

ELABORACIÓN DE HERRAMIENTAS COGNITIVAS PARA LA DETECCIÓN, SEGUIMIENTO Y OPTIMIZACIÓN DE TALENTOS DEPORTIVOS EN VOLEIBOL

DEVELOPMENT OF COGNITIVE TOOLS FOR DETECTION, TRACKING AND OPTIMIZATION OF SPORTS TALENTS IN VOLLEYBALL

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue conocer el perfil cognitivo de jugadoras de voleibol expertas, en la acción de saque, con la intención de elaborar a partir del mismo, herramientas cognitivas que orienten la detección, formación y optimización de jóvenes talentos deportivos en voleibol. La muestra de estudio estuvo compuesta por 13 jugadoras de la Selección Nacional Absoluta Femenina de Voleibol. Las variables de estudio fueron: el conocimiento procedimental, la toma de decisiones y el rendimiento, todas ellas evaluadas en la acción de saque. Las técnicas de recogida de datos empleadas fueron la entrevista y la observación sistemática. Los resultados muestran un conocimiento procedimental próximo al perfil experto en la sofisticación conceptual (lo que implica que las jugadoras adaptan y modifican sus interpretaciones a las distintas acciones de juego) pero no en el contenido y estructura conceptual. Consideramos que estos resultados están relacionados con el planteamiento estratégico empleado por el equipo en la acción de saque, caracterizado por el marcaje y decisión de la bloqueadora central del lugar de envío y características del saque que debe ser realizado por la sacadora. De acuerdo con ello, el subconcepto de condición referido fundamentalmente por las jugadoras es *marcaje de las bloqueadoras centrales*. Existen correlaciones significativas entre toma de decisiones y rendimiento, y entre rendimiento y nivel de calidad 3 en la sofisticación conceptual. De este modo, la verbalización minuciosa de las condiciones que acontecen en las distintas acciones de juego, podría presentarse como un indicador de rendimiento en el deporte. Sin embargo, consideramos conveniente realizar más estudios en este sentido para confirmar los citados hallazgos.

Palabras clave: Pericia. Conocimiento procedimental. Toma de decisiones. Rendimiento. Voleibol.

SUMMARY

The purpose of this research was to determine the serve cognitive profile of experts volleyball players to develop cognitive tools to guide the detection, training and optimization of young sport talents in volleyball. The sample of this study consisted of 13 players of the Women's National Volleyball Team. The variables studied were: procedural knowledge, decision making and performance, in volleyball serve. The data collection techniques used were interviews and systematic observation. The results show a profile close to procedural knowledge expert in conceptual sophistication (which implies that the players adapt and adjust their interpretations to different game actions) but not in the content and conceptual structure. We believe that these results are related to the team's strategic plan when serving, which is characterized by the marking and the decision of the midblocker about the serve direction and the kind of serve that should be done by the server. Accordingly, the players relate primarily to subconcept condition "*marking of central players*". There are significant correlations between decision making and performance, between performance and quality level 3 on the conceptual sophistication. So, verbalization conditions that occur in the different game actions, there could be an indicator of performance in sport. However, further studies should consider in this regard to confirm the above findings.

Key words: Expertise. Procedural knowledge. Decision making. Performance. Volleyball.

M. Perla Moreno¹
Alberto Moreno¹
Luis García-González²
Alexander Gil³
Fernando Claver³
Fernando Del Villar¹

¹Doctores en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.

²Doctor en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte.

Universidad de Zaragoza
³Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Extremadura

Proyecto financiado por el Consejo Superior de Deportes, referencia 16/UPB10/10, año 2010.

CORRESPONDENCIA:

M. Perla Moreno Arroyo
Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.
Av/ Universidad, s/n. 10071 Cáceres.
E-mail: pmoreno@unex.es

Aceptado: 22.08.2011 / Original n° 594

INTRODUCCIÓN

En el rendimiento en juego influyen cuatro componentes fundamentales: cognitivos, técnicos, fisiológicos y emocionales¹. La importancia concedida a estos componentes es diferente en función de las exigencias de cada deporte².

En los deportes colectivos, el carácter abierto y cambiante de las acciones que acontecen^{3,4}, y la constante necesidad de tomar decisiones durante el desarrollo del mismo, influyen en la importancia otorgada a los componentes cognitivos². Conocimiento y toma de decisiones, así como la ejecución de destrezas, son factores relevantes en el desarrollo de la pericia en este tipo de deportes^{5,6}.

Las investigaciones desarrolladas bajo el paradigma experto-novel con la intención de determinar los aspectos que condicionan la consecución del rendimiento experto⁷, han mostrado que los jugadores expertos: poseen un conocimiento declarativo y procedimental elevado, elaborado, estructurado, organizado y sofisticado. Los expertos saben cómo y cuándo emplear dicho conocimiento, identificando, recordando o manipulando de forma eficiente la información relevante en cada momento, lo que les posibilita una toma de decisiones más rápida y acertada. Los jugadores expertos poseen elevadas habilidades de autocontrol de sus procesos mentales y son capaces de evaluar de forma detallada y sistemática sus actuaciones y su rendimiento⁸⁻¹⁴.

