



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS
EN JUGADORES DE VOLEIBOL DE ESPAÑA
Y BRASIL**

MANUEL CONEJERO SUÁREZ

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

2020



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS
EN JUGADORES DE VOLEIBOL DE ESPAÑA
Y BRASIL**

MANUEL CONEJERO SUÁREZ

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

2020



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS
EN JUGADORES DE VOLEIBOL DE ESPAÑA
Y BRASIL**

MANUEL CONEJERO SUÁREZ

DOCTORADO EN CIENCIAS DEL DEPORTE

LA CONFORMIDAD DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS CONSTA EN EL
ORIGINAL EN PAPEL DE ESTA TESIS DOCTORAL

DRA. M. PERLA MORENO ARROYO DR. ANTONIO LUIZ PRADO SERENINI

2020



MODELO 1 (Tesis por compendio)

Asunto: Rtdo. Impreso de Conformidad Defensa Tesis para su Conocimiento y Difusión

Destinatario: Sr. Coordinador de la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Como directores de la Tesis Doctoral titulada **“ESTUDIO DE LAS DESTREZAS COGNITIVAS EN JUGADORES DE VOLEIBOL DE ESPAÑA Y BRASIL”**

Realizada por D. **MANUEL CONEJERO SUÁREZ** de la cual se adjuntan dos ejemplares encuadernados, un ejemplar en formato digital (junto con el resumen en castellano, si procede) y el documento de actividades, para el cumplimiento de lo establecido en el artículo 45 de la Normativa de los estudios de Doctorado (DOE 6 de marzo de 2014),

INFORMAMOS:

A la **Comisión Académica del Programa de Doctorado** que la elaboración de la Tesis ha concluido y que la misma ha sido elaborada al amparo del artículo 46 de la Normativa de los estudios de Doctorado cumpliendo con los requisitos establecidos en dicho artículo y que cumple con los criterios de calidad necesarios para que el doctorando pueda optar al Título de Doctor, por lo que:

SOLICITAMOS

de la **Comisión Académica del Programa de Doctorado** que autorice la presentación de la Tesis a la Comisión de Doctorado.

Cáceres a 30 de Septiembre de 2020

La conformidad de los directores de la tesis consta en el original en papel de esta tesis doctoral

Fdo: Dra. M. Perla Moreno Arroyo

Fdo: Dr. Antonio Luiz Prado Serenini

Agradecimientos

Pues llega el momento más importante de todos. El momento de agradecer. Agradecer a todas esas personas que me han acompañado durante este camino, durante esta aventura, durante esta experiencia, llena de momentos buenos y llenos de felicidad, y momentos duros de noches sin dormir, de agobios y de mucho trabajo. Pero todo ello aporta un aprendizaje constante y una seguridad de estar donde quiero estar: en el deporte, en la ciencia y rodeado de gente maravillosa como vosotros.

*En primer lugar, quisiera agradecer a la mayor responsable de que pueda culminar mis estudios de doctorado, a mi directora de Tesis, **Dra. M. Perla Moreno Arroyo**. Una persona diferente en lo profesional: eficiente, eficaz, entregada, organizada, persistente, tenaz, minuciosa, motivadora, y una infinidad de adjetivos más que definen como es trabajar con ella y todo lo que se aprende a su alrededor. Pero para mi lo más importante es su lado personal: amable, atenta, fiel, honesta, sincera, y podría ocupar todo este espacio definiendo toda sus virtudes, para mi es una auténtica suerte que me hayas guiado durante este camino. Gracias por tus consejos, tus correcciones (algunas veces abrir un documento Word daba mucho miedo), tu ayuda desinteresada, tu tiempo invertido en mi formación y por levantarme cuando las cosas estaban difíciles. Ahora llega el final de una etapa, pero el comienzo de algo nuevo y espero poder seguir dando pasos cerca de ti. Mil gracias una vez más a mi otra madre, a mi madre en investigación.*

*En segundo lugar, agradecer a mi codirector de Tesis, **Dr. Antonio Luiz Prado Serenini**, y su familia, **Mônica, Camila y Caio**, por su ayuda, sus consejos y su acogida durante mi estancia en Brasil. Gracias por abrir las puertas de vuestra casa y acogerme como uno más de la familia, gracias por enseñarme algunos rincones de ese maravilloso país (que más pronto que tarde volveré), gracias por impregnarme de vuestra cultura, todos los recuerdos de allí serán imborrables y una de las mejores experiencias de mi vida. Solo puedo daros las gracias, nunca lo olvidare (tampoco consigo olvidar el pão de queijo, el guaraná y el chocolate diamante jajajaj), en España tenéis una casa siempre que queráis.*

*A mis compañeros del **Grupo de Análisis Didáctico y Comportamental del Deporte**, los que estaban cuando empecé y los que continúan o se han ido añadiendo*

*durante mis años con vosotros: Ruth, Sebas, Juanpe, Fernando del Villar, Alba, David, por recibirme, acogirme y ayudarme siempre que lo he necesitado. Para mi padre adoptivo, **Dr. Alberto Moreno (Alber)** por tu apoyo, tus consejos y tu forma de enseñar, por estar pendiente de mi cuando lo necesitaba, para mi eres un ejemplo como docente y persona al que algún día me gustaría llegar. A **Alex**, por tus consejos para guiarme por el buen camino y que llegase algún día este momento. A **Diegui**, que al final te has librado de maquetar mi tesis, por toda esa ayuda y apoyo informático aunque no te gustase mi Mac. A **Fer**, el hermano mayor en el mundo de la ciencia, gracias por dedicar tanto tiempo en mi formación, gracias por ayudarme siempre que lo he necesitado, y gracias por enseñarme tanto durante estos años, espero que nuestros caminos se junten algún día y si no, te veo por los campos de voleibol para ganarte. A **Carmen** (mi Carmela), compañera de viajes, de congresos y de momentos, gracias por aportar ese punto de despiste, locura y de buenos momentos, mi recogida de datos junto a vosotras no pudo ser mejor, mil gracias una vez más. Y a **Jara**, mi otra compañera de viajes, de congresos y de momentos, donde tu aportabas esa organización, esa sensatez y esa cordura. Gracias por todo tu apoyo (cómo temías los washapp que empezaban con un: Jara) siempre estando cuando necesitabas, por tus consejos y por este último año que nos hemos pegado tu y yo solillos (en compañía de Alber) en el laboratorio. Se que con todos vosotros no me llevo unos compañeros si no que he conocido a unos AMIGOS con un denominador común: EL VOLEIBOL.*

*Al **Dr. Pablo Juan Greco y su hijo Andrés** por abrirme las puertas de su casa durante una semana y enseñarme esa magnífica ciudad de Belo Horizonte y lo que es un buen churrasco brasileño. También a **Gibson, Juan, Henrique** y el resto de miembros del Centro de Estudos de Cognição e Ação de la Universidade Federal de Minas Gerais por vuestra ayuda desinteresada y vuestro conocimiento.*

*A la familia del **Licenciados Reunidos**, los que estaban cuando llegué y los que siguen hoy en día: **Carlos, Amalia, Raquel (Antonia), Raquel (Negri), Luis, Paco, Fran y Antonio**, gracias por darme la oportunidad de crecer y aprender en el mundo del entrenamiento en voleibol, en ese pabellón he pasado muchos de los mejores momentos de mi vida, y ha sido una vía de escape cuando parecía que todo iba a explotar. A **Guille y Jhony** (que llegaste más tarde pero aportaste mucho), por todas las experiencias, viajes y entrenamientos compartidos, por ser un apoyo, por dar siempre ese punto de vista que*

*necesitaba, por convertirnos en amigos, es una suerte teneros cerca. A **Juanpe**, un compañero y un referente, un ejemplo de pasión por lo que hace, de trabajo, de esfuerzo, de constancia, y de compromiso. Te debo tanto por todo el aprendizaje brindado. Una suerte compartir los años de carrera contigo, entrenamientos, cenas, ferias, viajes y un largo etcétera, que sigamos sumando muchos más.*

*A todos los compañeros de carrera que estuvieron cerca, sobre todo a ese grupo de supervivientes que seguimos por Cáceres compartiendo momentos. Por ser una vía de escape y de risas durante muchas noches. Gracias: **Elena, Paula, María, Asturias, Pedro, Chule, Mancha, Portu y Santos.***

*A mis amigos, **Los Buitres**, por estar siempre, por juntarnos siempre que podemos, por ser esa familia que se elige, y por preguntar siempre: “¿Cómo va esa Tesis?”, aunque ninguno tenía claro que estaba haciendo. Sobre todo gracias a **Marcos, David y Guri**, por convivir durante todos los años en Cáceres juntos, haciendo que los problemas de uno fuesen de todos, y las alegrías se celebrasen por cuatro. Ahora cada uno esta en un sitio centrado en su futuro, pero se que siempre estaremos cerca. Os quiero mucho.*

*A mis niñas, mis jugadoras, mis equipos, ... gracias cadetillas: **Clara, Leire, Areej, Miriam, Lucía, Laura, Karme, Marta, María, Candela, Miranda y Carla** por aparecer el último año pero hacer como si llevásemos muchos más juntos, por nuestros éxitos, nuestros buenos momentos y no tan buenos, y por hacer que el día a día fuese tan fácil, estoy muy orgulloso de vosotras. Y mis juveniles, todas unas mujercillas ya, empezamos juntos hace 5 años y me habéis acompañado durante toda la etapa de mi Tesis. Habéis aguantado mis días malos, mis enfados, y habéis aportado alegría, mucha alegría. He tenido la mayor de las suertes de que me acompañaseis durante este viaje, aprendiendo tanto de voleibol, y de la vida con vosotras. Por todos esos viajes, entrenamientos, partidos, cenas y en definitiva infinidad de recuerdos que jamás olvidare: ¡GRACIAS! Os quiero y os echare mucho de menos: **Viola (la capi), Mireia, Iria, Carmen (tident), Laura, Sara Fernández, Sara Pérez, Violeta Fuentes, Eva, Ari, Carmen G, Ana Acedo, Ana Sánchez, Vera y Fofó.***

*A mi familia, “**Conejeros**” y “**Suárez**”, por preguntar, por estar siempre pendientes, y hablar siempre con orgullo de mi.*

*A mi hermano, **Jairo** y, **Cristina**, por ayudarme siempre, por preguntar, y por hacerme el mejor regalo que podía tener durante estos años: **Enzo**. Una parte de todo esto es vuestro. Siempre serás un ejemplo y un referente hermanito, estoy muy orgulloso de ser tu hermano, te quiero.*

*A mis padres, **Lourdes** y **Manolo**, el mayor agradecimiento es para vosotros, por hacer que todo esto sea posible, por vuestro apoyo, sacrificio, y brindarme la oportunidad de hacer lo que realmente quería hacer y me hacía feliz. Si soy lo que soy es por vosotros, si he llegado donde he llegado es gracias a vosotros. Me siento muy afortunado de tener unos padres como vosotros, os quiero mucho.*

*Y finalmente, a ti, **Laura**, por acompañarme durante todos estos años, por aguantar mis malos momentos mas que nadie, por levantarme cada vez que caía, por ver siempre el lado bueno de las cosas cuando para mi todo era negro. Por tu mentalidad, por tu positivismo, y por toda la felicidad que aportas a mi día a día. Gracias, esto también es tuyo, sin ser mucho de deporte se que ya eres una experta en voleibol. Te quiero.*

Gracias a todos

Agradecimientos Institucionales

Este trabajo ha sido subvencionado por la **Fundación Fernando Valhondo Calaff**, con la aportación de contratos predoctorales a jóvenes investigadores.



Este trabajo ha sido subvencionado por la **Ayuda a los Grupos de Investigación (GR18129)** de la Junta de Extremadura (Consejería de Economía e Infraestructuras), con la aportación de la Unión Europea a través de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional, una manera de hacer Europa.



Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la **Convocatoria de Ayudas a la Investigación Cátedra Real Madrid-UEM**, de la Escuela de Estudios Universitarios Real Madrid – Universidad Europea de Madrid (2017/RM02).



Escuela de Estudios Universitarios Real Madrid

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la **Convocatoria de Ayudas de becas Santander Iberoamérica Investigación España**, para la movilidad y el desarrollo de proyectos de investigación, del Banco Santander.

