Título: Diferencias de juicio y estrategias visuales en función del rol deportivo: Un estudio de casos con deportistas, entrenadores y jueces de gimnasia artística

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

Autor: IRENE ESPADA GRACIA
Director: VICENTE LUIS DEL CAMPO

Cáceres, curso 2014/15
Convocatoria de JUNIO

Título: Diferencias de juicio y estrategias visuales en función del rol deportivo: Un estudio de casos con deportistas, entrenadores y jueces de gimnasia artística

Alumna: Irene Espada Gracia

Director: Dr. Vicente Luis del Campo

ANEXO V. Aprobación director del Trabajo Fin de Grado

Identificación del Trabajo de Fin de Grado		
Título	Diferencias de juicio y estrategias visuales en función del rol deportivo: Un estudio de casos con deportistas, entrenadores y jueces de gimnasia artística.	
Dirección	DIRECTOR PRINCIPAL	CODIRECTOR
Apellidos y nombre	Luis del Campo, Vicente	
Área de conocimiento	Educación Física y Deportiva	
Departamento	Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal	
Identificación del Estudiante		
Apellidos y nombre	Espada Gracia, Irene	
DNI		
Dirección postal		
Dirección electrónica		
Teléfono		
Firmas		
Director/es del trabajo	El prof. DR. D. VICENTE LUIS DEL CAMPO declara que el Trabajo de Fin de Grado está en condiciones de ser defendido ante un Tribunal	
Fecha	10 de Junio del 2015	

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar me gustaría agradecer al director del trabajo, Vicente Luis del Campo, su ayuda prestada en el diseño y ejecución del presente proyecto.

En segundo lugar, quisiera dar las gracias a los sujetos experimentales por acceder sin objeciones a participar, desplazándose en algún caso desde otra ciudad para ello.

Por otro lado, me gustaría dar las gracias al profesor Kiko León por toda la ayuda gimnástica prestada a lo largo del desarrollo de este trabajo, dando su punto de vista y sugiriendo nuevas ideas.

Por último, gracias a todas aquellas personas que han intervenido indirectamente en este trabajo. Gracias a mi familia y amigos por haberme acompañado durante el camino.

INDICE GENERAL

I. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE…….……..7

II. PARTE FUNDAMENTAL…….……10

II.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO…….…..10

II.2. INTRODUCCIÓN: CONTEXTUALIZACIÓN, ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ……..….11

II.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN ……15

II.4. RESULTADOS ……..……20

II.5. DISCUSIÓN ……..……22

II.6. CONCLUSIONES …….……25

II.7. APLICACIONES PRÁCTICAS …….……26

III. BIBLIOGRAFÍA ……27

I. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El presente estudio de casos examina el comportamiento visual y capacidad de juicio de tres participantes expertos en gimnasia artística pero con diferente rol deportivo (i.e., gimnasta, entrenador y juez). Los participantes percibieron 18 ensayos video-proyectados de 6 habilidades gimnásticas (*yurchenko doble pirueta en salto*, *molino de plantas con 360º en paralelas asimétricas*, y *doble mortal atrás agrupado en suelo*) mientras se registraba las fijaciones visuales con el sistema ASL SE5000. Tras cada ensayo, el participante tenía que emitir un juicio de la habilidad gimnástica percibida (i.e., identificar los errores de ejecución) en base a una planilla de observación similar a la de la Federación Internacional de Gimnasia en competiciones oficiales (2014). También, se solicitó decir en qué dos fijaciones visuales creían haber fijado más tiempo la visión, para su posterior comparación con el registro del ASL SE5000. Los resultados muestran que el gimnasta desarrolla un patrón perceptivo distinto que el juez y entrenador, no hallando sin embargo diferencias entre el juez y entrenador. Tampoco existen diferencias entre participantes en la precisión del juicio y la correspondencia entre fijación visual y verbalización de la misma. Sin embargo, la tendencia muestra un mayor rendimiento en dichas variables en el juez, luego en el entrenador y finalmente en el gimnasta. La experiencia motriz previa del gimnasta condiciona una estrategia de búsqueda visual distinta al resto de participantes durante la percepción de la ejecución técnica de habilidades gimnásticas. Se recomienda en próximas investigaciones, aumentar la muestra de participantes a fin de contrastar si una experiencia mixta, a nivel

motriz y perceptivo, liderará estrategias visuales más eficaces y juicios más precisos respecto a la ejecución motriz percibida.

Palabras clave: Rol, patrón perceptivo, juicio, experiencia, gimnasia.