Por su parte, el análisis de la relación existente entre las variables cognitivas y conductuales ha sido objeto de diversas investigaciones. Específicamente, las variables conocimiento, toma de decisiones y rendimiento han sido relacionadas en numerosos estudios. Así, investigaciones desarrolladas en acciones o situaciones concretas de juego en distintos deportes, muestran la existencia de una correlación significativa y positiva entre el conocimiento de los jugadores y la toma de decisiones^{15,16}, sustentando la idea de que la toma de decisiones está mediatizada por las estructuras de conocimiento almacenadas en la memoria. Junto a los resultados anteriores,

investigaciones en diferentes deportes (baloncesto,^{17,18}; béisbol¹⁹; tenis¹⁵; voleibol^{20,21}) muestran la existencia de una correlación significativa y positiva entre el conocimiento de los jugadores y su rendimiento en juego. Igualmente, diversos estudios han mostrado la correlación existente entre toma de decisiones y rendimiento en juego^{15,22-24}.

La gran variabilidad que existe entre las diferentes acciones que acontecen en los distintos deportes, ha motivado que en las investigaciones en este ámbito se seleccionen acciones concretas de juego de determinados deportes.

En el presente estudio incidimos concretamente en la acción de saque. A diferencia del resto de acciones de juego que acontecen en voleibol, el saque posee unas características particulares que afectan, entre otros aspectos, a la toma de decisiones en dicha acción. Se trata de la única acción que no se encuentra condicionada por acciones de juego previas, ya que mediante ella se inicia la jugada, ejecutándose a partir de tener el balón sujeto en las manos del sacador^{25,26}.

El saque posee en el voleibol actual una importancia fundamental, siendo la primera opción de puntuar de un equipo²⁷, una acción con finalidad ofensiva²⁸, por lo que se considera como el primer arma de ataque de un equipo de élite²⁹. Junto al ataque y al bloqueo, como indicadores de éxito en competición, el número de saques fallados y el porcentaje de saques mediante los que se obtiene punto, se asocian con el éxito en voleibol³⁰.

El objetivo fundamental de la presente investigación fue elaborar herramientas cognitivas, a partir del perfil manifestado por jugadoras de voleibol expertas, que orienten la detección, seguimiento, formación y optimización de jóvenes talentos deportivos en voleibol. Específicamente podemos indicar los siguientes objetivos de la investigación:

- Adecuar instrumentos empleados para el análisis de las destrezas cognitivas de los deportistas (conocimiento procedimental en la acción y toma de decisiones) al contexto de la acción de saque en voleibol.

- Elaborar un perfil experto de conocimiento procedimental en la acción de saque en voleibol, que oriente el proceso formativo de jóvenes jugadores de voleibol.
- Analizar la relación existente entre diferentes variables cognitivas y de rendimiento (conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento) en jugadoras de voleibol expertas.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestra

La muestra de estudio estuvo compuesta por 13 jugadoras de la Selección Nacional Absoluta Española de Voleibol, durante la temporada 2009/2010. Las jugadoras líbero no formaron parte de la muestra debido a la imposibilidad reglamentaria de realizar la acción de saque. La media de años de experiencia en voleibol de las jugadoras fue 11.45 años (SD=3.47).

Variables

Las variables de estudio fueron las siguientes:

- *Conocimiento procedimental en la acción de saque*, concebido como el conocimiento que utiliza la jugadora durante el proceso de selección de la respuesta. En él se hace referencia a los conceptos desarrollados por la jugadora durante la toma de decisiones en la acción de saque. En el conocimiento procedimental diferenciamos dos subvariables: la representación de problemas (relativa a los hechos ocurridos y a su análisis y representación), y la planificación de estrategias (relativa a planteamientos de actuaciones futuras).
- *Toma de decisiones de las sacadoras en situación real de juego*. Mediante esta variable se analiza el grado de adecuación o idoneidad de la acción de saque seleccionada. Se trata del componente conductual de la toma de decisiones de la jugadora.

- *Rendimiento del saque*. Esta variable está relacionada con la eficacia de la acción o su contribución a la consecución del punto.

Instrumentos

Entrevista

La entrevista es el instrumento empleado para la medición del conocimiento procedimental de las sacadoras. Se trataba de una entrevista estructurada de respuesta abierta, orientada al pensamiento de la jugadora mientras intervenía en la acción de saque.

La entrevista, elaborada por McPherson y Thomas¹⁵ y McPherson²³, constaba de dos preguntas: *¿Qué estabas pensando mientras jugabas este punto? ¿En qué estás pensando ahora?* Ambas preguntas incidían, respectivamente, en la representación de problemas tácticos por parte de las sacadoras, y en la planificación de estrategias.

Las sacadoras debían responder verbalmente a las preguntas de la entrevista inmediatamente después de concluir, en una situación de 6X6, una acción de saque realizada por ella.

