.320 ± 93	1.314 ± 278
	Posttest	1.410 ± 171	1.475 ± 54	1.390 ± 199

Nota: Asteriscos (**) en la variable indican un efecto significativo del test para $p \leq 0,01$.

EJECUCIÓN

La tabla 5 muestra los estadísticos descriptivos ($M \pm DT$) del porcentaje total de cada tipo de ejecución realizado por cada grupo en ambos test. La ANOVA de medidas repetidas muestra un efecto significativo del test en el porcentaje total de aciertos, $F(1,13)=42,166$, $p=0,000$, $\eta_p^2=0,764$, los cuales pasaron de un 59% antes de la intervención a un 75,83% después de ésta. Asimismo, el ANOVA de medidas repetidas revela una interacción significativamente diferente entre el test y el grupo al comparar el porcentaje de aciertos totales, $F(2,13)=8,608$, $p=0,004$, $\eta_p^2=0,570$. El grupo que realizó el entrenamiento mixto aumenta significativamente sus aciertos totales tras la intervención ($t(4)=-6,216$, $p=0,003$).

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de los grupos para la variable de ejecución.

VARIABLE (%)		Grupos		
		Vídeo (n=6)	Mixto (n=5)	Control (n=5)
Aciertos*	Pretest	70 ± 17,03	51 ± 7,42	56 ± 10,84
	Posttest	77,5 ± 14,05	83 ± 6,71	67 ± 13,51
E	Pretest	13,33 ± 8,76	14 ± 8,94	10 ± 7,91
	Posttest	18,33 ± 17,22	12 ± 5,70	17 ± 21,10
C*	Pretest	56,67 ± 14,02	37 ± 14,40	46 ± 15,57
	Posttest	59,17 ± 10,68	71 ± 10,84	50 ± 21,51
EI	Pretest	10 ± 6,32	17 ± 13,04	20 ± 10
	Posttest	12,5 ± 9,35	11 ± 8,22	9 ± 7,42
EII*	Pretest	20 ± 22,14	32 ± 15,65	24 ± 13,87
	Posttest	10 ± 7,75	6 ± 2,24	24 ± 13,87

Nota. Asterisco (*) marca efecto significativo del test para $p \leq 0,05$.

Por otra parte, la prueba ANOVA de medidas repetidas muestra un efecto significativo del test en el porcentaje total de ejecuciones C, $F(1,13)=15,827$, $p=0,002$, $\eta_p^2=0,549$ y en el porcentaje total de ejecuciones con EII, $F(1,13)=13,701$, $p=0,003$, $\eta_p^2=0,513$. Tras la intervención, el porcentaje total de ejecuciones C aumenta y el de ejecuciones con EII disminuye. Asimismo, se encuentra una interacción significativamente diferente entre test y grupo en todas las variables en las que se encontró un efecto significativo del test, es decir, en el porcentaje total de ejecuciones C, $F(2,13)=8,943$, $p=0,004$, $\eta_p^2=0,579$ y en el porcentaje total de ejecuciones con EII, $F(2,13)=5,163$, $p=0,022$, $\eta_p^2=0,443$. El post-hoc muestra que es el grupo mixto el que aumenta significativamente el porcentaje de ejecuciones C tras la intervención ($t(4)=-4,445$, $p=0,011$) y disminuye el porcentaje de ejecuciones con EII, $t(4)=3,833$, $p=0,019$.

DISCUSIÓN

El punto de interés ha sido comprobar si el programa de entrenamiento, perceptivo conduce a una mejora de la capacidad anticipatoria y del rendimiento. Para ello, se ha analizado el efecto que la intervención ha producido en la toma de decisiones, en el comportamiento visual y en el comportamiento motor.

Dentro de la toma de decisiones, respecto a la precisión de la respuesta, los resultados no revelan una interacción significativamente diferente entre los grupos a lo largo de los test, indicando que todos ellos obtienen en el postest un porcentaje de aciertos similar al desarrollado antes de la intervención, al igual que sucedía en otras investigaciones (Singer et al., 1994; Williams et al., 2002; Williams, Ward y Chapman, 2003). Esto está debido a que el entrenamiento perceptivo provoca una mejora en la recogida de señales posturales avanzadas, por lo que éste puede producir una reducción del tiempo de reacción manteniendo el mismo porcentaje de éxito (Goldstone, 1998).