ABSTRACT

The present studies explored the visual behavior and the ability to judge of three experts participating in artistic gymnastics, with different sports role (i.e., gymnast, coach and judge). 18 video-projected tests of 6 gymnastic skills were perceived by participants (double twist yurchenko on vault, toe circle with 360º on uneven bars, and double back in tuck position on floor), while visual fixations were registered with ASL SE5000 system. After each test, the participant had to pass judgment on the perceived gymnastic skill (ie, identify execution faults) based on a observation form similar to that of the International Gymnastics Federation in official competitions. Results shows that the gymnast develops a different perceptual pattern as the judge and coach. However, there are no differences between the judge and trainer. On other hand, there are no differences between participants about judgment precision and the correspondence between visual fixation and verbalization of it. However, the trend shows a better performance in these variables first in the judge, then coach and finally the gymnast. Visual search strategy is conditioned by prior motor experience, so the gymnast has a visual search strategy different from the rest of participants during perception of execution of gymnastic skills. It is recommended in future research, increase the sample of participants to test whether a mixed experience, motor and perceptual level, will lead more effective visual strategies and more accurate judgments about the perceived motor execution.

Key words: Role, perceptual sensitivity, judgment, biological movement, gymnastic.

II. PARTE FUNDAMENTAL

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

La gimnasia artística, al ser un deporte de predominio técnico, requiere de una gran habilidad por parte de jueces y entrenadores para percibir, evaluar y corregir las diferentes habilidades técnicas de los gimnastas. Por tanto, las estrategias visuales pueden ayudar a estos colectivos a establecer juicios precisos sobre la ejecución motriz realizada por los gimnastas, fijándose en aquellos segmentos corporales más importantes durante el tiempo que dure la secuencia deportiva.

La experiencia motriz acumulada en tareas similares, la destreza perceptivo-cognitiva así como un rol diferenciado en la tarea pueden influir en un desarrollo diferenciado de estas estrategias perceptivas. Concretamente, el presente estudio pretende determinar si participantes expertos y por tanto habituados a percibir y practicar motrizmente habilidades gimnásticas (e.g., gimnastas, entrenadores y jueces) pero con diferente experiencia en la tarea de evaluar y juzgar dichas habilidades (debido a su distinto rol en el entrenamiento y competición), desarrollan estrategias visuales diferenciadas que lideran una superior capacidad de evaluar con más precisión la ejecución técnica percibida. Así, el propósito del presente estudio es comparar las estrategias visuales en función del rol que poseen los participantes en gimnasia artística, así como si esos patrones perceptivos permiten obtener mayor rendimiento en la tarea

(i.e., ser más precisos en el juicio emitido respecto a la identificación de errores en la ejecución técnica).

2. INTRODUCCIÓN: CONTEXTUALIZACIÓN, ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Según Riera (1985), las dos funciones de un juez o árbitro son: i) decidir si una acción ha sido legal o válida, de acuerdo a normativa (más propia del árbitro) y ii) valorar la ejecución de un deportista, otorgando una calificación en función del reglamento (más específica de un juez). En el ámbito deportivo, los reglamentos son esenciales para interpretar lo percibido (Caracuel, Andreu, & Pérez, 1994), siendo por ejemplo la tarea de un juez en gimnasia la de identificar y categorizar habilidades gimnásticas de acuerdo al sistema de puntuación de la Federación Internacional de Gimnasia (FIG, 2014) (Pizzera, 2012).

El rol de juez incluye tanto situaciones de percepción como de interpretación, muy diferentes entre sí. Según Roca (1992), la percepción constituye la interacción entre sujeto-medio, estando más ligada a factores situacionales (e.g., tiempo que queda de partido, resultado del marcador, comportamiento del público). En cambio, la interpretación está sujeta a factores histórico-experienciales y normativos, incluyendo una inferencia de aspectos no perceptivos de la situación deportiva (e.g., ¿se adecúa la conducta al reglamento?). Sin embargo, la actividad de arbitrar o juzgar es una conducta unitaria, situacional (i.e., específica de los movimientos percibidos en un momento determinado) y sincrónica (i.e., engloba las actividades de percibir, comparar y

sancionar) conforme aumenta el nivel deportivo de jueces y árbitros (Caracuel et al., 1994).

La investigación en torno a los jueces se ha centrado en conocer sus demandas, las características de sus decisiones así como los factores que las condicionan (MacMahon & Plessner, 2008). Existen diversos estudios que han intentado mejorar el rendimiento de los árbitros a través de la introducción y desarrollo de diferentes herramientas como el vídeo o el feedback. Por ejemplo, durante la percepción del fuera de juego en fútbol (Catteeuw, Gilis, Jaspers, Wagemans, & Helsen, 2010; Catteeuw, Gilis, Wagemans, & Helsen, 2010), en baloncesto (MacMahon, Starkes, & Deakin, 2007) y en acciones engañosas de fútbol (Morris & Lewis, 2010; Renden, Kerstens, Oudejans, & Cañal-Bruland, 2012), cricket (Craven, 1998) o balonmano (Cañal-Bruland & Schmidt, 2009).