Los informes verbales o entrevistas de las sacadoras, una vez transcritos, fueron analizados cuantitativamente mediante un protocolo estructurado adaptado al voleibol³¹, a partir de un modelo utilizado en tenis^{23,32,33}. De acuerdo con ello, en un primer nivel de análisis o contenido conceptual, las unidades de información se clasificaron en cinco categorías conceptuales principales: finalidades, condiciones, acciones, regulatorios, conceptos relativos a cómo realizar una acción. Cada una de estas categorías fue, a su vez, diferenciada en subconceptos. Un segundo nivel de análisis correspondía a la sofisticación conceptual, entendida como el nivel de detalle o calidad de los conceptos analizados anteriormente. Finalmente, un tercer nivel de análisis correspondía a la estructura conceptual, concebida como el número de conceptos de finalidad, condición o acción identificados en una frase.

Fiabilidad de la codificación

Para garantizar la fiabilidad de la codificación, un sujeto conocedor de voleibol, y familiarizado con la labor de codificación, codificó muestras de veinte de las 130 entrevistas. La misma codificación se realizó en dos ocasiones, con una diferencia temporal de 10 días, aportando en la fiabilidad intracodificador valores de Kappa de Cohen de .88 y .90 respectivamente. Los valores obtenidos suponen, de acuerdo con Landis & Koch (1977, cit. 34), una alta fiabilidad.

Observación sistemática del saque

Se trata del instrumento empleado para la medición de la toma de decisiones de las sacadoras y del rendimiento del saque.

- *La observación sistemática de la toma de decisiones en el saque* se realizó mediante el empleo del *Game Performance Assesment Instrument (GPAI)*³⁵. En el GPAI la valoración de la toma de decisiones supone la diferenciación entre acciones apropiadas¹ e inapropiadas⁰. Los criterios incluidos en el GPAI para la valoración de la toma de decisiones en el saque, fueron inicialmente elaborados por los investigadores participantes en la presente investigación, siendo posteriormente sometidos a la valoración de diez expertos en voleibol y análisis observacional, quedando configurado definitivamente el instrumento con los siguientes criterios:

- Enviar el balón a zonas de interferencia entre jugadores, zonas cercanas a las líneas de campo, o zonas que impliquen desplazamiento y contacto en movimiento por parte de los jugadores.
- Enviar el balón a jugadores débiles en recepción.
- Enviar el balón a jugadores atacantes dificultando su participación en el ataque.
- Enviar el balón al colocador o a zonas en las que se dificulte la realización de las distintas opciones de colocación.

El cumplimiento de alguno de estos criterios implicaba una toma de decisiones apropiada.

- La observación del rendimiento del saque se realizó con el empleo del sistema FIVB (adaptado de Coleman,³⁶). El sistema FIVB es un sistema elaborado por la Federación Internacional de Voleibol, aceptado y empleado en voleibol y aplicado en diversas investigaciones³⁷⁻⁴⁰, en el que la acción de saque se valora de 0 a 4.
- 4: saque mediante el cual se obtiene punto directo.
- 3: saque que no permite al equipo contrario la construcción de un ataque, obligándole a enviar un free-ball.
- 2: saque que limita las opciones de ataque del equipo contrario, no permitiendo la construcción de ataques rápidos (primeros tiempos).
- 1: saque que permite todas las opciones de ataque al equipo contrario.
- 0: error de saque, lo cual supone punto para el equipo contrario.

Fiabilidad de la observación

Un observador con experiencia en dicha función y conocedor del voleibol, observó muestras de cuatro de los 18 partidos analizados. El desarrollo de la misma observación en dos ocasiones, con una diferencia temporal de diez días, aportó los siguientes valores de *Kappa de Cohen* de fiabilidad intracodificador: .83 y .84 (para toma de decisiones); .90 y .91 (para rendimiento).

Procedimiento

La investigación se desarrolló durante dos de las concentraciones de la Selección Nacional Absoluta Femenina y durante el transcurso del Torneo Preeuropeo 2010 y la Liga Europea 2010.

Durante las concentraciones las jugadoras participantes en el estudio fueron entrevistadas en un total de 10 ocasiones, tras la realización de 10 acciones de saque, en situación de 6X6 en

entrenamiento. Las acciones de saque sobre las que se realizaron las entrevistas (saques que entraran al terreno del juego del equipo contrario, y nunca más de tres saques seguidos por jugadora en la misma rotación) fueron seleccionadas por un observador, específicamente entrenado para ello, alcanzando óptimos valores de fiabilidad. Dicho observador fue también el encargado de grabar en audio las entrevistas a las jugadoras, lo que posteriormente permitió la transcripción de las mismas para la realización del análisis de contenido.

La grabación de los partidos disputados durante el Torneo Preeuropeo (6 encuentros) y durante la Liga Europea (12 encuentros) permitió la realización de la observación sistemática de la toma de decisiones y rendimiento en el saque, de todas las acciones de saque acontecidas durante dichos encuentros en el total de jugadoras de la muestra.

Análisis estadístico

Aunque inicialmente formaron parte de la muestra un total de 13 jugadoras, algunas de las variables de estudio (toma de decisiones y rendimiento) presentaron frecuencias muy reducidas en 5 de estas jugadoras, al estar condicionada dicha frecuencia por el tiempo real de juego y por la participación de las jugadoras en competición. Debido a ello, 5 jugadoras de la muestra inicial, no fueron consideradas en el análisis de las variables toma de decisiones y rendimiento.