Por otra parte, en relación con el tiempo de reacción, los resultados muestran un efecto significativo del test y una interacción significativa de los grupos. Esta disminución del tiempo de reacción está causada por la reducción que todos los grupos experimentales desarrollan, sobre todo el grupo que recibió un entrenamiento mixto, mientras que el grupo control aumenta su tiempo de reacción en todos los casos. Por lo tanto, se puede observar cómo los grupos experimentales son capaces de responder antes de que la dirección del balón evidencie su dirección, basándose para ello en la información avanzada contenida en la figura de la colocadora. En consonancia con nuestros resultados, la reducción del tiempo de reacción ha sido uno de los efectos más reportados en los estudios que entrenan las capacidades perceptivas mediante simulaciones en vídeo (Williams et al., 2003; Smeeton et al., 2005) o mediante una combinación de éstas con práctica en campo (Singer et al., 1994; Williams et al., 2002; Williams, Ward, Smeeton y Allen, 2004). Esta toma de decisiones más rápida permitiría limitar la emergencia de patrones coordinativos durante la realización de la acción motriz, disminuyendo la ejecución de patrones motores que no permitiesen conseguir el objetivo (Davids, Button y Bennett, 2008).

En lo relacionado con el comportamiento visual, se observa un efecto significativo del test en todas las fases. Éste muestra un aumento del tiempo

dedicado a las zonas relacionadas con el brazo de la colocadora como son CM y BM. La inexistencia de diferencias significativas entre los grupos puede deberse a que en el pretest ya le dedicaban un importante porcentaje de tiempo a estas zonas pero, teniendo en cuenta el tiempo de respuesta desarrollado antes de la intervención, la información contenida en éstas no era suficiente para predecir la dirección del balón. Tras la intervención, todos los grupos experimentales han reducido su tiempo de respuesta situando el inicio de movimiento antes del contacto con el balón, indicando que no sólo han aumentado ligeramente el interés por la información contenida en el brazo de la colocadora, sino que son capaces de interpretarla mejor. Hagemann et al. (2006) y Savelsbergh, Van Gastel y Van Kampen (2010) afirmaron también que sus participantes mejoran su rendimiento debido a la mejor interpretación de la información previa al contacto. Por lo tanto, el entrenamiento perceptivo puede conducir a la consecución de un mejor rendimiento decisional y anticipatorio (Farrow y Abernethy, 2002; Williams et al., 2002; Williams et al., 2003; Smeeton et al., 2005; Savelsbergh et al., 2010). Sin embargo, la mayoría de estos estudios no concluyen si existe una mejora de rendimiento en campo.

Por otra parte, con el objetivo de observar si los diferentes programas de entrenamiento perceptivo tenían un efecto en la práctica real, se analizaron los aspectos temporales del movimiento y la ejecución. En relación con los primeros, se observa un aumento del TS y del TM tras la intervención, lo que ha podido estar propiciado por la tendencia que ya se desarrollaba en la prueba de laboratorio: aunque sin diferencias significativas, todos los grupos reducen su tiempo de reacción excepto el grupo control que lo aumenta. La disminución del TR de los grupos experimentales provoca un aumento en su TS y de su TM, ya que empiezan a moverse antes en relación con el contacto del balón con la colocadora, repercutiendo en la media total de dichas variables.

En relación con la ejecución, se observa un efecto significativo del test en el porcentaje de ejecuciones C y con EII. Las primeras aumentan y las segundas disminuyen, propiciando el aumento significativo de los aciertos totales, el cual pasa del 59,69% al 75,94%. Este efecto significativo del test ha estado motivado por los cambios que el grupo mixto, el que desarrolló práctica en campo, ha desarrollado. Este grupo aumenta significativamente sus aciertos totales al incrementar sus ejecuciones C y reducir aquellas con EII. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Antúñez, García, Argudo, Ruiz y Arias (2010), los cuales consiguieron aumentar el rendimiento de dos porteras de balonmano mediante un entrenamiento perceptivo con práctica en campo.