Existen evidencias empíricas que demuestran que experiencias motrices anteriores podrían mejorar el juicio perceptivo (Hecht, Vogt, & Prinz, 2001; Pizzera, 2012) y el proceso de toma de decisiones (Poplu, Baratgin, Mavromatis, & Ripoll, 2003) al permitir obtener mayor sensibilidad hacia las acciones percibidas (Hodges & Williams, 2007) mediante un aumento del conocimiento conceptual y perceptivo de la tarea. Por ejemplo, Aglioti, Cesari, Romani, y Urgesi (2008) observan que jugadores expertos de baloncesto y noveles con experiencia visual (e.g., entrenadores y periodistas deportivos especializados) aumentan los potenciales evocados motores (i.e., *el sistema de neuronas espejo*; ver Rizzolatti & Craighero, 2004) durante la visualización de lanzamientos de baloncesto. Sin embargo, sólo los expertos son capaces de aumentar la activación neural durante la observación de acciones que forman parte de su propio

repertorio de acción, sugiriendo que utilizaron la experiencia motriz para predecir los movimientos cinemáticos de sus oponentes en vídeo.

En gimnasia, Hars y Calmels (2007) exponen varias razones por las cuales los gimnastas consideran importante observar la propia acción, entre las que se encuentran mejorar su ejecución técnica y sus percepciones visuales. Además, concluyen que los gimnastas prestan más atención a informaciones de carácter espacial que cinemática. En cambio, Pizzera (2012) concluye que jueces de gimnasia artística con experiencia motriz específica se centran en aspectos de la ejecución que permiten mejorar su sensibilidad perceptual (i.e., los ángulos característicos de la acción motriz: flexión de codos y piernas paralelas en este grupo), además de representar internamente y memorizar de forma distinta el movimiento. Estos resultados sugieren que la experiencia visual aislada es diferente de la experiencia visual desarrollada simultáneamente con la motriz, siendo esta última muy relevante en el rendimiento del juez. Además, los jueces con licencia de mayor nivel mostraron mayor calidad de juicio.

Por tanto, el nivel deportivo podría explicar el rendimiento deportivo mediante el desarrollo de procesos perceptivos eficaces (e.g., fijaciones de mayor duración, menor número de fijaciones, *quiet eye* más prolongado y una identificación más temprana de los índices visuales importantes de la escena deportiva; ver Mann, Williams, Ward, & Janelle, 2007; Williams & Ericsson, 2005; Williams & Ward, 2003). En esta línea, Vickers (1988) concluye que la destreza motriz permite percibir diferentes tipos de información, siendo distinta por tanto la representación interna de la acción motriz observada. Además, encontró diferencias en el movimiento de los ojos, resolución de problemas y verbalización (i.e., diferencias en las fijaciones visuales

según segmentos corporales, puntuaciones de tiempo y error, e informes verbales) en tres grupos de gimnastas con diferente nivel de ejecución (élite, intermedio, novel).

También, Bard, Fleury, Carriere, y Halle (1980) confirman que el juicio experto en gimnasia difiere del novel en el comportamiento visual ya que utilizan estrategias anticipatorias efectivas para mejorar su proceso de toma de decisiones. Incluso, Plessner y Schallies (2005) encuentran que las evaluaciones de los juicios gimnásticos están condicionados por su perspectiva de visionado (i.e., la precisión del juicio es sensible a la posición con que se percibe el movimiento).

Existen pocos estudios que relacionen el control visual y las respuestas verbales emitidas por los deportistas durante el cumplimiento de diferentes tipos de cuestionarios (Annett, 1985; McPherson & Vickers, 2004; Vickers & Adolphe, 1997; Weiss & Klint, 1987), aún a pesar de que el empleo de reportajes verbales se considera de especial importancia informativa, ya que constituye una ventana dentro de los procesos cognitivos que median entre la percepción y la toma de decisiones. Están considerados, junto con el registro del comportamiento visual, los dos métodos más comunes para determinar la destreza perceptivo-cognitiva (Williams & Ericsson, 2005).

Sin embargo, la utilidad de dichos reportajes no ha estado exenta de críticas debido a que podrían estar contaminados por el sesgo de los sujetos o por sus expectativas previas (Le Plat & Hoc, 1981; Nisbett & Wilson, 1977). Y es que el estudio de los procesos perceptivos y la atención en el deporte se ha centrado principalmente en el análisis de las posibles correspondencias entre la información extraída durante el proceso de búsqueda visual y la información procesada posteriormente por el deportista (Williams, Davids, & Williams, 1999).

Se desconoce si el desplazamiento del punto de fijación visual a una nueva localización espacial podría tratarse de un indicador fiable o no de un cambio de atención (Henderson, 2003; Vickers & Williams, 2007; Zelinsky, Rao, Hayhoe, & Ballard, 1997) ya que los sistemas neurales que controlan la atención y los movimientos de los ojos están separados (i.e., es fácil mover la atención hacia otras localizaciones y objetos mientras el punto de fijación permanece estable, pero conocer dónde está el punto de fijación poco contribuye a saber dónde reside la atención). Tampoco se conoce específicamente si la experiencia motriz influye en el desarrollo de estrategias perceptivas en gimnasia (Pizzera, 2012).

El objetivo del presente estudio de investigación (de carácter exploratorio, empírico y de casos) es conocer si el rol deportivo diferenciado en la competición (i.e., ser un gimnasta, entrenador o juez) proporciona procesos perceptivos diferentes que lideran un mayor rendimiento en la tarea (i.e., emitir juicios más precisos de evaluación de las habilidades gimnásticas).