El conocimiento procedimental de las sacadoras (representación de problemas y planificación de estrategias) se analizó mediante estadísticos descriptivos (media y desviación típica), considerando las medidas correspondientes a cada uno de los tres niveles diferenciados (contenido, sofisticación y estructura conceptual) así como los subconceptos de finalidad y condición verbalizados por las sacadoras.

La toma de decisiones y el rendimiento en la acción de saque, fueron analizados mediante estadísticos descriptivos, recogiendo los valores medios en toma de decisiones y rendimiento en los 18 partidos disputados, así como el número

total de acciones de saque efectuadas por cada una de las jugadoras.

Se realizó un análisis correlacional, utilizando la correlación de Pearson, para comprobar la asociación que pudiera existir entre las variables.

RESULTADOS

Conocimiento procedimental de las sacadoras

Las categorías de contenido conceptual que obtuvieron mayores frecuencias, tanto en la representación de problemas como en la planificación de estrategias, fueron el total y la variedad de finalidades y condiciones, seguidos de los conceptos regulatorios, que presentaron mayor ocurrencia en la planificación de estrategias que en la representación de problemas (Tabla 1).

El análisis de la sofisticación conceptual (Tabla 2) muestra, en las jerarquías de finalidad, el predominio de las referencias a destrezas y ellos mismos y oponente y ellos mismos, en el caso de la representación de problemas. En cambio en la planificación de estrategias las jugadoras priorizan el nivel 0 (destrezas y ellos mismos).

La sofisticación conceptual referida a la calidad de las condiciones, muestra un claro predominio, tanto en la representación de problemas como

Variables	Representación de problemas		Planificación de estrategias	
	M	DT	M	DT
Contenido conceptual				
Total de finalidades	8.92	3.707	8.46	3.126
Variedad finalidades	2.92	1.256	2.92	.954
Total de condiciones	7.23	3.655	3.00	1.826
Variedad condiciones	2.15	1.068	1.38	.961
Total de acciones	.31	.630	.23	.599
Variedad de acciones	.23	.439	.15	.376
Total de hechos	.00	.000	.31	.855
Total de regulatorios	1.54	2.025	2.77	2.421
Total de reactivos	.15	.376	.77	1.363

TABLA 1. Valores descriptivos para las medidas de contenido conceptual

en la planificación de estrategias, del nivel más elevado (*apropiado, 2 o más matices*).

La sofisticación conceptual referida a la calidad de las acciones presenta una frecuencia muy reducida, tanto en la representación de problemas como en la planificación de estrategias.

La estructura conceptual (Tabla 2) muestra, tanto en la representación de problemas como en la planificación de estrategias, un empleo prioritario de conceptos simples.

Un análisis detallado de los subconceptos concretos de finalidad y condición a los que se refieren las jugadoras aparece en la Tabla 3. En dicha Tabla, se puede apreciar que en la representación de problemas, los subconceptos de finalidad más referidos por las jugadoras son la ejecución de la acción de saque y *prevenir acciones de ataque del equipo contrario*. En el caso de la planificación de estrategias, lo más frecuente es que las jugadoras

se refieran a la ejecución de la acción de saque.

En los subconceptos de condición destaca claramente, tanto en la representación de problemas como en la planificación de estrategias, el predominio de referencias al marcaje de los bloqueadores centrales. Entre el resto de subconceptos indicados por las jugadoras en la representación de problemas figuran: tendencias del sacador, disposición y ubicación del oponente en recepción, evitar una opción de ataque potente del equipo contrario, estado del juego. Por su parte, en la planificación de estrategias, el subconcepto más referido, después de marcaje de los bloqueadores centrales, es disposición y ubicación del oponente en recepción (Tabla 3).

Toma de decisiones y rendimiento en la acción de saque

El valor medio de la toma de decisiones en el saque de las jugadoras participantes en el estudio fue .40.

TABLA 2.
Valores descriptivos para las medidas de sofisticación y estructura conceptual

Variables	Representación de problemas		Planificación de estrategias	
	M	DT	M	DT
Sofisticación conceptual				
<i>Jerarquías de finalidades</i>				
0- Destrezas ellos mismos	3.69	2.394	5.08	2.871
1- Oponentes –ellos mismos	3.62	3.525	2.38	2.329
2- Atributos de victoria	1.62	2.844	1.00	1.871
<i>Calidad de condiciones</i>				
0- Débil / inapropiado	.00	.000	.00	.000
1- Apropiado, sin matices	.38	.961	.00	.000
2- Apropiado, 1 matiz	1.00	1.155	.46	.877
3- Apropiado, 2 o más matices	5.85	3.976	2.46	1.561
<i>Calidad de acciones</i>				
0- Débil / inapropiado	.00	.000	.00	.000
1- Apropiado, sin matices	.00	.000	.08	.277
2- Apropiado, 1 matiz	.23	.599	.08	.277
3- Apropiado, 2 o más matices.	.08	.277	.08	.277
Estructura conceptual				
Simple	5.46	2.634	6.31	1.437
Doble	3.54	2.504	2.08	1.188
Triple	1.08	1.115	.31	.630