BECAS IBEROAMÉRICA



“Nunca pienses en el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”
(Albert Einstein)

“La educación es el arma mas poderosa que puedes usar para cambiar el mundo”
(Nelson Mandela)

“La recompensa de nuestro trabajo no es lo que obtenemos, sino en lo que nos convertimos”
(Paulo Coelho)

“Todos nosotros sabemos algo. Todos nosotros ignoramos algo. Por eso aprendemos siempre”.
(Paulo Freire)

“No importa la lentitud con la que avances, siempre y cuando no te detengas”.
(Confucio)

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa”
(Mahatma Gandhi)

“La ciencia nunca resuelve un problema sin crear otros 10 más”.
(George Bernard Shaw)

“El científico no es aquella persona que da las respuestas correctas, sino aquel quien hace las preguntas correctas”.
(Claude Lévi-Strauss)

Índice

Resumen/abstract	1
Capítulo 1: Introducción.....	9
1.1. Esquema general de la Tesis Doctoral	13
Capítulo 2: Fundamentación teórica	17
2.1. Las destrezas cognitivas en el deporte desde la perspectiva cognitiva.....	19
2.1.1. El conocimiento en el deporte	20
2.1.2. La toma de decisiones en el deporte.....	23
2.1.3. Los procesos cognitivos en voleibol	25
2.2. Los instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en el deporte.....	29
2.2.1. Los instrumentos para la medida del conocimiento en el deporte	30
2.2.2. Los instrumentos para la medida de la toma de decisiones en el deporte	34
2.2.3. Los instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en voleibol.....	37
2.3. El entrenamiento para el desarrollo de los procesos cognitivos en el deporte.....	40
2.3.1. Importancia y utilidad del desarrollo de los procesos cognitivos en el deporte	40
2.3.2. Los programas o intervenciones decisionales en el deporte	44
2.3.3. Los programas o intervenciones decisionales en voleibol	47
2.4. Estadio de la investigación de los procesos cognitivos en voleibol.....	49
2.4.1. La investigación sobre el conocimiento en voleibol	49
2.4.2. La investigación sobre la toma de decisiones en voleibol	51
Capítulo 3: Objetivos	55
3.1. Objetivo General.....	57
3.2. Objetivos Específicos	57

Capítulo 4: Estudios desarrollados	59
4.1. Estudio I. Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol	61
4.1.1. Objetivo.....	61
4.1.2. Método	61
4.1.3. Resultados	64
4.2. Estudio II. Diseño y validación de un cuestionario de conocimiento táctico en voleibol, en Brasil	66
4.2.1. Objetivo.....	66
4.2.2. Método	67
4.2.3. Resultados	70
4.3. Estudio III. Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol en las diferentes categorías de formación.....	73
4.3.1. Objetivo.....	73
4.3.2. Método	73
4.3.3. Resultados	77
4.4. Estudio IV. Efecto del entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, sobre la toma de decisiones en voleibol: Una revisión sistemática y meta-análisis ...	80
4.4.1. Objetivo e hipótesis.....	80
4.4.2. Método	80
4.4.3. Resultados	83
Capítulo 5: Discusión	93
5.1. Validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol	96
5.2. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol.....	101

Capítulo 6: Conclusiones y Aplicaciones Prácticas	107
6.1. Conclusiones	109
6.2. Aplicaciones Prácticas	111
Chapter 6: Conclusions	115
Capítulo 7: Fortalezas, limitaciones y perspectivas	119
7.1. Fortalezas	121
7.2. Limitaciones.....	122
7.3. Perspectivas de investigación	123
Capítulo 8: Referencias bibliográficas.....	125
Capítulo 9: Anexos	159
9.1. Instrumento de observación de la toma de decisiones de la acción de bloqueo en voleibol	161
9.2. Cuestionario de conocimiento táctico de voleibol, en Brasil.....	163
9.3. Artículos originales.....	169

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación del entrenamiento comportamental y el entrenamiento decisional (Vickers, 2007, p.165).....	41
Tabla 2. Resultados validación del instrumento de bloqueo.	65
Tabla 3. Características de la muestra (Estudio II).....	67
Tabla 4. Resultados validación del grado de pertinencia al objeto de estudio en el cuestionario de conocimiento táctico	70
Tabla 5. Resultados validación del grado de comprensión y adecuación de las preguntas en el cuestionario de conocimiento táctico.	71
Tabla 6. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el saque.....	77
Tabla 7. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en la recepción.	78
Tabla 8. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en la colocación.	78
Tabla 9. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el ataque.	79
Tabla 10. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el bloqueo.	79
Tabla 11. Características de los participantes y diseño del estudio (Estudio IV).....	85
Tabla 12. Características de la intervención, comparación entre grupos y variable analizada (Estudio IV).....	86
Tabla 13. Riesgo de Sesgo según la herramienta Evidence Project Risk of Bias.	89

Índice de figuras

Figura 1. Mecanismos que subyacen a la selección de la respuesta y la ejecución en base al conocimiento (MacMahon & McPherson, 2009, p. 571).....	25
Figura 2. Los dominios de la pericia en el deporte (Janelle & Hillman, 2003, p. 25)....	27
Figura 3. Modelo de evaluación de la táctica deportiva (Del Villar & García-González, 2014, p. 94).....	30
Figura 4. Visión general sobre la investigación en aprendizaje motor (Vickers, 2007, p. 163).....	42
Figura 5. Primera versión del GPAI en la acción de bloqueo	62
Figura 6. Versión final del GPAI en la acción de bloqueo	64
Figura 7. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de saque (Moreno, Del Villar et al., 2011).....	75
Figura 8 . Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de recepción (Conejero et al., 2017a).....	75
Figura 9. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar, 2008).	75
Figura 10. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de ataque (Moreno, Del Villar et al., 2011).....	76
Figura 11. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de bloqueo (Conejero, Serenini et al., 2018).....	76
Figura 12. Diagrama de flujo para el proceso de revisión sistemática de acuerdo con los elementos preferidos para las declaraciones de protocolos de revisión sistemática y meta análisis.	84
Figura 13. Meta-análisis de los resultados de los programas de intervención o entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones	90

Índice de abreviaturas

ACT-R: Teoría del Control Adaptativo del Pensamiento Racional

CCPV: Cuestionario de Conocimiento Procedimental de Voleibol

CCTV: Cuestionario de Conocimiento Táctico de Voleibol

CLA: Constraint-Led Approach

CVC: Coeficiente de validación

GK: Goalkeeper / Portero

GPAI: Game Performance Assessment Instrument

LTM: Memoria a largo plazo

PNL: Pedagogía no lineal

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

SMD: Diferencia de medias estandarizadas

SSG: Small Sided Games

TACSIS: Tactical Skills Instrument for Sport

U-12: Under 12

U-14: Under 14

U-16: Under 16

U-17: Under 17

U-19: Under 19

WOS: Web of Science

3D-MOT: Entrenamiento tridimensional de objetos múltiples

Resumen/ abstract

El objetivo principal de la presente Tesis Doctoral ha sido estudiar las destrezas cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en jugadores de voleibol de España y Brasil. A continuación, se exponen los objetivos específicos derivados del objetivo principal. En primer lugar, el primer objetivo específico fue validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol. Este objetivo se abordó a través de dos estudios diferentes con los siguientes objetivos: 1) Validar un instrumento para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en categorías de formación; 2) Validar, en el contexto de Brasil, un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol. Por otro lado, el segundo objetivo específico fue analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol. Este objetivo, a su vez, se abordó a través de dos estudios con los siguientes objetivos: 3) Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol, en las diferentes categorías de formación, en España; 4) Analizar el efecto de los programas de entrenamiento decisional, planteados desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones en jugadores de voleibol.

La Tesis se ha realizado por compendio de publicaciones. Para una mejor comprensión de la misma, se ha estructurado en dos bloques diferentes, teniendo en cuenta las características de los diferentes estudios y los objetivos perseguidos con los mismos. En el primer bloque se presentan los estudios I y II, siendo estos estudios realizados para la validación de instrumentos de medida de los procesos cognitivos en voleibol. En dichas investigaciones se realizaron validaciones, siguiendo el mismo procedimiento que en estudios previos de la misma naturaleza (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, González-Silva, & Moreno, 2017; Hernández-Hernández & Palao, 2013; Prudente, Garganta, & Anguera, 2004; Santos, Sarmiento, Alves, & Campaniço, 2014; Sarmiento, Anguera, Campaniço, & Leitão, 2010). Este tipo de instrumentos pueden ser utilizados para la medida de las destrezas cognitivas tanto en el la investigación, como en el contexto deportivo (entrenamiento y competición). Además, pueden ser empleados conjuntamente con otro tipo de instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas, y con diversas pruebas que permitan valorar los diferentes dominios de rendimiento en el deporte, en el proceso de selección y detección de talentos deportivos (Moreno, Moreno, García-González, Gil-Arias, Claver, & Del Villar, 2011).

En el estudio I, se realizó el diseño y la validación de un instrumento de observación para medir la toma de decisiones en la acción de bloqueo en jugadores de voleibol, en categorías de formación. El instrumento elaborado es una adaptación del *Game Performance Assessment Instrument* (GPAI), creado por Oslin, Mitchell y Griffin (1998), para la dimensión de la toma de decisiones, en el que se establecen una serie de criterios o ítems que permiten valorar la toma de decisiones (apropiada e inapropiada) en la acción de bloqueo. El proceso de diseño y validación se realizó a través de seis fases: 1) revisión bibliográfica; 2) elaboración del instrumento por parte del grupo de investigación; 3) validación de contenido a través de la técnica de jueces expertos; 4) cálculo del coeficiente *V de Aiken* (Aiken, 1985); 5) cálculo de los intervalos de confianza; y 6) análisis de la fiabilidad del instrumento de observación. Los resultados obtenidos mostraron que el instrumento permite una observación válida y fiable de la toma de decisiones en la acción de bloqueo en categorías de formación.

En el estudio II, se realizó el diseño y la validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento táctico en voleibol en categorías de formación (para jugadores de edades comprendidas entre los 11 y los 18 años), en el contexto de Brasil. El instrumento está basado en los cuestionarios de McGee y Farrow (1987) y Moreno, Del Villar García-González, García-Calvo y Moreno (2013), en voleibol, incluyendo 24 cuestiones referidas a la categoría táctica. El diseño y validación del cuestionario se realizó en seis fases: 1) revisión bibliográfica; 2) elaboración del instrumento por parte del grupo de investigación; 3) validación de contenido a través de la técnica de jueces expertos; 4) cálculo del coeficiente *V de Aiken* (Aiken, 1985); 5) cálculo de los intervalos de confianza; y 6) análisis de la fiabilidad a través del estadístico Omega de McDonald (McDonald, 1999). Para el cálculo de la fiabilidad se aplicó dicho cuestionario a 798 sujetos, con diferentes edades ($M = 15.2$; $SD = \pm 1.4$), niveles de rendimiento, años de experiencia ($M = 1.93$; $SD = \pm 1.2$), y género, todos del contexto de voleibol de Brasil. Los resultados obtenidos mostraron que el cuestionario permite medir de manera válida el conocimiento táctico de los jugadores de voleibol de Brasil, obteniendo valores por encima de .78 en el grado de pertinencia de las preguntas al objeto de estudio, y valores por encima de .67 en el grado de comprensión, que hicieron modificar algunas de las preguntas (2, 11, 14, 19 y 22) al encontrarse sus valores entre .68 y .78 en el coeficiente *V de Aiken*. Además, dicho cuestionario también fue fiable, ya que se obtuvieron valores por encima de .70 en Omega de McDonald.

En el segundo bloque se incluyen los estudios III y IV, desarrollados sobre el análisis de la toma de decisiones. Estos estudios han permitido seguir avanzando en el análisis de los procesos cognitivos, y concretamente la toma de decisiones, de los deportistas en categorías de formación. Para ello, se ha realizado un análisis con la intención de conocer la asociación existente entre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol y las diferentes categorías de juego, y qué programas de entrenamiento decisional, ubicados en la perspectiva cognitiva, se pueden aplicar para mejorar la toma de decisiones de los jugadores de voleibol.