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

MUESTRA

Se trata de un estudio de casos de 3 expertos (i.e., 1 gimnasta, 1 entrenador, 1 juez) en el que los participantes acumulan una experiencia perceptiva y/o motriz (según el caso) superior a los 10 años. La selección de los casos está basada en el criterio propuesto por Pizzera y Raab (2012) en cuanto a la experiencia visual y motriz de jueces y entrenadores.

Específicamente, el gimnasta tiene gran destreza motriz ya que ha pertenecido al equipo nacional de gimnasia de saltos de trampolín, entrena regularmente habilidades gimnásticas (mínimo 4 veces por semana) pero no tiene experiencia previa en tareas de evaluación de habilidades gimnásticas (i.e., participante motriz). El entrenador tiene un alto conocimiento teórico de las habilidades gimnásticas ya que posee formación avanzada (entrenador internacional de gimnasia acrobática) y está habituado a corregir errores en la ejecución de dichas habilidades. Sin embargo, posee una destreza básica en su ejecución, practicándolas de manera recreativa y no competitiva (i.e., participante perceptivo). Por último, el juez tiene un gran conocimiento teórico y práctico de las habilidades gimnásticas ya que dispone de titulación y formación específica (entrenador nacional de gimnasia artística) además de haber practicado de forma competitiva la gimnasia en categorías inferiores. Además, tiene experiencia como juez de gimnasia artística al poseer la licencia de nivel internacional (i.e., participante perceptivo y motriz).

VARIABLES

La variable independiente del estudio fue el *Tipo de Experiencia* (1. *Motriz*, 2. *Perceptiva*, 3. *Perceptivo-Motriz*) que tenían los participantes del estudio a la hora de evaluar las habilidades gimnásticas. Como variables dependientes se encuentran la *Precisión del juicio* (i.e., porcentaje de errores de ejecución detectados) al percibir las habilidades gimnásticas. Por ejemplo, si un participante percibe 18 ensayos (cada ensayo contiene 1 error a detectar por el sujeto) y acierta todos, su porcentaje de aciertos sería del 100%; si no percibe ninguno su porcentaje será del 0%.

Se registra también el *número* y *tiempo* de *fijaciones visuales* que los participantes realizan en las diferentes localizaciones corporales o espaciales que percibe de la secuencia video-proyectada. En el presente estudio, se define *fijación visual* como el tiempo mínimo de 100 ms en que la visión se detiene en una misma localización corporal (Williams et al., 1999) en un radio de 3º durante al menos 120 ms (i.e., 3 fotogramas en vídeo a 25 f/s). Como localizaciones corporales se concretan: 1-cabeza, 2-hombros, 3-tronco, 4-cadera, 5-brazos, 6-piernas y como localizaciones espaciales: 1-próxima a cabeza, 2- próxima a hombros, 3- próxima a tronco, 4- próxima a cadera, 5- próxima a brazos, 6- próxima a piernas. Dicha selección de localizaciones se hace atendiendo a los aspectos a observar en las planillas de evaluación de la FIG (2014).

Finalmente, se registra la *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización* (i.e., grado de acuerdo entre la respuesta verbalizada por el participante justo después de percibir la secuencia de ataques del oponente y el registro ocular de fijaciones visuales realizadas con el ASL SE5000). En concreto, se pidió al participante verbalizar las 2 localizaciones visuales donde creía que había fijado más su visión a lo largo de la secuencia deportiva, y se comparaba dicha información con el tiempo de fijación visual real que había desarrollado en cada localización (e.g., si coinciden las dos localizaciones verbalizadas con los dos tiempos de fijación más importantes, el porcentaje de concordancia es del 100%; si coincide en 1 ocasión es del 50%; y si no coinciden en ninguna ocasión, el porcentaje es 0%).

A fin de controlar el mayor o menor grado de familiarización entre los participantes con las habilidades gimnásticas percibidas, se seleccionan aquellas más comunes a todas las modalidades gimnásticas (i.e., salto, paralelas asimétricas y suelo).

INSTRUMENTAL

Se utilizó un cañón video-proyector ACER H6510BD de alta definición para proyectar las secuencias de vídeo de las habilidades gimnásticas mientras se registraban los movimientos de fijación visual con el sistema ASL SE5000. Para el montaje del video final de proyección se utilizará el programa KINOVEA (versión 0.8.15). El análisis del comportamiento visual se realizó a una frecuencia de 50 fotogramas por segundo, mientras que el análisis posterior, fotograma a fotograma, se realizó con un magnetoscopio S-VHS (Panasonic NVHS1000ECP).

Para evaluar la ejecución técnica de los gimnastas percibidos se utilizó una hoja de observación similar a las empleadas por la FIG en competiciones oficiales (2014). También se utiliza un cuestionario realizado *ad hoc* para la presente investigación, a fin de comparar la correspondencia del registro de las fijaciones visuales con el ASL SE5000 y la verbalización de las 2 localizaciones visuales más importantes emitidas por el participante.