En esta línea, Farrow y Abernethy (2002) consideran esencial introducir una sesión de práctica entre varias sesiones de entrenamiento mediante simulaciones en vídeo para ofrecerles a los participantes la oportunidad de recalibrar continuamente los cambios producidos en las capacidades perceptivo-visuales con los requerimientos de la tarea sobre el sistema motor. Todo ello dada la importancia de mantener la unión funcional entre percepción y acción, ya que el entrenamiento de las capacidades perceptivas sin tener en cuenta el movimiento en el rendimiento puede no ser efectivo (Gibson, 1986). Sin embargo, no todo el mérito lo tiene la práctica en campo, ya que ésta aislada de la orientación de la atención hacia las zonas de relevancia informativa puede ser

infructuosa para la mejora de los aspectos perceptivos y decisionales, tal y como demuestran Singer et al. (1994) en su estudio en tenis.

Según Milner y Goodale (2008), en el transcurso de la acción entran en juego dos sistemas visuales: el sistema ventral, crucial para la percepción visual e identificación de los objetos, y el sistema dorsal, responsable del control visual de la acción. El entrenamiento de las capacidades perceptivas debe ser específico con las demandas funcionales que la tarea impone sobre los dos sistemas visuales (Williams et al., 2004). Las simulaciones que requieren que el participante conteste de una manera similar a la desarrollada en una situación real de juego pueden implicar la utilización de los dos sistemas visuales, mientras que aquellas tareas que sólo requieren que el participante reconozca los eventos importantes del juego y emita un juicio del desenlace de la acción pueden implicar únicamente al sistema ventral (Williams et al., 2004). En función de los resultados obtenidos, para la mejora de la acción del bloqueo en voleibol parece esencial la introducción de sesiones de práctica en campo que impliquen el trabajo de los dos sistemas visuales, ya que sin ellas no habría transferencia de las mejoras en la toma de decisiones producidas en las sesiones de vídeo.

CONCLUSIONES

La orientación de la atención hacia las zonas de relevancia informativa mejora la toma de decisiones de las jugadoras de voleibol juveniles, ya que éstas reducen su tiempo de reacción manteniendo el mismo porcentaje de aciertos. Esta reducción del tiempo de reacción se relaciona con una mejor interpretación de las señales visuales avanzadas, ya que las participantes son capaces de responder basándose en la información contenida en la figura de la colocadora durante los momentos previos y simultáneos al contacto con el balón. Una toma de decisiones más rápida limitaría la emergencia de patrones coordinativos que no permitiesen conseguir el objetivo, aunque es necesaria la práctica en campo para recalibrar los cambios producidos en las capacidades perceptivo-visuales con los requerimientos de la tarea sobre el sistema motor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antúñez, A., García, M. M., Argudo, F. M., Ruiz, E. y Arias, J. L. (2010). Entrenamiento perceptivo en la portera de balonmano ante la trayectoria del tiro. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(37), 41-64.
- Chamberlain, C. J. y Coelho, A. J. (1993). The perceptual side of action: Decision-Making in Sport. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 135–157). Amsterdam: Elsevier Science Publishers. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)61469-7](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)61469-7)
- Davids, K., Button, C. y Bennett, S. (2008). Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Farrow, D. y Abernethy, B. (2002). Can anticipatory skills be learned through implicit video-based perceptual training? *Journal of Sports Sciences* 20, 471-485. <https://doi.org/10.1080/02640410252925143>