El estudio III tuvo como objetivo analizar la asociación entre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada, y la categoría de juego. En dicho estudio se analizaron 6567 decisiones apropiadas, en diferentes acciones de juego, realizadas por 144 jugadores de voleibol. Las variables de estudio fueron: la toma de decisiones apropiada en cinco acciones de juego en voleibol (saque, recepción, colocación, ataque y bloqueo), y la categoría de juego (Under-14, Under-16 y Under-19). Los resultados mostraron asociación significativa entre ambas variables, contribuyendo positivamente a dicha asociación: en categorías U-14, y en ocasiones U-16, decisiones de baja complejidad táctica, centradas en la realización de la habilidad, con foco atencional en elementos cercanos, escaso riesgo, y siendo acciones de reducida dificultad y precisión; en categoría U-19 decisiones de complejidad táctica mayor, con foco atencional en el equipo contrario, atendiendo a estímulos más relevantes, con mayor riesgo y presión temporal. El diagnóstico o valoración de las características decisionales específicas de los deportistas aporta información de interés para los entrenadores, que podrán adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje al nivel de desarrollo y las necesidades de los jugadores.

Finalmente, el estudio IV tuvo como objetivo revisar sistemáticamente la literatura científica sobre el efecto de las intervenciones o programas de entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones de los jugadores de voleibol. En dicho estudio, se realizó una búsqueda sistemática de acuerdo con las pautas PRISMA (Moher, Shamseer, Clarke, Ghersi, Liberati, Petticrew, Shekelle, & Stewart, 2015), donde se consideró que un total de ocho estudios cumplían los criterios de inclusión. Los resultados mostraron que la implementación de intervenciones o programas de entrenamiento decisional lograron mejoras significativas en la toma de decisiones de los jugadores de voleibol (tamaño del efecto = 0.94 con un intervalo de

confianza IC del 95% de 0.63 a 1.25), en comparación con el desarrollo únicamente del entrenamiento habitual activo de voleibol. Además, la heterogeneidad de las intervenciones fue baja ($I^2=0\%$). Estos resultados permiten recomendar el empleo de dichos programas de entrenamiento decisional, como parte del entrenamiento habitual, o de manera complementaria al mismo, para mejorar la toma de decisiones de los jugadores de voleibol.

La presente Tesis doctoral ha permitido aportar diferentes instrumentos validados para medir los procesos cognitivos (conocimiento táctico y toma de decisiones), de los jugadores de voleibol en categorías de formación. También ha permitido profundizar en los aspectos en los que se basan las decisiones apropiadas de los jugadores de voleibol de diferentes categorías de formación. Unido a ello, se han analizado el empleo de programas de entrenamiento decisional, ubicados en la perspectiva cognitiva, que se han manifestado óptimos para la mejora decisional en voleibol en categorías de formación. En este sentido, esta Tesis tiene importantes implicaciones para el proceso de detección y selección de talentos deportivos, ya que la creación y validación de instrumentos para la medida de los procesos cognitivos, pueden ser usado junto con otro tipo de pruebas que permitan medir los diferentes dominios del rendimiento en dichos procesos. Además, gracias al análisis de las características decisionales de los jugadores de forma específica, se aporta una información útil y valiosa para la adecuación del proceso de enseñanza-aprendizaje en las diferentes categorías de formación. Por último, aporta una información útil sobre programas o herramientas cognitivas y/o perceptivas que pueden ser aplicadas durante el entrenamiento, o de manera complementaria al mismo, para la mejora de la toma de decisiones de los jugadores de voleibol.

Abstract

The main objective of the present Doctoral Thesis has been to study the cognitive skills (knowledge and decision making) in volleyball players from Spain and Brazil. The specific objectives derived from the main objective are presented below. Firstly, the first specific objective was to validate instruments for the measurement of cognitive skills in volleyball. This objective was addressed through two different studies with the following objectives: 1) To validate an instrument for the measurement of decision-making in the action of blocking in volleyball, in training categories; 2) To validate, in the context of Brazil, a questionnaire for the measurement of tactical knowledge in volleyball. On the other hand, the second specific objective was to analyze the aspects on which the appropriate decision making of the players is based and the intervention programs used for the improvement of the decision making in volleyball. This objective, in turn, was addressed through two studies with the following objectives: 3) To analyze the aspects on which the appropriate decision making of volleyball players is based, in the different training categories, in Spain; 4) To analyze the effect of decisional training programs, raised from the cognitive perspective, for the improvement of decision making in volleyball players.

The Thesis has been made by compendium of publications. For a better understanding of it, it has been structured in two different blocks, taking into account the characteristics of the different studies and the objectives pursued with them. In the first block, studies I and II are presented, being these studies carried out for the validation of instruments for measuring cognitive processes in volleyball. In these studies validations were made, following the same procedure as in previous studies of the same nature (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, González-Silva, & Moreno, 2017; Hernández-Hernández & Palao, 2013; Prudente et al., 2004; Santos et al., 2014; Sarmiento et al., 2010). These types of instruments can be used to measure cognitive skills both in research and in the sports context (training and competition). Moreover, they can be used together with other types of instruments for the measurement of cognitive skills, and with various tests that allow the assessment of different performance domains in sport, in the process of selection and detection of sports talents (Moreno, Moreno et al., 2011).

In study I, was designed and validated an observation instrument to measure decision-making in blocking action in volleyball players, in training categories. The

instrument developed is an adaptation of the Game Performance Assessment Instrument (GPAI), created by Oslin et al. (1998), for the decision-making dimension, in which a series of criteria or items are established to assess decision-making (appropriate and inappropriate) in the blocking action. The design and validation process was carried out through six phases: 1) literature review; 2) development of the instrument by the research group; 3) content validation through the technique of expert judges; 4) calculation of the Aiken V coefficient (Aiken, 1985); 5) calculation of the confidence intervals; and 6) analysis of the reliability of the observation instrument. The results obtained showed that the instrument allows a valid and reliable observation of decision making in the blocking action in training categories.

In study II, a questionnaire was designed and validated to assess tactical knowledge in volleyball in training categories (for players aged 11-18), in the context of Brazil. The instrument is based on the questionnaires of McGee and Farrow (1987) and Moreno et al. (2013), in volleyball, including 24 questions referred to the tactical category. The design and validation of the questionnaire was carried out in six phases: 1) bibliographic review; 2) elaboration of the instrument by the research group; 3) content validation through the technique of expert judges; 4) calculation of Aiken's V coefficient (Aiken, 1985); 5) calculation of the confidence intervals; and 6) reliability analysis through McDonald's Omega statistician (McDonald, 1999). To calculate reliability, this questionnaire was applied to 798 subjects, with different ages ($M = 15.2$; $SD = \pm 1.4$), performance levels, years of experience ($M = 1.93$; $SD = \pm 1.2$), and gender, all from the Brazilian volleyball context. The results obtained showed that the questionnaire allows to measure in a valid way the tactical knowledge of the Brazilian volleyball players, obtaining values above .78 in the degree of relevance of the questions to the object of study, and values above .67 in the degree of compression, which made modify some of the questions (2, 11, 14, 19 and 22) when their values were between .68 and .78 in the Aiken's V coefficient. Furthermore, this questionnaire was also reliable, since values above .70 were obtained in McDonald's Omega.

The second block includes studies III and IV, developed on the analysis of decision making. These studies have allowed further progress in the analysis of cognitive processes, and specifically decision-making, of athletes in training categories. To this end, an analysis has been carried out with the intention of knowing the existing association between the aspects on which the appropriate decision making of volleyball

players is based and the different categories of play, and what decisional training programs, located in the cognitive perspective, can be applied to improve the decision making of volleyball players.

Study III aimed to analyze the association between the aspects on which appropriate decision making is based, and the category of play. In this study, 6567 appropriate decisions, in different game actions, were analyzed by 144 volleyball players. The study variables were: appropriate decision making in five volleyball game actions (serve, reception, placement, attack and block), and the category of play (Under-14, Under-16 and Under-19). The results showed significant association between both variables, contributing positively to such association: in categories U-14, and sometimes U-16, decisions of low tactical complexity, centered in the realization of the skill, with attentional focus in close elements, scarce risk, and being actions of reduced difficulty and precision; in category U-19 decisions of greater tactical complexity, with attentional focus in the opposite team, attending to more relevant stimuli, with greater risk and time pressure. The diagnosis or assessment of the specific decisional characteristics of athletes provides information of interest to coaches, who can adapt the teaching-learning process to the level of development and needs of the players.

Finally, the objective of study IV was to systematically review the scientific literature on the effect of interventions or decisional training programs, from a cognitive perspective, in the decision making of volleyball players. In this study, a systematic search was conducted according to PRISMA guidelines (Moher et al., 2015), where a total of eight studies were considered to meet the inclusion criteria. The results showed that the implementation of decisional training interventions or programs achieved significant improvements in volleyball players' decision-making (effect size = 0.94 with a 95% confidence interval of 0.63 to 1.25), compared to the development of only regular active volleyball training. Furthermore, the heterogeneity of the interventions was low ($I^2=0\%$). These results allow us to recommend the use of such decisional training programs, as part of or in addition to regular training, to improve the decision-making of volleyball players.

The present doctoral thesis has allowed to provide different validated instruments to measure the cognitive processes (tactical knowledge and decision making), of volleyball players in training categories. It has also allowed to deepen in the aspects on

which the appropriate decisions of the volleyball players of different formation categories are based. In addition, the use of decisional training programs has been analyzed, located in the cognitive perspective, which have been shown to be optimal for decisional improvement in volleyball in training categories. In this sense, this Thesis has important implications for the process of detection and selection of sports talents, since the creation and validation of instruments for the measurement of cognitive processes, can be used together with other types of tests that allow measuring the different performance domains in such processes. In addition, thanks to the analysis of the decisional characteristics of players in a specific way, it provides useful and valuable information for the adequacy of the teaching-learning process in the different categories of training. Finally, it provides useful information about cognitive and/or perceptive programs or tools that can be applied during training, or in a complementary way to it, for the improvement of volleyball players' decision making

Capítulo 1

Introducción



La presente Tesis Doctoral tiene por título “Estudio de las destrezas cognitivas en jugadores de voleibol de España y Brasil”, y ha sido presentada mediante un compendio de publicaciones.

En el presente trabajo de investigación se ha pretendido, en primer lugar, validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol, concretamente validando un instrumento de observación para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo, y un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol. En segundo lugar, se ha pretendido analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol.

El análisis de los procesos cognitivos tiene una gran relevancia en el ámbito deportivo, donde se han desarrollado diversos estudios en diferentes contextos. Estos estudios principalmente se han centrado en analizar el conocimiento táctico y/o la toma de decisiones en los diferentes deportes, así por ejemplo: fútbol (García-Ceberino, Gamero, Feu, & Ibañez, 2020), baloncesto (Gil-Arias, García-González, Del Villar, & Iglesias, 2019), fútbol (Pizarro, Práxedes, Travassos, Del Villar, & Moreno, 2019), tenis (Kolman, Kramer, Elferink-Gemser, Huijgen, & Visscher, 2019), squash (Catalán-Eslava, González-Villora, Pastor-Vicedo, & Contreras-Jordán, 2018), balonmano (Leao, Viana, & Sougey, 2017), bádminton (Weeratunga, Dharmaratne, & How, 2017) o voleibol (Castro, Costa, Lage, Praça, Fernández-Echeverría, Moreno, & Greco, 2019).

Concretamente, en voleibol, existen diversas investigaciones que se han centrado en la validación y el estudio de los procesos cognitivos, incidiendo en la relevancia de estos procesos que subyacen a la pericia deportiva (Williams & Ericsson, 2005). La mayoría de estos estudios han analizado cómo es la toma de decisiones de forma aislada, y cómo ésta afecta al rendimiento en las acciones finalistas (saque, ataque y bloqueo), tanto en categorías de formación (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, & Moreno, 2017), como en deportistas de élite (Castro et al., 2019). Sin embargo, cada vez se considera más relevante y necesario, conocer las características y particularidades propias en la toma de decisiones de las diferentes acciones de juego en voleibol, para poder adaptar los entrenamientos a las necesidades de los deportistas en las diferentes categorías de juego (Moreno, González-Silva, Conejero, & Fernández-Echeverría, 2018).

Para ello, es apropiado la validación y el empleo de diferentes instrumentos que permitan la medida de las destrezas cognitivas (Conejero et al., 2017a; Moreno et al., 2013). Esto hace que existan diferentes instrumentos, en deportes y contextos determinados, que ya han sido elaborados, validados y utilizados para el análisis de los procesos cognitivos, en diferentes deportes, y acciones de juego de los mismos (Alomacid-Fierro, Feu, & Vizuete, 2018; Serra-Olivares & García-López, 2016).