PROCEDIMIENTO

En primer lugar, se seleccionan las habilidades gimnásticas que formarán parte de la secuencia de video-proyección. Dichas habilidades forman parte de ejercicios gimnásticos de diferentes Campeonatos Internacionales de Gimnasia Artística Femenina, no percibidos con anterioridad por los participantes. Cada participante

recibía una explicación por escrito de la tarea a realizar, tanto del proceso de percepción como de emisión del juicio. Posteriormente, se procedía al calibrado del sistema de seguimiento de la mirada.

Los participantes, sentados a una distancia de 4 m de la pantalla de proyección, percibieron 18 ensayos con la misma secuencia de proyección. El orden de la secuencia para cada participante fue primero, los 6 ensayos de *yurchenko doble pirueta en salto*, a continuación los 6 de *molino de plantas con 360º en paralelas asimétricas*, y finalmente los 6 ensayos del *doble mortal atrás agrupado en suelo*. Después de la visualización de cada ensayo, el participante debía emitir un juicio de la habilidad gimnástica percibida en base a las planillas de observación de la FIG (2014) (ver Figura 1).

Figura 1. Participante percibiendo la ejecución video-proyectada de un ensayo de la habilidad gimnástica de *doble mortal atrás agrupado en suelo*

El tamaño del gimnasta proyectado en pantalla fue similar al tamaño real a fin de no alterar las estrategias visuales (Al-Abood, Bennett, Moreno, Ashford, & Davids, 2002; Reina, Luis, Moreno, & Sanz, 2004) y conseguir entornos representativos de aprendizaje (Pinder, Davids, Renshaw & Araújo, 2011).

Por último, tras finalizar la proyección de la secuencia de 18 ensayos, se requería a los participantes concretar cuales habían sido, en cada habilidad gimnástica

percibida, las dos localizaciones corporales que habían dedicado un mayor tiempo de fijación visual.

ANÁLISIS DE DATOS

Al tratarse de un estudio de casos con pocos participantes y ensayos, y al no presentar los datos una distribución normal, se solicita una comparación del rango promedio entre participantes, a través de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, y de la prueba de la mediana a fin de conocer qué participante tiene una frecuencia de casos superior a dicha mediana. En caso de encontrar diferencias entre sujetos, se realiza la prueba U Mann de Whitney para resolver en qué comparación de pares de participantes existen diferencias en las variables dependientes y se solicitan sus estadísticos descriptivos. Finalmente, se solicita un análisis correlacional no paramétrico Rho Spearman en cada participante para explorar la relación entre la *Precisión del juicio* y el *número y tiempo de fijación* según localización. Todos los análisis se realizan independientemente o según la habilidad gimnástica percibida. Se solicita un nivel Alpha de <.05 para este análisis. El análisis estadístico fue realizado con el paquete estadístico 18.0 SPSS.

4. RESULTADOS

Los resultados indican que, para el conjunto de ensayos percibidos, el gimnasta tiene mayor rango promedio en el número y tiempo de fijación visual en la localización de la cadera ($\chi2(1,2) = 14.28$; $p <.01$ en número; $\chi2(1,2) = 15.23$; $p <.001$ en tiempo) y en la localización próxima a las piernas ($\chi2(1,2) = 14.91$; $p <.01$ en número; $\chi2(1,2) = 15.06$; $p <.001$ en tiempo). Concretamente, el rango promedio del número de fijaciones en la cadera es de 36.31 (gimnasta), 25.33 (entrenador) y 20.86 (juez). Para el tiempo de fijación en la cadera, el rango promedio alcanza un valor de 36.67 (gimnasta), 25.19 (entrenador) y 20.64 (juez). Para la localización próxima a las piernas los rangos promedio son 35 (número) y 35.08 (tiempo) en gimnasta; 23 (número y tiempo) en entrenador; y 24.50 (número) y 24.42 (tiempo) en el juez.

La prueba de la mediana muestra que el número de casos por encima de la mediana en la cadera es 11 en el gimnasta, 4 en el entrenador y 1 en el juez (para el número de fijaciones); y 4 en el gimnasta, 1 en el entrenador y 4 en el juez (para el tiempo de fijación). Para la localización próxima a las piernas, el gimnasta obtiene 8 casos por encima de la mediana, el entrenador 0 casos y el juez 1 caso (tanto para el número como para el de fijaciones visuales). Finalmente, la prueba U Mann-Whitney confirma que no existen diferencias entre el entrenador y juez en ninguna de las variables dependientes de estudio. En cambio, el gimnasta consigue mayor rango promedio que el entrenador en el número de fijaciones en la cadera (22.19 frente a 14.81; $U = 95.5$, $p < .05$) y en el tiempo de fijación en dicha localización corporal

(22.39 frente a 14.61; U = 92, p < .05). También, consigue valores superiores en el número y tiempo de fijaciones cercanas a las piernas (22.50 frente a 14.50; U = 90, p < . 05 tanto para el número como el tiempo).