- Ford, P. R., Ward, P., Hodges, N. J. y Williams, A. M. (2009). The role of deliberate practice and play in career progression in sport: the early engagement hypothesis. *High Ability Studies*, 20, 65–75.
<https://doi.org/10.1080/13598130902860721>
- Gibson, J. J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Goldstone, R. L. (1998). Perceptual Learning. *Annual Review of Psychology*, 49, 585 – 612. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.585>
- Gorman, A. y Farrow, D. (2009). Perceptual training using explicit and implicit instructional techniques: Does it benefit skilled performers? *International Journal of Sports Science and Coaching*, 4(2), 193–208.
<https://doi.org/10.1260/174795409788549526>
- Hagemann, N., Strauss, B. y Cañal-Bruland, R. (2006). Training Perceptual Skill by Orienting Visual Attention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28(2), 143–158. <https://doi.org/10.1123/jsep.28.2.143>
- Milner, A. D. y Goodale, M. A. (2008). Two visual systems re-viewed. *Neuropsychologia*, 46(3), 774–785.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.10.005>
- Sáez-Gallego, N. M., Vila-Maldonado, S., Abellán, J. y Contreras, O. R. (2013). Análisis del comportamiento visual y la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13(2), 31-44.
<https://doi.org/10.4321/S1578-84232013000200004>
- Sáez-Gallego, N. M., Abellán, J., Vila-Maldonado, S. y Contreras, O. R. (2015). El comportamiento motor de bloqueadoras juveniles de voleibol. Implicaciones para su formación. *Journal of Sport and Health Research*, 7(3), 241-256.
- Sáez-Gallego, N. M., Vila-Maldonado, S., Abellán, J. y Contreras, O. R. (2015). El comportamiento visual de bloqueadoras juveniles de voleibol y su relación con la precisión de su respuesta. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(2), 143-154. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000200016>
- Savelsbergh, G. J. P., Van der Kamp, J., Oudejans, R. y Scott, M. A. (2004). Perceptual learning is mastering perceptual degrees of freedom. En A. M. Williams y N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport* (pp. 374–389). London: Routledge.
- Savelsbergh, G. J. P., Van Gastel, P. J. y Van Kampen, P. M. (2010). Anticipation of penalty kicking direction can be improved by directing attention through perceptual learning. *International Journal of Sport Psychology*, 41(1), 24–41.
- Singer, R. N., Cauraugh, J. H., Chen, D., Steinberg, G. M., Frehlich, S. G. y Wang, L. (1994). Training Mental Quickness in Beginning/Intermediate Tennis Players. *The Sport Psychologist*, 8, 305-318.
<https://doi.org/10.1123/tsp.8.3.305>
- Smeeton, N. J., Williams, A. M., Hodges, N. J. y Ward, P. (2005). The relative effectiveness of various instructional approaches in developing anticipation skill. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11, 98-110.
<https://doi.org/10.1037/1076-898X.11.2.98>
- Starkes, J. L. y Lindley, S. (1994). Can We Hasten Expertise by Video Simulations? *Quest*, 46, 211-222.
<https://doi.org/10.1080/00336297.1994.10484122>

- Van der Kamp, J., Rivas, F., Van Doorn, H. y Savelsbergh, G. J. P. (2008). Ventral and dorsal system contributions to visual anticipation in fast ball sports. *International Journal of Sport Psychology*, 39, 100-130.
- Vila-Maldonado, S., Sáez-Gallego, N. M., Abellán, J. y Contreras. O.R. (2012). Efecto del tipo de colocación en el comportamiento visual y la toma de decisiones en bloqueadores de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 20(7), 103-114.
- Ward, P. y Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: the multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 93–111.
<https://doi.org/10.1123/jsep.25.1.93>
- Williams, A. M., Ward, P. y Chapman, C. (2003). Training perceptual skill in field hockey: is there transfer from the laboratory to the field? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 98–103.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609068>
- Williams, A. M., Ward, P., Knowles, J. M. y Smeeton, N. J. (2002). Anticipation in a Real-World Task: Measurement, Training, and Transfer in Tennis, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(4), 259-270.
<https://doi.org/10.1037/1076-898X.8.4.259>
- Williams, A. M. y Ward, P. (2003). Perceptual expertise: Development in sport. En J.L. Starkes y K.A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports* (pp. 219-249). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Williams, A. M., Ward, P., Smeeton, J. y Allen, D. (2004). Developing Anticipation Skills in Tennis Using On-Court Instruction: Perception versus Perception and Action. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16, 350–360.
<https://doi.org/10.1080/10413200490518002>

Total references / Referencias totales: 25 (100%).

Journal's own references / Referencias propias de la revista: 1 (4%).