Variables	Representación de problemas		Planificación de estrategias		TABLA 3. Valores descriptivos para los subconceptos de finalidad y condición
	M	DT	M	DT	
Subconceptos de Finalidad					
FIN1. Ejecución de la acción del saque.	2.92	2.397	4.38	2.468	
FIN2. Asegurar que el balón entre dentro del campo contrario	.69	.751	.62	.870	
FIN3. Enviar el balón con dificultad para su recepción	1.38	2.063	1.38	1.895	
FIN4. Prevenir acciones de ataque del equipo contrario	2.31	3.401	1.00	1.414	
FIN5. Ganar el punto o el set	1.62	2.844	1.08	2.019	
FIN6. Finalizar el partido	.00	.000	.00	.000	
Subconceptos de Condición					
<i>Propias del sacador</i>					
CON1. Saque más potente y eficaz del propio sacador	.15	.555	.00	.000	
CON2. Debilidad del sacador	.00	.000	.00	.000	
CON3. Tendencias del sacador	.46	.877	.00	.000	
CON4. Posición del sacador	.08	.277	.00	.000	
CON5. Mejor opción del saque	.00	.000	.00	.000	
<i>Propias del adversario</i>					
CON6. Fortaleza del oponente en recepción	.00	.000	.00	.000	
CON7. Debilidad del oponente en recepción	.15	.376	.08	.277	
CON8. Disposición y ubicación del oponente en recepción.	.46	.776	.38	.506	
CON9. Reparto de responsabilidades en recepción	.00	.000	.08	.277	
CON10. Evitar una opción de ataque potente del equipo contrario	.38	.961	.08	.277	
<i>De compañeros</i>					
CON11. Marcaje de los bloqueadores centrales	4.69	2.898	2.08	1.656	
<i>De contexto</i>					
CON12. Estado del juego	.31	.630	.00	.000	
CON13. Ambiente	.00	.000	.00	.000	

El valor medio de rendimiento en el saque de las jugadoras de nuestro estudio fue 1.60 (Tabla 4).

Análisis correlacional entre conocimiento procedimental, toma de decisiones y rendimiento

Mediante el coeficiente de correlación de Pearson se comprobó la asociación existente entre las variables consideradas en el estudio. Para ello, en el conocimiento procedimental se diferenció entre representación de problemas y planificación

de estrategias, y se seleccionaron los indicadores fundamentales del jugador experto^{19,33,41}, total y variedad de condiciones, conceptos regulatorios, nivel de calidad 3 en condiciones, y estructuras conceptuales triples.

La Tabla 5 muestra la existencia de asociación significativa y positiva, en la representación de problemas, entre diversas variables de contenido y sofisticación conceptual. Es destacable la existencia de correlación significativa y positiva entre el rendimiento y el nivel de calidad 3 de las condiciones ($r=.732$; $p<.005$), así como entre

las variables rendimiento y toma de decisiones ($r=.734$; $p<.005$) (Tabla 5).

Con relación a la planificación de estrategias, la Tabla 6 muestra la existencia de asociaciones significativas y positivas entre variables, similares a las obtenidas en la representación de problemas. Destaca la correlación existente entre estructura conceptual tripe y total de condiciones ($r=.785$; $p<.005$), así como entre las variables rendimiento y toma de decisiones ($r=.734$; $p<.005$).

DISCUSIÓN

El objetivo de la investigación fue elaborar herramientas o indicadores cognitivos, a partir del perfil manifestado por jugadoras de voleibol expertas, con la intención de orientar el proceso de formación deportiva en voleibol.

El contenido conceptual de las verbalizaciones de las jugadoras participantes en nuestro estudio

se ha caracterizado por el predominio de la totalidad y variedad de finalidades y condiciones, seguidos a gran distancia de los conceptos regulatorios y siendo escasa la totalidad y variedad de acciones. Dichas características difieren ligeramente de los indicadores de perfil experto, donde se prioriza el total y variedad de condiciones y acciones y los conceptos regulatorios^{19,41-44}. Estos resultados consideramos que están relacionados con el planteamiento estratégico empleado por el equipo en la acción de saque⁴⁵, caracterizado por el marcaje y decisión de la bloqueadora central delantera del lugar de envío y características del saque que debe ser realizado por la sacadora. De hecho, el subconcepto de condición referido principalmente por las jugadoras de nuestro estudio es el *marcaje de las bloqueadoras centrales*, y uno de los subconceptos de finalidad prioritario, después de *ejecutar la acción de saque*, es prevenir acciones de ataque del equipo contrario, lo que pone de manifiesto la importancia concedida por las sacadoras a este objetivo. Dicho objetivo aparece recogido en la bibliografía específica de voleibol como uno de las finalidades fundamentales perseguidas con el saque^{25,45,46-48}.