Los estadísticos descriptivos de aquellas variables dependientes con diferencias en el rango promedio muestran un valor medio de .94 fijaciones (DT = .99) y 268.89 ms de tiempo de fijación (DT = 265.97) en el gimnasta; .28 fijaciones (DT = .57) y 71.11 ms de tiempo de fijación (DT = 150.01) en el entrenador, y .06 fijaciones (DT = .23) y 8.89 ms de tiempo de fijación (DT = 37.71) en el juez para la localización de la cadera. En cambio, para la localización próxima a las piernas, los valores medios alcanzados son .44 fijaciones (DT = .51) y 164.44 ms de tiempo de fijación (DT = 307.67) en el gimnasta; 0 número y tiempo de fijación en el entrenador, y .06 fijaciones (DT = .23) y 22.22 ms de tiempo de fijación (DT = 94.28) en el juez.

No se encuentran diferencias en el comportamiento visual entre participantes cuando el análisis se realiza para cada habilidad gimnástica. Tampoco en la *Precisión del juicio* o en la *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización*, independientemente o según habilidad gimnástica. Sin embargo, el juez muestra un rendimiento ligeramente superior en ambas variables, con porcentajes de identificación de errores que alcanza el 53.47% en *Precisión del juicio* (40.33% en entrenador y 37.58% gimnasta) y el 50% en la *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización* (16.66% en entrenador y gimnasta).

Específicamente, los porcentajes de *Precisión del juicio* son: 49.32% (juez), 55.63% (entrenador), y 32.2% (gimnasta) en la habilidad de *yurchenko*; 47.22% (juez), 26.39% (entrenador), y 36.1% (gimnasta) en la habilidad de *molino*; y 63.89% (juez), 38.89% (entrenador), y 44.44% (gimnasta) en la habilidad de *doble mortal*. En cambio,

los porcentajes de *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización* son: 50% (juez) y 0% (entrenador y gimnasta) en la habilidad de *yurchenko*; 50% (juez) y 0% (entrenador y gimnasta) en la habilidad de *molino de plantas*; y 50% (juez, entrenador y gimnasta) en la habilidad de *doble mortal atrás*.

Por último, el análisis correlacional muestra que el gimnasta mejora su *Precisión de juicio* cuanto más tiempo fija su visión en la zona próxima a los hombros ($\rho = .48$; $p < .05$). En cambio, el juez mejora su juicio cuanto menos veces ($\rho =- .60$; $p < .01$) y tiempo ($\rho = -.58$; $p < .05$) fije en los hombros. Finalmente, el entrenador mejora el juicio cuanto menos veces ($\rho = -.64$; $p < .01$) y tiempo ($\rho = -.56$; $p < .05$) fije en el tronco.

5. DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación fue comparar en situación video-proyectada de laboratorio si el rol deportivo influía en el establecimiento de procesos perceptivos diferenciados y lideraba juicios más precisos respecto a la identificación de errores en la ejecución de varias habilidades gimnásticas.

Los resultados indican que no existen diferencias en dichos patrones visuales entre participantes cuando se tiene en cuenta el tipo de habilidad percibida. Tampoco existen diferencias entre participantes en la *Precisión del juicio* o *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización*, independiente o según el tipo de habilidad.

Sin embargo, cuando el análisis incluye el total de ensayos (i.e., la percepción de los 18 ensayos de la secuencia video-proyectada), los patrones perceptivos son sensibles al rol deportivo. Es decir, el gimnasta (i.e., participante motriz) ha desarrollado patrones

perceptivos diferenciados respecto al entrenador (i.e., participante perceptivo) caracterizadas por mayor número y tiempo de fijación en cadera y zona próxima a piernas. Estos resultados coinciden con los de Vickers (1988) al encontrar diferencias en los procesos perceptivos entre gimnastas de diferente destreza motriz.

Por tanto, experiencias previas a nivel perceptivo o motriz, van generando un conocimiento perceptivo-cognitivo diferenciado a través de una práctica deliberada (Ericsson, Krampe, & Tesch-Römer, 1993). Específicamente, en la presente investigación, estas experiencias condicionan un desarrollo diferenciado de posteriores estrategias visuales durante la identificación de errores en la ejecución técnica de diferentes habilidades gimnásticas. Incluso, provocan que una misma localización corporal (e.g., los hombros) tenga un efecto contrario en la *Precisión del juicio* en el gimnasta y en el juez (i.e., el gimnasta mejora el juicio si fija más tiempo en los hombros mientras que el juez lo empeora).

Destacar los porcentajes medios superiores del juez respecto al entrenador y gimnasta referentes a la *Precisión del juicio* y a la *Correspondencia entre fijación visual y su verbalización*. Sugerimos que esta tendencia superior de rendimiento del juez respecto al resto de participantes está basado en una acumulación de experiencias visuales y motrices durante el entrenamiento y competición, que permite alcanzar un conocimiento más extenso y profundo de la acción percibida.