Este tipo de instrumentos permiten conocer y cuantificar los procesos cognitivos de los jugadores, pudiendo ser empleados tanto en la investigación, para el análisis de dichos procesos, como en el entrenamiento deportivo, aportando una información útil al entrenador (Moreno, Moreno et al., 2011). Además, pueden utilizarse junto con otro tipo de pruebas en el proceso de detección y selección de talentos deportivos, evaluando los diferentes dominios del rendimiento deportivo, que son de vital importancia para el desarrollo de un óptimo proceso selectivo.

En función de las exigencias de cada deporte, la importancia de cada uno de los componentes que afectan al rendimiento deportivo será diferente. En voleibol, deporte de carácter abierto, donde las acciones aparecen de manera cíclica y secuencial (Beal 1989; Fraser, 1988) el deportista tendrá la necesidad de tomar decisiones constantemente durante el desarrollo del juego, influyendo en gran medida los procesos cognitivos (Huijgen, Elferink-Gemser, Lemmink, & Visscher, 2012).

En voleibol, los deportistas deben atender a muchos estímulos, en un corto período de tiempo, y decidir en situaciones donde las respuestas son múltiples (Huber, 2013), por lo que tomar una decisión apropiada es esencial para conseguir éxito o rendimiento deportivo (Denardi, Farrow, & Corrêa, 2018). Por ello, el análisis de la toma de decisiones de los deportistas tiene un papel importante para su mejora. Hasta el momento, gran parte de la investigación sobre este tópico se ha centrado en considerar la frecuencia de decisiones apropiadas e inapropiadas, valorando de este modo, el grado de éxito en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado (Fortes, Freitas, Paes, Vieira, Nascimento, Lima & Ferreira, 2020; Guijarro-Romero, Mayorga-Vega, & Viciano, 2018), o analizando la relación entre la toma de decisiones y el rendimiento (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, González-Silva, & Moreno, 2017b), u otras variables de juego (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, & Moreno, 2017; Conejero, Fernández-Echeverría, González-Silva, Claver, & Moreno, 2018).

Esto hace que sea necesario seguir creando y validando instrumentos de medida, adaptados y contextualizados, que permitan la valoración de las diferentes acciones de juego y de los procesos cognitivos de los jugadores, en categorías de formación. También, es necesario analizar las características decisionales de forma específica y contextualizada en las diferentes categorías de juego, con el objetivo de adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la realidad y necesidades de los deportistas, contribuyendo de este modo un óptimo desarrollo decisional. Por último, la revisión realizada sobre los programas de entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones de los jugadores, aporta una serie de herramientas o estrategias que pueden ser empleadas como parte del entrenamiento habitual, o de manera complementaria al mismo, que han demostrado ser óptimas para el desarrollo de la toma de decisiones.

1.1. Esquema general de la Tesis Doctoral

La Tesis Doctoral que se presenta está compuesta por nueve capítulos. Previo a dichos capítulos se ha incluido el resumen de la investigación, tanto en castellano como en inglés, cumpliendo de esta forma el requisito necesario para el Doctorado Internacional.

En el **capítulo 1** se incluye una presentación general de los contenidos de la Tesis Doctoral, así como una justificación del objeto de estudio. Además, en dicho capítulo se presentan brevemente los diferentes capítulos que componen la Tesis Doctoral.

En el **capítulo 2** se realiza la fundamentación teórica de la Tesis Doctoral, donde se desarrolla una revisión del estado de la cuestión, contextualizando los procesos cognitivos en el deporte, y concretamente en voleibol. Posteriormente, se indaga sobre la necesidad de creación y validación de instrumentos para medir los procesos cognitivos. A continuación, se hace hincapié en la importancia y utilidad del desarrollo de los procesos cognitivos, revisando los principales programas de entrenamiento para el desarrollo del conocimiento y la toma de decisiones en el deporte. Finalmente, se analiza el estado de la cuestión de los procesos cognitivos en voleibol.

En el **capítulo 3** se exponen los objetivos de la presente Tesis, tanto el objetivo general, como los específicos de la misma. Además, en este apartado se muestran los objetivos de los diferentes estudios llevados a cabo en la Tesis Doctoral.

En el **capítulo 4** se explica y detalla la metodología de cada uno de los estudios que forman parte de la Tesis Doctoral. Concretamente, se indica el objetivo del estudio, el método utilizado y los resultados obtenidos en cada uno de ellos. Este capítulo está diferenciado en dos bloques, el primero de ellos lo componen los estudios desarrollados para la elaboración y validación de instrumentos para la valoración de los procesos cognitivos en voleibol, y el segundo, sobre el análisis de los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol, y los diferentes programas de entrenamiento decisional, ubicados en la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones. El primer bloque está compuesto por dos estudios, el primero de ellos en el que se elabora y valida un instrumento de observación para la valoración de la toma de decisiones en la acción de bloqueo, y un segundo estudio en el que se elabora y valida un instrumento para medida del conocimiento táctico en deportistas, en categorías de formación, en Brasil. El segundo bloque lo componen dos estudios, uno de ellos centrado en el análisis de los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada los jugadores en las diferentes categorías de formación, y una revisión y meta-análisis sobre los programas de intervención o entrenamientos decisionales, ubicados en la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones.

En el **capítulo 5** se incluye una discusión general de los resultados obtenidos en los estudios. Para una mejor comprensión y claridad del documento, se ha planteado dicha discusión en función de los objetivos específicos de investigación. Diferenciando este capítulo en dos bloques, realizando una discusión conjunta de la validación de los instrumentos para la medida de los procesos cognitivos, y otra discusión para los dos estudios sobre el análisis de la toma de decisiones en voleibol.

En el **capítulo 6** se exponen las principales conclusiones de la Tesis Doctoral, incluyéndose también las aplicaciones prácticas de la investigación. Las conclusiones han sido recogidas tanto en castellano como en inglés, para cumplir de este modo los requisitos del Doctorado Internacional.

En el **capítulo 7** se detallan las principales fortalezas y limitaciones encontradas en los estudios desarrollados. En este capítulo también se recogen las perspectivas de investigación.

En el **capítulo 8** se plasman las referencias bibliográficas que han sido utilizadas y sustentan la presente Tesis Doctoral.

Por último, en el **capítulo 9** se recogen los anexos de la Tesis Doctoral. En primer lugar, se han incluido los instrumentos que han sido creados y validados como resultado de las investigaciones llevadas a cabo en la presente Tesis Doctoral (instrumento de observación de la toma de decisiones en la acción de bloqueo y cuestionario de conocimiento táctico), y posteriormente, se recogen los artículos originales que forman el compendio de artículos de la presente Tesis Doctoral.

Capítulo 2

Fundamentación teórica



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

2.1. Las destrezas cognitivas en el deporte desde la perspectiva cognitiva

El estudio de los procesos cognitivos ha sido un tópico de investigación de gran importancia en el ámbito de las Ciencias del Deporte (Beise & Peaseley, 1937). Tradicionalmente, se han utilizado para su estudio diferentes perspectivas, destacando principalmente dos: la perspectiva ecológica (Brunswik, 1956) y la perspectiva cognitiva (Simon, 1955). Aun siendo ambos marcos conceptuales diferentes, tienen un mismo propósito: “estudiar y comprender los procesos cognitivos para mejorar el rendimiento” (García-González, Araújo, Carvalho, & del Villar, 2011, p. 646).

La perspectiva ecológica entiende el deporte como un sistema dinámico de interacciones, que se producen constantemente, entre el deportista y el entorno de juego (Araújo, Hristovski, Seifert, Carvalho, & Davids, 2019). A través de esta interacción, el deportista aprende a percibir información, generando un aprendizaje implícito y cambios en los mecanismos perceptivos, permitiéndole, de este modo, seleccionar los estímulos más importantes del contexto de juego (Jacobs & Michaels, 2007). En esta perspectiva, el deportista recoge información del entorno, percibiendo las propiedades significativas del ambiente, y emite una respuesta sin procesos mediadores, ni interpretación de la información (Araújo & Davids, 2009). Por tanto, el deportista actúa a través de un mecanismo de percepción-acción, sin necesidad de la intervención de representaciones mentales (Araújo, 2006). Existen diferentes teorías dentro de esta perspectiva, como son: la Teoría del Funcionamiento Probabilístico (Brunswik, 1956), la teoría de la Percepción Directa (Gibson, 1979), y la teoría de los sistemas dinámicos (Araújo, 2005).

Por otro lado, desde la perspectiva cognitiva se entiende que la toma de decisiones es previa a la acción, y se materializa inicialmente en un procesamiento perceptivo y, posteriormente, a un procesamiento de la información (Schmidt & Lee, 1999). Desde esta perspectiva, el deportista cuando se encuentra en una situación de juego, analiza el entorno donde se desenvuelve la acción, tratando de recoger la información más relevante de los estímulos presentes, e interpreta, esa información, a través de las representaciones mentales y los procesos cognitivos, y en función de los mismos, selecciona una respuesta (Hodges, Starkes, & MacMahon, 2006). En la perspectiva cognitiva tienen una gran importancia los mecanismos de procesamiento de la información. Estos mecanismos están basados en estrategias cognitivas que se dan en la memoria de trabajo, las

estructuras de conocimiento y los procesos de anticipación del deportista (Bar-Eli & Raab, 2006).

Dentro de la perspectiva cognitiva han surgido diferentes teorías que tratan de estudiar y comprender los procesos cognitivos: una de ellas está centrada en los mecanismos perceptivos, con el estudio de los parámetros visuales y temporales (Schmidt & Lee, 1999), y otra está centrada en los procesos relacionados con la memoria (Thomas, French, & Humphries, 1986).

La teoría de los mecanismos perceptivos explica que el sujeto tiene que extraer información del entorno de manera rápida, permitiéndole tiempo suficiente para planificar, iniciar y ejecutar una habilidad deportiva (Runswick, Roca, Williams, Bezodis, & North, 2018), cobrando una gran importancia las habilidades perceptivas del deportista. En esta teoría, las estrategias visuales permiten al deportista extraer información relevante del entorno, y favorecer la anticipación de la respuesta (Williams, Ward, Smeeton, & Allen, 2004). Por ello, cuanto mejor sea la percepción de estímulos menor será el tiempo de reacción en la respuesta del deportista, por lo que, el tiempo de reacción dependerá en gran medida del proceso de percepción de estímulos. El tiempo de reacción es definido, según Sternberg (1969), como “el tiempo que transcurre entre la selección del estímulo y la selección de la respuesta” (p. 422).

Por otro lado, la teoría de los procesos relacionados con la memoria explica que la pericia cognitiva, va a depender de los diferentes procesos cognitivos que ocurren entre la percepción de los estímulos y la ejecución de la respuesta (Sutton & McIlwain, 2015). Por ello, la base de conocimiento sobre el deporte practicado servirá como sustento en la elección de la respuesta (Claver, Jiménez, García-González, Fernández-Echeverría, & Moreno, 2016; Farrow, Baker, & MacMahon, 2013).

2.1.1. El conocimiento en el deporte

Dentro del paradigma del conocimiento y del procesamiento de la información, una de las teorías más aceptadas para explicar el mecanismo del procesamiento de la información, es la Teoría de Control Adaptativo del Pensamiento Racional (ACT-R) (Anderson, Bothel, Byrne, Douglass, Lebiere, & Qin, 2004). Esta teoría está basada en tres elementos principales: el análisis racional, la distinción entre la memoria declarativa

y procesual, y la estructura modular, donde los componentes se comunican mediante memorias intermedias o *buffers* (Anderson et al., 2004).

La teoría ACT-R entiende que el cerebro humano actúa como un ordenador, que esta integrado por diferentes memorias que se relacionan e interactúan entre sí. En primer lugar, una memoria declarativa, formada por los conocimientos descriptivos. En segundo lugar, una memoria procesual, formada por diferentes informaciones que son facilitadas debido a la ejecución de las diferentes destrezas. Por último, una memoria de trabajo, que es la encargada de realizar las interacciones con el entorno (Anderson, 1983).