La sofisticación conceptual manifestada en las verbalizaciones de las jugadoras participantes en nuestro estudio, en relación a la calidad de las condiciones, muestra un claro predominio, tanto en la representación de problemas como en la planificación de estrategias, del nivel más elevado, el nivel 3 (apropiado, *2 o más matices*). Estos resultados son similares a los obtenidos en estudios previos con jugadores expertos^{15,16,23,24,32,33,42,44,49}, manifestándose la capacidad de los expertos de referirse y representar

TABLA 4.
Valores descriptivos de la toma de decisiones y rendimiento en el saque

Jugador	Nº de acciones	Toma de decisiones	Rendimiento
	M	M	
1	143	.28	1.50
2	221	.49	1.55
3	172	.36	1.53
4	137	.42	1.66
5	245	.41	1.72
6	217	.29	1.42
7	63	.54	1.94
8	154	.41	1.45

TABLA 5.
Análisis correlacional entre conocimiento procedimental (representación de problemas), toma de decisiones y rendimiento

	Total de condiciones	Variedad de condiciones	Regulatorios	Nivel de calidad 3 (condiciones)	Estruct. tripe	Toma de decisiones
Variedad condiciones	.885(**)					
Regulatorios	-.299	-.358				
Nivel de calidad 3 (condiciones)	.971(**)	.941(**)	-.415			
Estructura tripe	.552	.535	-.287	.643		
Toma de decisiones	.462	.658	-.615	.570	.057	
Rendimiento	.639	.693	-.648	.732(*)	.286	.734(*)

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral). * La correlación es significante al nivel 0.05 (bilateral).

	Total de condiciones	Variedad de condiciones	Regulatorios	Nivel de calidad 3 (condiciones)	Estruct. triple	Toma de decisiones
Variedad condiciones	941(**)					
Regulatorios	.060	.089				
Nivel de calidad 3 (condiciones)	.890(**)	.739(*)	-.009			
Estructura triple	.785(*)	.701	-.313	.677		
Toma de decisiones	-.091	-.186	-.046	-.026	-.331	
Rendimiento	-.017	-.151	-.012	-.007	-.311	.734(*)

** La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral). * La correlación es significativa al nivel 0.05 (bilateral).

TABLA 6.
Análisis correlacional entre conocimiento procedimental (planificación de estrategias), toma de decisiones y rendimiento

las condiciones que caracterizan a las distintas situaciones de manera compleja y sofisticada. De esta forma, en nuestro estudio, coincidiendo con los patrones del perfil experto, las jugadoras han adaptado y modificado sus interpretaciones a las distintas acciones de juego acontecidas⁵⁰, actualizando sus planes de acción y perfiles de eventos actuales y refiriéndose a ellos de manera compleja^{32,41,44,51}.

La estructura conceptual predominante en las verbalizaciones de las jugadoras participantes en nuestro estudio fue la estructura simple. Este aspecto se aleja de lo habitual en jugadores expertos^{16,32,44,49}, en los que suelen destacar las estructuras dobles y triples, lo que muestra el empleo de unidades semánticas complejas, en las que los expertos profundizan y justifican detalladamente el desarrollo de sus acciones. Como hemos referido previamente, en los resultados de nuestro estudio ha influido la asignación de la responsabilidad en la toma de decisiones en el saque a jugadoras diferentes de la propia sacadora, lo que limita o reduce la creatividad y los aspectos que deben ser considerados por las jugadoras al realizar la acción de saque⁴⁵.

Los valores medios de toma de decisiones y rendimiento en la acción de saque obtenidos en nuestro estudio fueron, respectivamente, .40 y 1.60. El valor de rendimiento manifestado en nuestro estudio es similar al valor de 1.42 obtenido por Quiroga *et al.*⁴⁰, al analizar 1300 acciones de saque de las jugadoras participantes en la Final Four de las Indesit European Champions Leagues de 2003-2004 y 2004-2005. Dichos valores deben analizarse teniendo en cuenta la

entidad de la competición y del rival, ya que el nivel de éxito que se puede conseguir con el saque está condicionado por la actuación del rival en la recepción del mismo⁵².

Con la finalidad de comprobar la relación existente entre las distintas variables de nuestro estudio, realizamos el análisis correlacional. Los resultados mostraron la existencia de correlaciones significativas entre toma de decisiones y rendimiento, confirmando los resultados de investigaciones anteriores^{15,23,24}, y poniendo de manifiesto la posible relación lineal entre ambas variables^{18,53-55}. El desarrollo de decisiones tácticamente adecuadas por parte de los jugadores expertos, unido a la realización de óptimas ejecuciones, determina el éxito conseguido en las diferentes acciones de juego, lo cual refuerza la necesidad de su optimización.

En el caso del conocimiento procedimental, las correlaciones se establecieron considerando los principales indicadores del perfil experto^{19,33,41}. Se obtuvieron correlaciones significativas entre rendimiento y nivel de calidad 3 en la sofisticación conceptual de las condiciones, en la representación de problemas. El hecho de que los deportistas sean capaces de detallar minuciosamente las condiciones que acontecen en las distintas situaciones de juego podría presentarse como un indicador de rendimiento en el deporte. Sin embargo, sería conveniente realizar más estudios en este sentido para confirmar los citados hallazgos. El resto de asociaciones obtenidas entre los indicadores de perfil experto, en el conocimiento procedimental, son acordes con las características del instrumento empleado y refuerzan las bases

teóricas existentes en relación a la representación de problemas y planificación de estrategias.