Específicamente, creemos que la experiencia motriz anterior en la tarea retroalimenta los procesos perceptivos, ayudando al juez a emitir juicios más precisos

respecto de la habilidad gimnástica percibida así como mejorar los procesos atencionales desarrollados durante la percepción de dichos movimientos. Existen evidencias empíricas anteriores que sustentan dicha afirmación. Por ejemplo, Pizzera (2012) concluyó que jueces de gimnasia artística con experiencia motriz específica obtuvieron mayor sensibilidad perceptiva. También, Cañal-Bruland, van der Kamp, y van Kesteren (2010) encontraron que porteros y jugadores expertos de balonmano fueron mejores que los noveles en detectar las acciones engañosas video-proyectadas (i.e., lanzan o amagan el lanzamiento a 7 m).

Por tanto, aquellos jueces que hubieran sido gimnastas en etapas anteriores podrían verse beneficiados en la emisión de un juicio perceptivo preciso debido al aporte de conocimiento que genera la propia práctica motriz (Hecht et al., 2001; Pizzera, 2012).

La limitación principal del estudio viene dada por el diseño de casos empleado en la investigación. Al tratarse de un estudio exploratorio respecto a la influencia del rol deportivo, resulta difícil establecer hipótesis de trabajo y, por tanto, relaciones causales de la posible influencia de experiencias visuales y motrices pasadas en el establecimiento de juicios deportivos. Por tanto, sería interesante en el futuro ampliar la muestra a fin de realizar una comparación por grupos de nivel y no por sujetos a fin de testar tal como afirma Pizzera (2012) que la experiencia visual junto con la motriz es un factor de contraste en el rendimiento de los jueces en gimnasia.

Otra limitación de esta línea de investigación vendrá dada por la dificultad de controlar totalmente las experiencias motrices y visuales en grupos de deportistas (i.e.,

la dificultad de separar las experiencias sensorio-motrices) en el establecimiento de juicios perceptivos (Cañal-Bruland et al., 2010; Pizzera & Raab, 2012).

6. CONCLUSIONES

- El rol deportivo modifica las estrategias visuales del juez, entrenador y gimnasta durante la percepción de varias habilidades gimnásticas pero no ha liderado diferencias en el juicio deportivo. Sin embargo, dentro de cada habilidad gimnástica no existen diferencias en las variables dependientes de estudio al tratarse de un estudio de casos y al bajo número de ensayos percibidos (6 por cada una de las 3 habilidades gimnásticas).

-El juez ha conseguido una precisión de juicio y correspondencia entre fijación visual y verbalización superior a la del entrenador y juez (sin llegar a ser estas diferencias significativas). La experiencia combinada, a nivel visual y motriz, le ha permitido identificar mejor los errores de la ejecución así como mejorar la correspondencia entre el registro de las fijaciones visuales con el de la verbalización de las mismas.

7. APLICACIONES PRÁCTICAS

- Mejorar los procesos formativos de deportistas, entrenadores y jueces a fin de mejorar su desempeño en el deporte, mediante un análisis de sus necesidades de búsqueda visual y juicios que tienen que hacer durante el desarrollo de su rol deportivo en el terreno de juego o tarea.

- Fomentar que un deportista, entrenador o juez adquiera roles distintos al suyo a lo largo de su carrera deportiva. Es decir, que haya acumulado tanto experiencias a nivel motriz (i.e., de práctica motriz intensiva en la modalidad deportiva) como perceptivas (i.e., observación y evaluación en el aprendizaje de dichas habilidades motrices). Por ejemplo, para un árbitro de fútbol resulta positivo que haya jugado previamente al fútbol a fin de sancionar o no si un jugador ha sido objeto de una falta o bien ha realizado una acción engañosa. Para un juez de gimnasia, es importante que haya ejecutado muchas veces antes una habilidad gimnástica a fin de conocer su dificultad técnica y tener más criterios para poder puntuarla objetivamente.

III. BIBLIOGRAFÍA

Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature Neuroscience, 11*, 1109–1116.

Annet, M. (1985). Which theory fails? A reply to McManus. *British Journal of Psycology, 76*, 17-29.

Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D., & Davids, K. (2002). Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *Journal Sports Sciences, 20*, 271-278.

Bard, C., Fleury, M., Carriere, L., & Halle, M. (1980). Analysis of gymnastics judges' visual search. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 51*, 267–273.

Cañal-Bruland, R., van der Kamp, J., & van Kesteren, J. (2010). An Examination of Motor and Perceptual Contributions to the Recognition of Deception from Others' Actions. *Human Movement Science, 29*, 94-102.

Cañal-Bruland, R., & Schmidt, M. (2009). Response Bias in Judging Deceptive Movements, *Acta Psychologica, 130*, 235-240.

Caracuel, J.C. Andreu, R., & Perez, E. (1994). Análisis psicológico del arbitraje y juicio deportivos: una aproximación desde el modelo interconductual. *Motricidad, 1,* 5-24.