En base a esta teoría, Anderson et al. (2004) diferenciaron el conocimiento en dos tipos: conocimiento declarativo y conocimiento procedimental o táctico. El conocimiento declarativo se identifica como “saber qué”, y es conocida como la información que es recordada tal y como fue almacenada en la memoria (McPherson, 1994, Thomas & Thomas, 1994). Este conocimiento es definido, según Anderson (1987), como “el conjunto de atributos y característica de un objeto, suceso o idea” (p. 26). En el deporte, es el conocimiento sobre cuestiones como las medidas del campo, los puestos y roles de los jugadores o las peculiaridades que caracterizan al balón.

El conocimiento procedimental se identifica como “saber cómo”, y es concebido como el conocimiento que tiene el sujeto sobre “cómo actuar” y “hacer las cosas” en las diferentes situaciones. Este conocimiento es definido como la descripción y verbalización de “cómo hacer algo” (p. 297) (Abernethy, Thomas, & Thomas, 1993; Chi, 1978; Thomas & Thomas, 1994). Este tipo de conocimiento está asociado con el conocimiento que es usado para la resolución de problemas (Ruiz & Arruza, 2005), ya que es la base de la elección de la respuesta correcta dentro de una situación deportiva (McPherson & French, 1991). En el deporte, el conocimiento táctico está representado por la actuación de los deportistas en el juego, como por ejemplo, saber colocarse en una posición en el campo para realizar la acción correcta, o la elección de la técnica correcta para realizar una acción determinada en el juego.

Diferentes autores han diferenciado y definido tres tipos de conocimiento más: el conocimiento estratégico (Chi, 1978), el conocimiento metacognitivo (Abernethy et al., 1993; Brown, 1975), y el conocimiento condicional (Alexander & Judy, 1988).

El conocimiento estratégico es definido como el conocimiento que tiene un deportista de las diferentes reglas y fórmulas generales de actuación (Thomas, 1994). Si

lo extrapolamos al deporte, se puede decir que es el conocimiento de los diferentes sistemas de juego por parte del jugador o el saber disponerse en el campo de una forma predeterminada estratégicamente.

El conocimiento metacognitivo, es un conocimiento relacionado con el conocimiento procedimental (Abenerthy et a., 1993). Es considerado un conocimiento superior que se identifica como el “saber qué sabe” (Brown, 1975, p.122). Este conocimiento permite al deportista conocer y ser consciente de los diferentes recursos que tiene el deporte. El conocimiento metacognitivo es considerado como uno de los conocimientos característicos y fundamentales de los deportistas expertos (Ruíz & Arruza, 2004).

Por último, el conocimiento condicional trata de comprender cómo y cuándo se utilizan el conocimiento declarativo y procedimental en las diferentes situaciones de juego (Alexander & Judy, 1988).

Algunos autores consideran que es necesario que el deportista posea una base de conocimiento declarativo para desarrollar un conocimiento procedimental superior (Anderson, 1982). El conocimiento procesual, también es conocido como el conocimiento táctico (McPherson, 2008), ya que es un conocimiento formado por una base de conocimiento específico del deporte, relacionado con las habilidades cognitivas y con la táctica. Este conocimiento es empleado durante la práctica deportiva para determinados propósitos tácticos (McPherson, 2008).

Para poder conocer el conocimiento táctico de un deportista, es necesario analizar qué saben los deportistas sobre el deporte que practican. Este conocimiento está formado por pensamientos representados por el deportista y se encuentran ubicados en la Memoria a Largo Plazo (LTM). Los pensamientos representados se pueden definir como habilidades cognitivas que ya conoce el deportista que permiten, y facilitan, leer y comprender diversos patrones de juego (McPherson, 2008). Por lo tanto, ésta base de conocimiento almacenado en la LTM es el conocimiento usado por los deportistas para la resolución de problemas motores.

La bibliografía destaca que el conocimiento específico que tiene un deportista sobre su deporte, puede mejorar las destrezas cognitivas y los procesos decisionales (MacMahon & McPherson, 2009). Estas estructuras de conocimiento generan diferentes patrones en el deportista, sobre cómo actuar en situaciones similares, facilitando la

predicción de movimientos del adversario (Araújo et al., 2019). Por lo que, podemos indicar que el conocimiento del deportista sobre el deporte influye en sus procesos cognitivos teniendo un impacto sobre la toma de decisiones y el rendimiento final en las diferentes acciones en el deporte (Loffing & Cañal-Bruland, 2017).

2.1.2. La toma de decisiones en el deporte

Anteriormente hemos indicado que, desde la perspectiva cognitiva, se acepta la existencia de un proceso de aprendizaje explícito, en el que el deportista para tomar una decisión necesita involucrar parte de la consciencia en el proceso de selección de la respuesta. Bajo esta perspectiva la eficacia en la toma de decisiones va a depender de los procesos cognitivos que ocurren desde la percepción del estímulo hasta la elección de la respuesta (García-González, Moreno, Gil-Arias, Moreno, & del Villar, 2014). Debido a ello, la toma de decisiones es esencial para la consecución del rendimiento, por lo que es necesario el estudio y la búsqueda de su mejora (Moreno, del Villar, García-González, Gil-Arias, & Moreno, 2011). Este estudio sobre los procesos cognitivos, y concretamente, la toma de decisiones ha puesto de manifiesto que los procesos que ocurren durante la misma influyen en la posterior toma de decisiones, y pueden ser entrenables (Vickers, Reeves, Chambers, & Martell, 2004).

Investigaciones pioneras sobre este tópico fueron realizadas por Malho (1974), estando centradas en los procesos que ocurren durante la acción táctica en situaciones de juego. Este autor da una gran importancia al proceso de resolución de problemas de los jugadores, que se dan en las diferentes situaciones de competición, y manifiesta la necesidad de no sólo centrarse en el entrenamiento de la ejecución motriz. Ésta parte del proceso va a estar precedida por la fase de análisis perceptivo, la solución mental y el pensamiento táctico (Mahlo, 1974).

La toma de decisiones, según Hodges, Huys, y Starkes (2007), es definida como “el proceso por el cual el deportista elige cómo actuar o reaccionar a las demandas del entorno para conseguir objetivos de rendimiento” (p. 161). Por otro lado, Raab (2007) define la toma de decisiones como “el proceso por el cual el deportista escoge la técnica correcta, en función de la situación en la que se realiza la acción de juego, estando relacionado con el contexto donde se encuentra” (p. 4). En este sentido, supone que el deportista debe detectar la información más relevante y apropiada en una situación de juego, para poder

planificar acciones futuras, y así, hacer frente a los diferentes problemas que se dan en una situación deportiva (Baker, Whiting, & Van der Brugg, 1992). Por lo que, la toma de decisiones es considerada como “la selección de la respuesta más adecuada en función de las condiciones de juego” (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, & Moreno, 2017, p. 28).

En los diferentes estudios centrados en la mejora de la toma de decisiones, los investigadores, en primer lugar, han tratado de analizar cuáles son los procesos que acontecen durante la toma de decisiones (Abernethy, Maxwell, Masters, Van der Kamp, & Jackson, 2007; Cotterill & Discombe, 2016; Moran, 2004). Por ello, existen numerosas investigaciones que analizan los procesos que se dan durante la selección de la respuesta correcta del deportista en las situaciones deportivas (Raab, Bar-Eli, Plessner, & Araújo, 2019): anticipación (Aglioti, Cesari, Romani, & Urgesi, 2008; Broadbent, Gredin, Rye, Williams, & Bishop, 2019), atención (Castro et al., 2019; Milton, Solodkin, Hlustik, & Small, 2007), experiencia (García-Ceberino et al., 2020; Müller, Abernethy, & Farrow, 2006), toma de decisiones (Bar-Eli & Raab, 2006; Corrêa, Oliveira, Clavijo, da Silva, & Zalla, 2020), memoria (Castellà, Boned, Méndez-Ulrich, & Sanz, 2020; Dijkstra, MacMahon, & Misirlisoy, 2008), imágenes mentales (MacIntyre & Moran, 2007; Ridderinkhof & Brass, 2015), y percepción (Memmert & Furley, 2007; Natsuhara, Kato, Nakayama, Yoshida, Sasaki, Matsutake, & Asai, 2020).

Por otro lado, los deportistas cuando se encuentran en una situación específica de juego, deben analizar y conocer los diferentes elementos que van a tener una influencia en la toma de decisiones y el rendimiento posterior. Existen diversos elementos que influyen sobre la toma de decisiones, siendo estos: el marcador, los oponentes, la posición de los compañeros, el estado del campo, los diversos patrones de juego tanto ofensivos como defensivos o las experiencias pasadas (Johnson, 2006). Por ello, los deportistas durante una situación de juego recogen información del entorno, que es almacenada en la memoria, repitiendo este proceso continuamente, y permitiéndole, de este modo la actualización de la información, y la creación de la base de conocimiento específico del deporte practicado (Magill, 2007). La base de conocimiento almacenada va a permitir al deportista interpretar las diferentes situaciones de juego, que aparecen en el contexto deportivo, y poder dirigir la decisión, siendo el conocimiento almacenado en la memoria un mecanismo primordial para la pericia cognitiva (MacMahon & McPherson, 2009).

Por tanto, el conocimiento del deportista influye, en gran medida, en los procesos

cognitivos y en la toma de decisiones. Esta base de conocimiento permite al deportista dirigir el comportamiento visual, la atención, la anticipación, la percepción de estímulos, la elección de la respuesta y, en última instancia, la realización de la ejecución (MacMahon & McPherson, 2009).

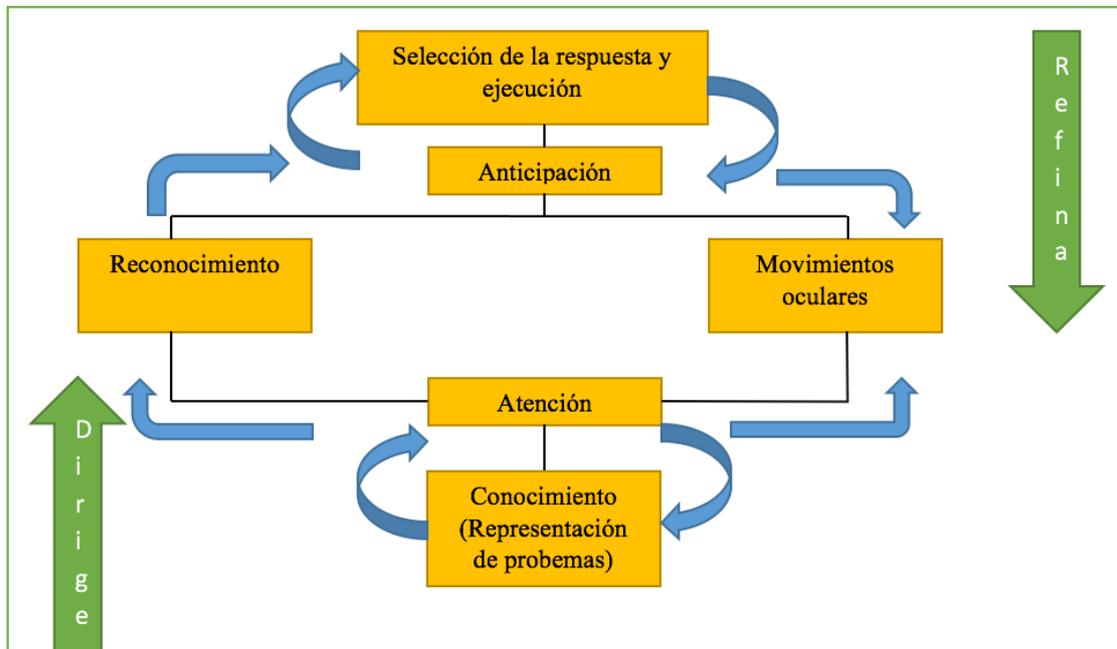


Figura 1. Mecanismos que subyacen a la selección de la respuesta y la ejecución en base al conocimiento (MacMahon & McPherson, 2009, p. 571).

Starkes, Helsen, & Jack (2001) afirman que la base de conocimiento almacenado en la memoria condiciona la toma de decisiones, por lo que cuanto más variado y mayor sea el conocimiento sobre el deporte, que posea el deportista, más facilidad tendrá para anticiparse a las diferentes situaciones, y mejor será su toma de decisiones. Por ello, los deportistas con mayor experiencia, tienen un mayor conocimiento específico del deporte que les permite percibir y seleccionar mejor la información disponible, y seleccionar la respuesta correcta (Lehman & Ericsson, 1997).