Para finalizar, queremos destacar las siguientes conclusiones del estudio desarrollado:

- En el análisis de los procesos cognitivos de los jugadores expertos en la realización de acciones de juego concretas, como puede ser el caso del saque en voleibol, debe considerarse la posibilidad de empleo de planteamientos estratégicos que limiten la implicación cognitiva de los jugadores.
- La manifestación de un elevado nivel de sofisticación conceptual en las condiciones (nivel tres) se muestra como un indicador estable del perfil experto, independientemente del planteamiento estratégico que pueda ser empleado por el equipo en una fase concreta del juego en voleibol. Sugerimos la realización de nuevas investigaciones

que analicen el conocimiento procedimental de jugadores expertos en la acción de saque, con planteamientos estratégicos en los que las decisiones en el saque no sean determinadas por jugadores diferentes al propio sacador.

- La capacidad de los jugadores de voleibol para detallar minuciosamente las condiciones que acontecen en las distintas situaciones de juego (nivel tres de calidad de condiciones) podría presentarse como un indicador de rendimiento en el deporte. Este aspecto debería ser considerado en el proceso de detección, seguimiento y optimización de talentos deportivos en voleibol.

AGRADECIMIENTOS

A la Real Federación Española de Voleibol.

B I B L I O G R A F Í A

1. **Janelle CM, Hillman CH.** Expert performance in sport: current perspectives and critical issues. In: Starkes JL, Ericsson KA. Expert Performance in sport: Advances in research on sport expertise. Champaign IL: Human Kinetics; 2003. 19-48.
2. **Thomas KT.** The development of sport expertise: From Leeds to MVP legend. *Quest* 1994;46:211-222.
3. **Knapp BH.** Skill in sport: the attainment of proficiency. London. Routledge and Kegan Paul; 1963.
4. **Poulton EC.** On prediction in skilled movement. *Psychol Bull* 1957;54:467-478.
5. **Thomas KT, Thomas JR.** (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *Int J Sport Psychol* 1994;25: 295-315.
6. **Del Villar F, Iglesias D, Moreno FJ, Cervelló E, Ramos LA.** Study of the efficiency of starting to dribble in basketball and its technical/tactical implications. *J Hum Movement Stud* 2003;44:273-284.
7. **Williams AM, Ericsson KA.** From the guest editors: How do experts learn? *J Sport Exercise Psy* 2008; 30: 653-662.
8. **Dodds P, Griffin LL, Placek JH.** A selected review of the literature on development of learners' domain-specific knowledge. *J Teach Phys Ed* 2001; 20:301-313.
9. **Moran AP.** Sport and exercise psychology. A critical introduction. Washington, DC. Taylor & Francis; 2004.
10. **Rink JE, French KE, Tjeerdsma, BL** (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and games. *J Teach Phys Ed* 1996;15:399-417.
11. **Singer RN, Janelle CM.** Determining sport expertise: From genes to supremes. *Int J Sport Psychol* 1999;30:117-150.

12. **Starkes JL, Ericsson KA.** Expert performance in sports: advances in research on sport expertise. Champaign, IL. Human Kinetics; 2003.
13. **Williams AM, Davids K, Williams JG.** Visual perception and action in sport. London. E & FN Spon; 1999.
14. **Wrisberg CA.** Levels of performance skill: from beginners to experts. In Singer R, Hausenblas H, Janelle C. Handbook of sport psychology (2ª ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc; 2001;3-19.
15. **McPherson SL, Thomas JR.** Relation of knowledge and performance in boys' tennis: age and expertise. *J Exp Psychol-Child* 1989;48:190-211.
16. **McPherson SL, Dovenmuheler A, Murray M.** Player differences in representation of strategic knowledge and use during a modified volleyball blocking game situation. Meeting of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity. Pittsburgh, PA; 1992.
17. **French KE, Thomas JR.** The relation of knowledge development to children's basketball performance. *J Sport Psychol* 1987;9:15-32.
18. **Iglesias D, Moreno MP, Santos-Rosa FJ, Cervelló EM, Del Villar F.** Cognitive expertise in sport: relationships between procedural knowledge, experience and performance in youth basketball. *J Hum Mov Stud* 2005;49:65-76.
19. **McPherson SL.** The influence of player experience on problem solving during batting preparation in baseball. *J Sport Exercise Psy* 1993;15:304-325.
20. **Araújo R, Afonso J, Mesquita I.** Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in Female Volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *Int J Perform Anal Sport* 2011;11:1-13.
21. **Moreno A, Moreno MP, Iglesias D, García-González L, Del Villar F.** Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura Ciencia y Deporte* 2006;5:73-80.
22. **Del Villar F, García-González L, Iglesias D, Moreno MP, Cervelló EM.** Expert-novice differences in cognitive and execution skills during tennis competition. *Percept Motor Skills* 2007;104:355-365.
23. **McPherson SL.** Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Res Q Exerc Sport* 1999a;70:233-251.
24. **Nielsen TM, McPherson SL.** Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Percept Motor Skills* 2001;93:541-555.
25. **Kenny B, Gregory C.** Voleibol. Claves para dominar los fundamentos y las destrezas técnicas. Madrid. Tutor; 2008.
26. **Mesquita I.** A contextualização do treino no voleibol: a contribuição do construtivismo. In: Araujo D. O contexto da decisão A ação táctica no desporto. Lisboa: Visão e Contextos; 2005. 355-378.
27. **Ejem M.** Brief technical evaluation of the 27th Olympiad in Sydney. *The Coach* 2001; 1: 6-12.
28. **Maia N, Mesquita I.** Characterization of the serve in the female Volleyball in high competitive outcome. World Congress of Performance Analysis of Sport VII. Szombathely. *International Society of Performance Analysis of Sport*. 2006.
29. **Katsikadelli A.** Tactical analysis of the serve in volleyball in relation to the execution distance. *Coach Sport Sci* 1997;2:13-16.
30. **Marcelino R, Mesquita I, Afonso J.** The weight of terminal actions in Volleyball. Contributions of the spike, serve and block for the teams' rankings in the World League 2005. *Int J Perform Anal Sport* 2008;8:1-7.
31. **Moreno MP, Moreno A, Ureña A, Iglesias D, Del Villar F.** Application of mentoring through reflection in female setters of the Spanish national volleyball team. A case study. *Int J Sport Psychol* 2008;39:59-76.
32. **McPherson SL.** Tactical differences in problem representations and solutions in collegiate varsity and beginner women tennis players. *Res Q Exerc Sport* 1999b;70:369-384.
33. **McPherson SL.** Expert-novice differences in planning strategies during collegiate singles tennis competition. *J Sport Exercise Psy* 2000;22:39-62.
34. **Sim J, Wright CC.** The Kappa Statistic in Reliability Studies: Use, Interpretation, and Sample Size Requirements. *PTJ* 2005;85:257-268.
35. **Oslin JL, Mitchell SA, Griffin LL.** The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *J Teach Phys Ed* 1998;2:231-243.