Catteeuw, P., Gilis, B., Jaspers, A., Wagemans, J., & Helsen, W.F. (2010). Training of Perceptual-Cognitive Skills in Offside Decision Making. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 32*, 845-861.

Catteeuw, P., Gilis, B., Wagemans, J., & Helsen, W.F. (2010). Perceptual-Cognitive Skills in Offside Decision Making: Expertise and Training Effects. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 32*, 828-844.

Craven, B. J. (1998). A psychophysical study of leg-before-wicket judgments in cricket. *British Journal of Psychology*, *89*, 555–578.

International Gymnastics Federation (2014). *Code of points-Women's artistic gymnastics*. Lausanne Switzerland: Author.

Ericsson, K.A., Krampe, R., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*(3), 363-406.

Hars, M., & Calmels, C. (2007). Observation of elite gymnastic performance: Processes and perceived functions of observation. *Psychology of Sport and Exercise, 8*(3), 337-354.

Hecht, H., Vogt, S., & Prinz, W. (2001). Motor learning enhances perceptual judgment: a case for action-perception transfer. *Psychological Research, 65*(1), 3-14.

Henderson, J.M. (2003). Human gaze control during real-world scene perception. *Trends of cognitive Sciences*, *7*(11), 498-504.

Hodges, N. J., & Williams, A. M. (Eds.). (2007). Observational learning [Special Issue]. *Journal of Sports Sciences, 25*(5).

Le Plat, J., & Hoc, J. M. (1981). Subsequent verbalizations in the study of cognitive processes. *Ergonomics, 24*, 743-756.

MacMahon, C., & Plessner, H. (2008). The sport oficials in research and practice. In D. Farrow, J. Baker & C. MacMahon (Eds.), *Developing sport expertise. Researchers and coaches put theory into practice (pp. 172-192)*. Abingdon, Oxon: Routledge.

MacMahon, C., Starkes, J.L., & Deakin, J. (2007). Referee Decision Making in a Video-Based Infraction Detection Task: Application and Training Considerations. *International Journal of Sports Science and Coaching, 2*(3), 257-265.

McPherson, S. L. & Vickers, J. N. (2004). Cognitive control in motor expertise. *International Journal of Sport & Exercise Psychology, 2*, 274–300.

Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: a meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 29*(4), 457-478.

Morris, P. H., & Lewis, D. (2010). Tackling diving: The perception of deceptive intentions in association football (soccer). *Journal of Nonverbal Behavior, 34*, 1-13.

Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review, 84*, 231-259.

Pizzera, A. (2012). Gymnastic Judges Benefit From Their Own Motor Experience as Gymnasts. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 83*(4), 603–607.

Pizzera, A. & Raab, M. (2012). Perceptual judgments of sports officials are influenced by their motor and visual experience. *Journal of Applied Sport Psychology, 24*(1), 59-72.

Plessner, H., & Schallies, E. (2005). Judging the cross on rings: A matter of achieving shape constancy. *Applied Cognitive Psychology, 19*, 1145–1156.

Pinder, R. A., Davids, K., Renshaw, I., & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 33*, 146-155.

Poplu, G., Baratgin, J., Mavromatis, S., & Ripoll, H. (2003). What kind of processes underlie decision making in soccer simulation? An implicit-memory investigation. *International Journal of Sport and Exercise Psychology, 1*, 390–405.

Renden, P. G., Kerstens, R., Oudejans, R. R., Cañal-Bruland, R. (2012). Foul or dive?. Motor contributions to judging ambiguous foul situations in football. *European Journal of Sport Science, 14*(Suppl. 1), S221-227.

Riera, J. (1995). Psicología del arbitraje y juicios deportivos. En J. Riera (ed.). *Introducción a la psicología del deporte (pp. 131-144)*. Barcelona: Martínez Roca.

Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience, 27*, 169-192.

Roca, J. (1992): *Curs de psicologia*. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.

Vickers, J. N. (1988). Knowledge structures of expert-novice gymnasts. *Human Movement Science, 7*(1), 47-72.

Vickers, J. N., & Adolphe, R. M. (1997). Gaze behaviour during a ball tracking and aiming skill. *International Journal of Sports Vision*, *4*(1), 18-21.

Vickers, J.N., & Williams, A.M. (2007). Performing under pressure: The interactive effects of physiological arousal, cognitive anxiety, and gaze control in elite biathlon shooters. *Journal of Motor Behavior*, *39*(5), 381-394.

Weiss, M. R., & Klint, K. A. (1987). Show and tell in the gymnasium. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 58*, 234-241.

Williams, A.M., Davids, K., & Williams, J.G. (1999). *Visual perception in action in sports.* London: E&FN Spon.

Williams, A. M., & Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: Some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement Science, 24*, 283-307.

Williams, A. M., & Ward, P. (2003). *Perceptual expertise: Development in sport*. Champaign: IL: Human Kinetics.

Zelinsky, G. J., Rao, R. P. N., Hayhoe, M. M., & Ballard, D. H. (1997). Eye movements reveal the spatial temporal dynamics of visual search. *Psychological Science*, *8*(6), 448-453.