2.1.3. Los procesos cognitivos en voleibol

En la presente Tesis Doctoral nos centramos concretamente en el estudio del conocimiento y la toma de decisiones en voleibol. El voleibol es un deporte colectivo, encuadrado dentro de los deportes colaboración-oposición (Damás & Julián, 2002), con cancha dividida, lo que provoca imposibilidad de invasión del terreno adversario (Mesquita, 1997). Entre las características propias del voleibol figura la obligatoriedad de

los jugadores de rotar por las diferentes zonas del campo, y la imposibilidad de coger el balón (RFEVB, 2016), generando un déficit de tiempo para la realización de las diferentes acciones de juego (Salas, Molina, & Anguera, 2008; Santos, 1992; Sellinger & Ackermann-Blout, 1985).

Las particularidades del voleibol hacen que la dinámica del juego sea continua, apareciendo las diferentes acciones de juego de manera cíclica y secuencial (Gil-Arias, Claver, Fernández-Echeverría, Moreno, & Moreno, 2016), generando hasta seis complejos de juego diferentes (Bergeles, Barzouka, & Nikolaidou, 2009; Laporta, Nikolaidis, Thomas, & Afonso, 2015): el complejo 0 o saque, este complejo es el encargado de poner en juego el balón (César & Mesquita, 2006; Palao, Santos, & Ureña 2004); el complejo 1 o fase de ataque, siendo éste el primer ciclo de juego caracterizado porque los equipos están en recepción del saque para la construcción del ataque (Palao et al., 2004; Sellinger & Ackermann-Blout, 1985); el complejo 2 o fase de defensa, es la primera respuesta a la fase de ataque, encontrándose en esta fase el equipo en posesión del saque (Costa, Afonso, Brant, & Mesquita, 2012; Sellinger & Ackermann-Blout, 1985); el complejo 3 o fase de contraataque (Hilenio & Buscá 2012); el complejo 4 o fase de apoyo, pudiendo aparecer tanto en la fase de ataque, como la de contraataque (Monge, 2003); y por último, el complejo 5 o *freeball*, conociéndose de este modo al intercambio de posesión entre los equipos sin que se realice un golpeo de ataque (Mesquita, Palao, Marcelino, & Afonso, 2013).

El rendimiento deportivo en voleibol va a estar influenciado por diversos dominios: antropométricos, físico-fisiológicos, técnicos, cognitivos/tácticos y psicológicos/emocionales (Janelle & Hillman, 2003; Lidor & Ziv, 2010). Dependiendo del deporte practicado, estos dominios influirán en mayor o menor medida para la consecución de rendimiento. En esta misma línea, Knapp (1963), y Abernethy et al. (1993), indican que el rendimiento no sólo depende del nivel de ejecución de una destreza técnica, ni de la habilidad del deportista, si no que estará influenciado por otros factores del propio jugador como son la condición física, el conocimiento, o las características psicológicas, o por factores del propio juego como son los compañeros y adversarios.

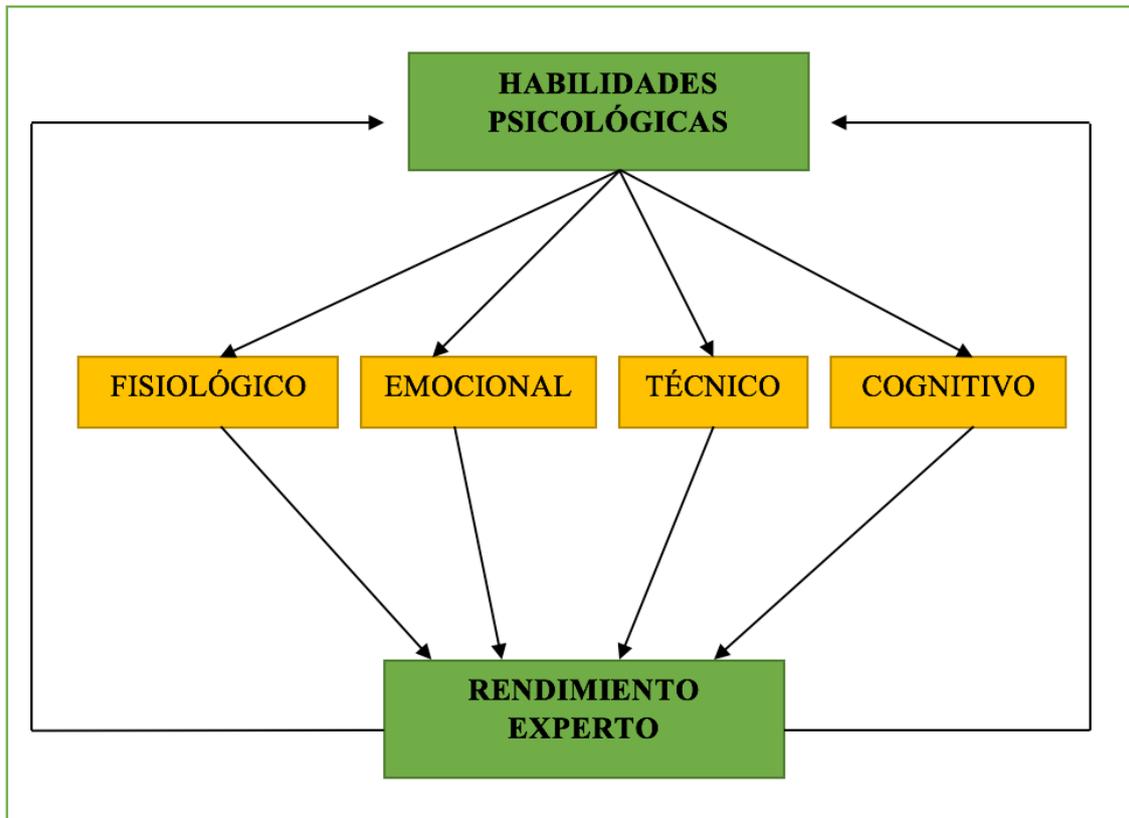


Figura 2. Los dominios de la pericia en el deporte (Janelle & Hillman, 2003, p. 25).

Esto hace que el análisis del rendimiento deba realizarse abordando los diferentes dominios e incidiendo en aquello/s que más afecten al rendimiento según el deporte practicado. El dominio físico-fisiológico trata de estudiar los diferentes aspectos relacionados con la capacidad y la condición física de los deportistas, como son las capacidades físicas básicas, la capacidad o potencia aeróbica y anaeróbica, el consumo máximo de oxígeno, la frecuencia cardiaca del deportista (Wilmore & Costill, 1999).

Los factores antropométricos hacen referencia a las características físicas relacionadas con el cuerpo del deportista: altura, peso, composición corporal, índice de grasa y somatotipo (González, Sedano, Fernández, & Díaz, 2014). Los factores técnicos, según Janelle & Hillman (2003), son definidos como “el grado de coordinación sensoriomotriz a través del cual emergen patrones de movimientos refinados, eficientes y efectivos” (p. 22). Este tipo de factores son de vital importancia en deportes cerrados y de baja estrategia cognitiva, como son el ciclismo, el atletismo, o la gimnasia artística, donde el factor técnico se convierte en un aspecto fundamental para el rendimiento deportivo (Hughes & Bartlett, 2008). El factor psicológico emocional hace referencia a las capacidades del deportista para la regulación emocional (desmotivación, confianza,

ansiedad), y a las diversas técnicas psicológicas que se pueden plantear como el entrenamiento mental (Van Puyenbroeck, Stouten, & Van de Broek, 2018).

Por último, los factores tácticos/cognitivos hacen referencia a la capacidad de los deportistas de percibir e interpretar los estímulos del entorno, al conocimiento que posee el deportista sobre el deporte, y a la capacidad del deportista de tomar decisiones en las diferentes situaciones de juego (Janelle & Hillman, 2003). Estos factores son de gran importancia en los deportes abiertos de colaboración-oposición como el fútbol, baloncesto o voleibol, donde las acciones están en constante cambio, por lo que es fundamental tomar decisiones (Thomas, 1994).

El voleibol es un deporte donde existe una elevada incertidumbre siendo difícil que se repitan las mismas acciones, por lo que el deportista en una situación de juego debe cambiar sus planes de actuación para intentar que el oponente conozca lo menos posible como actuará durante el juego (Ruíz, 1994). Por ello, para la obtención de un óptimo rendimiento cognitivo es necesario un alto nivel de atención, que permita al deportista diferenciar los estímulos más importantes en las diferentes situaciones de juego (Tenenbaum, Yuval, Elbaz, Bar-Eli, & Weinberg, 1993). Debido a ello, tomar decisiones apropiadas será un gran desafío para los jugadores (Afonso, Garganta, McRobert, Williams, & Mesquita, 2012; Gréhaigne, Goudbou, & Bouthier, 2001), y tendrá una gran complejidad en las diferentes situaciones de juego (Thomas & Thomas, 1994).

Debido a las características propias que se dan en las diferentes situaciones en el contexto deportivo, el voleibol es un deporte que permite una oportunidad excelente para el estudio de los procesos cognitivos (Moran, 2012), y de la toma de decisiones concretamente (Jhonson, 2006).

2.2. Los instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en el deporte

El rendimiento deportivo es el resultado de un mecanismo complejo, donde se combina la capacidad del deportista de tomar decisiones apropiadas, la estabilidad emocional, y las habilidades físicas y de ejecución. Por ello, el análisis y la evaluación de los procesos cognitivos en el deporte integra diferentes factores, y aporta herramientas, tanto a investigadores como a entrenadores, para acceder al conocimiento de los deportistas, y la calidad en su respuesta decisional (García-González, del Villar, & Moreno, 2014).

Desde la perspectiva cognitiva, la actuación de un deportista depende de los procesos que se llevan a cabo en la memoria, desde la interpretación del estímulo a la posterior selección de la respuesta (Hodges et al., 2006). La información que el sujeto percibe del entorno es almacenada en la memoria, creando una base de acontecimientos pasados y actuales que permiten al deportista planificar las acciones futuras, y predecir el comportamiento del oponente, mejorando su anticipación y la toma de decisiones (Williams, Davids, & Williams, 1999).

En la figura 3, Del Villar y García-González (2014), establecen los contenidos de la pericia deportiva dentro de la acción de juego, siendo éstos el conocimiento y la toma de decisiones. Los autores, resaltan la necesidad de desarrollar instrumentos de evaluación para cada uno de los elementos del modelo.

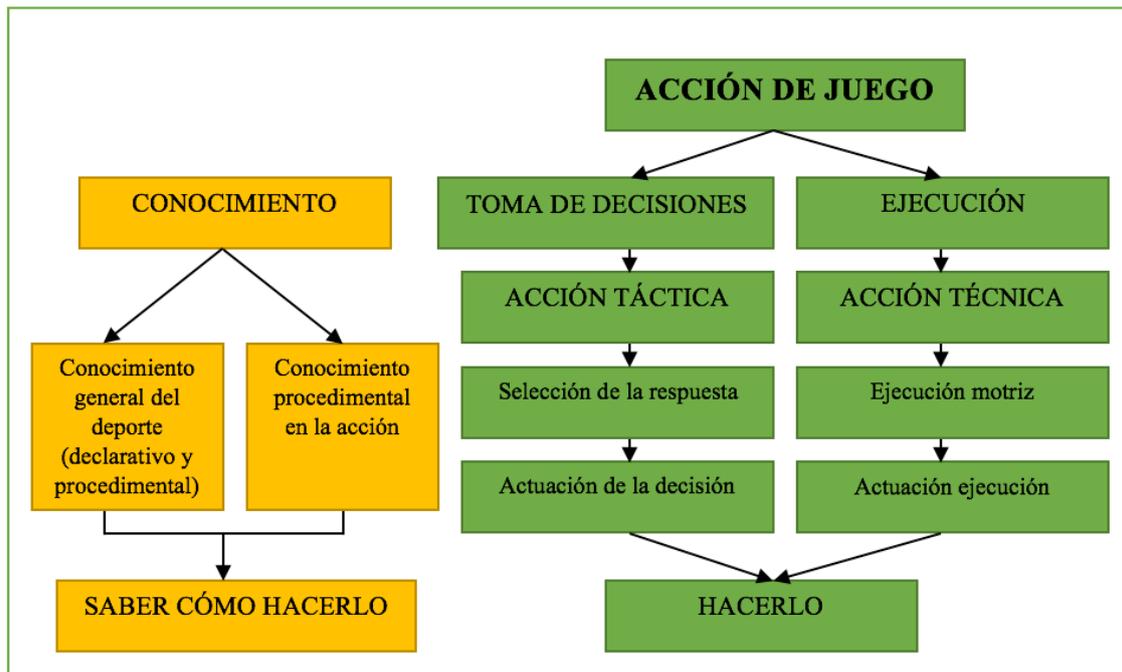


Figura 3. Modelo de evaluación de la táctica deportiva (Del Villar & García-González, 2014, p. 94).