36. **Coleman JE.** A statistical evaluation of selected volleyball techniques at the 1974 World's Volleyball Championships. Thesis Physical Education. Brigham Young University. 1975.
37. **Mesquita I, Manso FD, Palao JM.** Defensive participation and efficacy of the libero in volleyball. *J Hum Mov Stud* 2007;52:95-107.
38. **Palao JM, Santos JA, Ureña A.** Effect of setter's position on the spike in volleyball. *J Hum Mov Stud* 2005;48:25-40.
39. **Palao JM, Santos JA, Ureña A.** Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *Int J Perform Anal Sport* 2007;7:126-138.
40. **Quiroga ME, García-Manso JM, Rodríguez-Ruiz D, Sarmiento S, de Saa Y, Moreno MP.** Relation between in-game role and service characteristics in elite women's volleyball. *J Strength Cond Res* 2010;24:2316-2321.
41. **McPherson SL, MacMahon C.** How baseball players prepare to bat: tactical knowledge as a mediator of expert performance in baseball. *J Sport Exercise Psy* 2008;30:755-778.
42. **Gorecki J.** Knowledge representation of volleyball players. *Res Q Exerc Sport* 2001; 1: Supl., A-63.
43. **Gorecki J, French KE.** Expert-novice comparison in the use of tactical knowledge during the game play of volleyball. *Res Q Exerc Sport* 2003;74: Supl., A-100.
44. **Moreno MP, Moreno A, Ureña A, García-González L, Del Villar F.** Representación de problemas tácticos en colocadoras de voleibol de las selecciones nacionales españolas: efecto de la pericia. *RIPED* 2008;3:229-240.
45. **Peterson T. Serving.** In: Lenberg KS. Volleyball. Skills & Drills. Champaign: Human Kinetics; 2006;1-17.
46. **Baiano A.** Voleibol. Sistemas e táticas. Rio de Janeiro. Sprint; 2005.
47. **Bizzocchi C.** O voleibol de alto nivel. Da iniciação à competição. Barueri, S.P. Manole; 2008.
48. **Wise M. Serving.** In: Schondell D, Reynaud C. The Volleyball Coaching Bible. Champaign: Human Kinetics; 2002. 163-175.
49. **Moreno A.** El conocimiento táctico en voleibol. Madrid. Editorial CV Ciencias del Deporte; 2007.
50. **Mesquita I, Graça A.** Probing the strategic knowledge of an elite volleyball setter: a case study. *International Journal of Volleyball Research* 2002;5:6-12.
51. **McPherson SL, Kernodle MW.** Mapping two new points on the tennis expertise continuum: Tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *J Sports Sci* 2007;25:945-959.
52. **Papadimitriou K, Pashali E, Sermaki I, Mellas S, Papas M.** The effect of the opponents' serve on the offensive actions of Greek setters in volleyball games. *Int J Perform Anal Sport* 2004; 4: 23-33.
53. **French KE, Nevett ME.** The development of expertise in youth sport. In: Starkes JL, Allard F. Cognitive issues in motor expertise. Amsterdam: Elsevier; 1993.
54. **French KE, Spurgeon JH, Nevett ME.** Expert-novice differences in cognitive and skill execution components of youth baseball performance. *Res Q Exerc Sport* 1995;66:194-201.
55. **Hastie PA, Sinelnikov OA, Guarino AJ.** The development of skill and tactical competencies during a season of bádminton. *Eur J Sport Sci* 2009;9:133-140.