Debido a ello, los investigadores han considerado la necesidad de crear herramientas, que puedan ser empleadas en la investigación y en el entrenamiento, que permitan medir las destrezas cognitivas de los deportistas (García-López, González-Villora, Gutiérrez, & Serra, 2013; McPherson & Kernodle, 2007; Quiñones, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez, Vázquez-Diz, & Hernández-Mendo, 2019).

2.2.1. Los instrumentos para la medida del conocimiento en el deporte

El conocimiento en el deporte es una recopilación de información, por parte de los deportistas, sobre los acontecimientos actuales y pasados, que permiten planificar acciones futuras (Williams et al., 1999). El conocimiento va a condicionar la toma de decisiones, de forma poseer un mayor y más amplio conocimiento, va a permitir mayor eficacia en la toma de decisiones (García-González et al., 2011).

Esto hace que los investigadores, a lo largo de los años, hayan desarrollado herramientas para la medida de la pericia cognitiva. Para ello, se han creado instrumentos que permiten medir el conocimiento de los deportistas (McPherson & Kernodle, 2007), siendo posible valorar tanto el conocimiento declarativo, como el conocimiento táctico.

Para la medida del conocimiento existen diferentes cuestionarios o protocolos

verbales, entre los que destacan: la entrevista inmediata tras la acción (McPherson, 2000; McPherson & Thomas, 1989); la entrevista diferida, y el autoinforme (Macquet, 2009). Mediante dichos instrumentos se han analizado las verbalizaciones de los deportistas, para acercarse a los procesos decisionales que ocurren en una situación deportiva (McPherson, 1994).

Actualmente existen diversos protocolos verbales validados, en deportes y en contextos determinados, para el análisis del conocimiento. Estos protocolos verbales tratan de medir el conocimiento del deportista a través de la verbalización de su pensamiento, siendo un tipo de instrumento cualitativo que busca analizar de forma profunda el conocimiento del deportista, en función de las decisiones realizadas en una acción de juego (Salmon, Stanton, Gibbon, Jenkins, & Walker, 2009). Estos protocolos pueden ser utilizados en la propia cancha de juego, realizando la entrevista tras la acción, donde el deportista verbaliza el conocimiento de manera inmediata, o en el laboratorio tras finalizar el entrenamiento o la competición donde la verbalización del conocimiento es sobre acciones pasadas, que son visionadas a través de un video (García-González, Moreno et al., 2014).

Uno de los primeros protocolos verbales para la evaluación del conocimiento en el deporte es el propuesto por McPherson & Thomas (1989), donde se realizaba una pregunta al deportista para evaluar las decisiones pasadas (representación de problemas): ¿qué estabas pensando mientras jugabas ese punto? Posteriormente, McPherson (2000), planteó una nueva pregunta en el protocolo para analizar la planificación de las decisiones futuras (planificación de estrategias): ¿qué estás pensando ahora? Este protocolo era llevado a cabo entre puntos durante una situación de juego real, para evaluar el conocimiento en tenis, y obtener información sobre el contenido (cantidad y variedad de los conceptos verbalizados), la sofisticación (calidad y detalles del conocimiento), y la estructura (interrelación de conceptos). Este mismo planteamiento, utilizando las mismas preguntas y codificación ha sido empleada por otros autores concretando las condiciones, acciones y finalidades en función de las características en los diferentes deportes: tenis (McPherson, 2000; McPherson & Kernodle, 2003, 2007), béisbol (McPherson & MacMahon, 2008), baloncesto (Lam, Maxwell, & Masters, 2009) o voleibol (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar 2008).

Otro tipo de protocolos, es el elaborado por Abernethy, Neal, y Koning (1994), en billar, donde elaboraron una entrevista estructurada, que era aplicada en el laboratorio

tras la visualización de una situación de juego. En este tipo de protocolos los jugadores debían verbalizar, tras visualizar una situación de juego, qué opciones consideraban, cuáles eran eliminadas, y qué jugadas planificarían en el futuro. También, Macquet y Fleurance (2007), en bádminton, utilizaron una entrevista diferida para evaluar el conocimiento de los jugadores en relación a la toma de decisiones que llevaron a cabo en situaciones deportivas realizadas con anterioridad. Este protocolo tenía como objetivo analizar el comportamiento de los jugadores durante las diferentes situaciones de juego. Para ello, se realizaban grabaciones de los deportistas en juego, para que posteriormente el deportista visualizara su actuación en vídeo, y se le realizaba una entrevista. En el ámbito educativo, Harvey, Gil-Arias, & Claver (2020), llevaron a cabo un protocolo verbal para evaluar el desarrollo del conocimiento táctico en una unidad didáctica de fútbol en el contexto escolar. En dicho protocolo se utilizaron ocho preguntas sobre el comportamiento de los deportistas, que estaban pregrabadas en una grabadora, y eran planteadas mientras los alumnos visualizaban a un jugador en una situación de 4vs4 en fútbol. Algunas de las preguntas planteadas fueron las siguientes: ¿qué hace un jugador para comunicarse con sus compañeros de equipo? ¿qué hace el jugador para ayudar a su equipo a mantener la posesión del balón?

Otro de los instrumentos más empleados y validados para la medida del conocimiento son los cuestionarios. Dicho instrumento cuenta con múltiples ventajas como son: facilidad de aplicación, posibilidad de acceso a una muestra elevada, información que permite realizar análisis cuantitativos, instrumento que permite medir de forma objetiva y cuantificable el pensamiento humano (Salmon et al., 2009).

En la elaboración de cuestionarios para la medida del conocimiento en el deporte, entre los pioneros y referentes destacan McGee y Farrow (1987), que desarrollaron una serie de cuestionarios para la evaluación del conocimiento en diferentes deportes individuales (tenis, bádminton, deportes de combate, gimnasia deportiva), y colectivos (baloncesto, balonmano, voleibol). Estos autores diferenciaron el conocimiento en tres factores: recordar, que medía el conocimiento general, también conocido como conocimiento declarativo; y los factores pensar y comprender, que medían el conocimiento táctico.

A partir de este cuestionario original de McGee y Farrow (1987) surgieron adaptaciones a diferentes deportes o validaciones de nuevos instrumentos para la medida del conocimiento. En bádminton, Blomqvist, Luhtanen, y Laakso (2001), con el objetivo

de evaluar un programa de enseñanza en dicho deporte, utilizaron un cuestionario de 36 preguntas sobre terminología, reglas, y aspectos técnicos y tácticos.

En deportes de equipo, la adaptación del cuestionario original de McGee y Farrow (1987), ha sido aplicado a un mayor número de disciplinas. En baloncesto, Gil-Arias et al. (2019), e Iglesias, Moreno, Santos-Rosa, Cervelló, & Del Villar (2005), adaptaron el cuestionario original para evaluar el conocimiento táctico de los jugadores en posesión del balón en ataque. El cuestionario estaba formado por 16 preguntas sobre táctica y estrategia. En balonmano, García y Ruíz (2007) seleccionaron una serie de preguntas del cuestionario original de McGee y Farrow (1987) para evaluar el conocimiento sobre el reglamento, la técnica individual y la táctica. En voleibol, Moreno, Moreno, García-González, Gil-Arias, y Del Villar (2010), y Moreno et al. (2013) elaboraron cuestionarios para medir el conocimiento declarativo y procedimental basados en el cuestionario original de McGee y Farrow (1987).

Otros instrumentos validados son los cuestionarios, en tenis, de McPherson y French (1991), y McPherson y Thomas (1989), que evaluaron el conocimiento declarativo mediante preguntas relativas a reglas, puntuación, posiciones o características de los golpes. Estos cuestionarios estaban compuestos por 50 preguntas de elección múltiple con distintos niveles de pericia.

En fútbol, Serra-Olivares y García-López (2016), validaron un cuestionario para la evaluación del conocimiento declarativo y táctico mediante la medida del conocimiento de los elementos técnico-tácticos individuales y colectivos en dicho deporte.

También, Bush, Bosnar, y Prot (2005), desarrollaron un cuestionario que evaluaba de forma conjunta el conocimiento en fútbol, balonmano, baloncesto y voleibol, con 10 preguntas sobre historia, reglamento, organización y competición de cada deporte. Otro cuestionario general es el *Tactical Skills Inventory for Sport (TACSIS)* elaborado por Elferink-Gemser, Visscher, Richart, y Lemmink (2004) que permite valorar la percepción que tiene el jugador sobre lo que conoce y no conoce en las diferentes acciones. Este cuestionario consta de 34 preguntas con 4 factores diferentes que hacen referencia al conocimiento declarativo (conocimiento sobre las acciones de balón y conocimiento sobre otros) y al conocimiento táctico (posicionamiento y decisión, y actuación en situaciones cambiantes), desarrollando preguntas para el ataque y la defensa.

También se han usado para la medida del conocimiento cuestionarios asociados a

la presentación de imágenes. En este tipo de cuestionarios el deportista selecciona una respuesta, entre un conjunto de respuestas, que se presentan tras el visionado de una acción de juego. En este sentido, Bock-Jonathan, Venter, y Bressan (2007) evaluaron el conocimiento en *netball* mediante secuencias de video de 17 situaciones de juego diferente, con tres opciones de respuesta. También, Blomqvist, Luthanen, Laakso, y Keskinen (2000) en bádminton, y Blomqvist, Vanttinen, y Luthanen (2005) en fútbol, plantearon sendos cuestionarios para medir el conocimiento táctico de los deportistas mediante secuencias de vídeo con tres opciones de respuesta, además, los jugadores debían justificar su decisión eligiendo entre una serie de 20 argumentos.

Este tipo de cuestionarios para ser validados han seguido un proceso de validación con una estructura similar. Concretamente, Almonacid-Fierro et al. (2018) y Mendes, Brandt, Carvalho, Feu, Ibañez, y do Nascimento (2019), validaron un cuestionario para medir el conocimiento de los profesores y entrenadores, a través de la técnica de jueces expertos y el estadístico *V de Aiken*, y realizando un análisis de fiabilidad mediante el *Alfa de Cronbach*. Otros autores como Serra-Olivares y García-López (2016) en fútbol, y Quinaud, Backes, Silva, do Nascimento, Ramos, y Milisted (2018) para entrenadores, validaron un cuestionario a través de la técnica de jueces expertos aplicando una prueba Test-retest en el primer estudio y un coeficiente de validación específico (CVC) en el segundo estudio, mientras que la fiabilidad fue determinada a través del *Alfa de Cronbach*. Por último, en el estudio desarrollado por Quinaud, Backes, do Nascimento, Carvalho, y Milisted (2020) para la validación de un cuestionario de conocimiento para entrenadores, aplicaron la técnica de jueces expertos para la validez de contenido, realizando posteriormente la validez de constructo a través de un análisis factorial confirmatorio.

2.2.2. Los instrumentos para la medida de la toma de decisiones en el deporte

A la toma de decisiones se la considera como uno de los elementos fundamentales para la consecución del rendimiento. Por ello, su evaluación es primordial para diagnosticar la capacidad decisional del deportista (Williams, Singer, & Frehlich, 2002). Para ello, una de las técnicas utilizadas en investigación para evaluar y medir el comportamiento humano ha sido el análisis observacional. En el deporte, el estudio de la toma de decisiones, al tener un componente comportamental importante, ha sido frecuente la utilización de instrumentos observacionales para su medida (García-

González, Moreno et al., 2014; Gorospe, Hernández, Anguera, & Martínez, 2005). La observación sistemática es un tipo de herramienta que se adapta al comportamiento de los jugadores y a los diferentes contextos de práctica deportiva. Esta herramienta permite observar la toma de decisiones de los deportistas durante una situación de juego, pero requieren al observador seguir un proceso, de forma disciplinada y rigurosa, y que la sistematización de la información sea elevada (Araújo, Teques, Hernández-Mendo, Reigal, & Anguera, 2016).

Los instrumentos de observación empleados incluye la mayoría un análisis conjunto de la toma de decisiones y la ejecución, esto es debido a la interrelación existente entre ambos aspectos, muchos de los instrumentos de observación empleados para su medida incluyen tanto el análisis de la toma de decisiones como el análisis de la ejecución (Del Villar & García-González, 2014). Estos instrumentos han diferenciado la toma de decisiones mediante dos valores: un valor 0 cuando se consideraba una decisión inapropiada, y un valor 1 cuando la decisión era considerada apropiada. Concretamente, en tenis, Nielsen y McPherson (2001) analizaron la toma de decisiones y la ejecución en el saque y el resto, diferenciando entre decisiones apropiadas e inapropiadas. Otro instrumento fue el desarrollado por French y Thomas (1987) para baloncesto en fase de ataque. En fútbol, González-Villora, García-López, Pastor, y Contreras (2011), basándose en el instrumento original de French y Thomas (1987), valoraron la toma de decisiones y la ejecución categorías de formación, según los principios de juego en ataque. Por otro lado, Mortagua (2007), diseñó un instrumento para medir la toma de decisiones y la ejecución en deportes de invasión, mediante diez categorías diferentes relacionada con los principios de juego de los deportes de equipo.

En fútbol, Blomqvist et al. (2005), desarrollaron un instrumento de observación para situaciones de ataque y defensa. También, en fútbol, García-López et al. (2013) elaboraron una herramienta para la evaluación del rendimiento en juego (GPET), que valoraba la toma de decisiones y la ejecución de acciones técnico-tácticas de jugadores atacantes con y sin balón.

Por otra parte, hay instrumentos para la medida de la toma de decisiones que, en lugar de considerar dos valores (apropiado e inapropiado), jerarquizan la toma de decisiones de más a menos adecuadas. Entre estos instrumentos se puede destacar el elaborado por Buscá, Pont, Artero, y Riera (1996) para el análisis de la táctica individual en fútbol, que consta de una escala de jerarquización con decisiones de más a menos

adecuadas para situaciones con posesión del balón. Otro de estos instrumentos es el elaborado por Caicedo y Vargas (2020) en fútbol, para la valoración de acciones táctica ofensivas. En voleibol, Collet, Nascimento, Ramos, y Stefanello (2011), en un instrumento que crearon, jerarquizaron la toma de decisiones en diferentes acciones de juego.

Uno de los instrumentos más utilizado para medir la toma de decisiones en el deporte es el *Game Performance Assessment Instrument* (GPAI) de Oslin et al. (1998). Inicialmente el instrumento fue elaborado para la evaluación del rendimiento, incluyendo tanto aspectos técnicos, como tácticos (Mesquita, 2006). A través del GPAI (Oslin et al., 1998) se pueden analizar siete componentes del rendimiento en juego: base, ajuste, toma de decisiones, ejecución de la habilidad, cobertura, apoyar, guardar/marcar. Uno de estos componentes del GPAI valora la toma de decisiones de los deportistas, codificando las acciones con dos valores: 0 para aquellas acciones con toma de decisiones inapropiada, y 1 para aquellas decisiones apropiadas.

El GPAI es un instrumento que se ha utilizado en el contexto educativo (Puentes-Maxera, Mendez-Giménez, & de Ojeda, 2020; Salimin, Minhat, Elumalai, Shahril, & Ysu, 2020), aunque además se ha utilizado en investigaciones desarrolladas en contexto de entrenamiento deportivo (Harvey, 2003; Tallir, Musch, Lanoo, & Van de Voorde, 2003). Concretamente, en fútbol, Harvey, Cushion, Wegis, y Massa-González (2010), usaron las dimensiones de ajuste, toma de decisiones, ejecución de la habilidad y cobertura del GPAI, en la acción del pase. En baloncesto, Bohler y Meaney (2004), y Wright, McNeill, Fry, y Wang (2005), utilizaron las dimensiones apoyo, ejecución de la habilidad y toma de decisiones en situaciones de posesión de balón. En voleibol, existen distintos estudios que evaluaron diversos componentes del GPAI como el ajuste, la toma de decisiones, la ejecución de la habilidad y cobertura, en diferentes acciones de juego (Liu, 2003; Mesquita, 2006).

Este tipo de instrumentos de observación están compuestos por una serie de ítems que permiten analizar los diferentes componentes individuales del rendimiento. Estos instrumentos han seguido un proceso de validación, en diversos estudios, con una estructura similar. Concretamente, Caicedo y Vargas (2020), en un instrumento de observación para medir las acciones tácticas en fútbol, Conejero et al. (2017a), en un instrumento de observación para medir la toma de decisiones en la acción de recepción, y Moreno-Cuerva y González-Ruano (2017), en un instrumento de observación para

medir las rachas de lanzamiento en baloncesto, realizaron validaciones mediante tres fases diferentes: 1) valoración de los ítems del instrumento a través de la técnica de los jueces expertos; 2) validez de contenido con el coeficiente *V de Aiken*; 3) análisis de la fiabilidad de observación con el coeficiente *Kappa de Cohen*. Otros estudios de validación, como los realizados por Gamonales, León, Muñoz, González-Espinosa, e Ibañez (2018), García-Santos e Ibañez (2016), y Sánchez-Alcaraz, Gómez-Mármol, Valero-Valenzuela, Esteban, y González-Víllora (2018), además de las tres fases de validación realizadas en los estudios anteriores, realizaron una fase más para medir la fiabilidad interna del instrumento mediante el estadístico *Alfa de Cronbach*.

2.2.3. Los instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en voleibol

En voleibol, los procesos cognitivos tienen un papel fundamental en el rendimiento y, debido a ello, es necesario crear herramientas que puedan ser empleadas para medir el conocimiento y la toma de decisiones de forma específica (McPherson & Kernodle, 2007).

Para la valoración y el análisis del conocimiento en voleibol se han usado diversos instrumentos, como se ha indicado previamente. Basados en los protocolos originales de McPherson y Thomas (1989) y McPherson (2000), en voleibol, Araújo, Afonso, y Mesquita (2011), utilizaron un protocolo verbal para analizar el conocimiento táctico, la toma de decisiones y el rendimiento en juego de jugadoras atacantes de zona 4, mediante dos preguntas, con el objetivo de conocer a “qué” información atendían los jugadores y “cómo” la usaban. Este protocolo fue implementado inmediatamente después de realizar la acción de juego. También, Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar (2008), utilizaron el protocolo verbal de McPherson y Thomas (1989), mediante una entrevista verbal entre puntos durante la competición para valorar la representación de problemas de las colocadoras de las diferentes categorías de la Selección Española en competición. La entrevista constaba de una única pregunta: *¿Qué estabas pensando mientras jugabas ese punto?*, las colocadoras debían responder inmediatamente después de concluir una situación de 6vs6 en el entrenamiento.

También, Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, y Del Villar (2005), utilizaron una entrevista estructurada de respuesta abierta elaborada por Iglesias, Moreno, Fuentes, Julián, y Del Villar (2003) para la verbalización del conocimiento. La entrevista constaba

de un total de cuatro preguntas que correspondían a las diferentes dimensiones del modelo de procesos de decisiones establecido por Konzag (1992). Las preguntas utilizadas fueron las siguientes: *¿a qué estabas prestando atención? ¿qué opciones de acciones valoraste? ¿tomaste una decisión, la has mantenido? ¿en qué te basas para saber si lo que has hecho ha sido correcto o incorrecto?*

Otros tipos de instrumentos utilizados para la medida del conocimiento en voleibol, son los test o cuestionarios a través del visionado de imágenes, como el creado por Matias y Greco (2009), que valoraban el conocimiento táctico declarativo del colocador en voleibol, mediante un test con 57 animaciones referentes a situaciones de ataque donde el colocador debía elegir la mejor opción. También, Costa, Castro, Cabral, Morales, y Greco (2016), elaboraron un instrumento para medir el conocimiento táctico declarativo en situaciones de ataque por alas y por el centro, y en situaciones de bloqueo y colocación, compuesta por un total de 212 escenas diferentes, en imágenes.

Por otro lado, en voleibol se han validado diversos cuestionarios para medir el conocimiento de los jugadores. Concretamente, Moreno et al. (2010), y Moreno et al. (2013) validaron dos instrumentos para la evaluación del conocimiento declarativo y procedimental, en voleibol, en jugadores de España. Dichos cuestionarios estaban basados en los trabajos de McGee y Farrow (1987). Ambos cuestionarios estaban formados por diferentes preguntas, con cuatro posibles respuestas cada una, donde sólo una era la correcta. En el cuestionario de conocimiento declarativo se establecieron cinco categorías (técnica, conocimientos generales, terminología, reglamento y táctica), configuradas mediante 25 preguntas, donde de los tres factores que componían el cuestionario original de McGee y Farrow (1987), fue seleccionado el factor recordar, ya que éste es considerado el más apropiado para medir el conocimiento declarativo. Por su parte, el cuestionario de conocimiento procedimental estaba formado por 24 preguntas, centradas principalmente en la acción de ataque en voleibol y referidas a la categoría táctica. En este cuestionario se seleccionaron los factores pensar y comprender, ya que estos son considerados los más apropiados para medir el conocimiento procedimental. Con el cuestionario elaborado y validado de Moreno et al. (2013), Maranhão, Fortes, Paes, y Batista (2019), realizaron una traducción al portugués manteniendo en su totalidad las mismas preguntas que en el cuestionario original.

Por su parte, para la medida de la toma de decisiones en voleibol en la mayoría de los estudios se han utilizado diferentes adaptaciones del instrumento GPAI (Oslin et al.,

1998). Dicho instrumento ha sido utilizado para la evaluación y el análisis de la toma de decisiones de los jugadores de voleibol en situaciones real de juego (Moreno et al., 2010). Tal y como señalan Memmert y Harvey (2008), aunque el GPAI es un instrumento validado y aceptado para la medida de la toma de decisiones en el deporte, debe ser adecuado a las características de cada deporte ya que no tiene en cuenta las peculiaridades de cada una de las acciones de juego. Por ello, en voleibol, existen adaptaciones de dicho instrumento validadas y/o empleadas en las acciones de saque (Moreno, Moreno et al., 2011), recepción (Conejero et al., 2017a), colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar, 2008), ataque (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar, 2008), y defensa (Carrasco, 2012), sólo faltando la adaptación y validación de dicho instrumento en la acción de bloqueo, cuestión en la que incidiremos en uno de los estudios que forman parte de la presente Tesis Doctoral.

Por otro lado, existen instrumentos más generales, como el elaborado por Hernández-Hernández y Palao (2013), que validaron un conjunto de instrumentos de observación para valorar la actuación de los jugadores y la toma de decisiones de los mismos en diferentes situaciones de competición, en iniciación al voleibol. Dichos instrumentos valoraba la actuación de los jugadores en los diferentes sistemas de ataque utilizados en voleibol en etapas de formación (sistema 6U, sistema 4-2, sistema 6-2, y sistema 5-1) y determinaban cuándo estaban preparados para evolucionar de un sistema a otro.

También Collet et al. (2011) validaron un instrumento de observación para medir el desempeño técnico-táctico de los jugadores de voleibol. Este instrumento diferenciaba distintas dimensiones: ajuste, eficiencia, toma de decisiones y la eficacia en diferentes acciones de juego en voleibol. Concretamente, la dimensión toma de decisiones era evaluada con tres valores diferentes, jerarquizados en función de su dificultad.

Debido a la importancia de los procesos cognitivos, y a la necesidad de que los mismos sean medidos, es necesario seguir creando y validando instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en voleibol, que estén contextualizados en la realidad del juego. Por ello, en la presente Tesis Doctoral se validará un instrumento para medir la toma de decisiones en la acción de bloqueo, siendo ésta una de las acciones más complejas a nivel decisional, y la única que no cuenta con una adaptación del GPAI para su medida. Además, también se elaborará y validará un cuestionario para la medida del

conocimiento táctico en Brasil, contextualizado en la realidad y el nivel de juego de dicho país.

2.3. El entrenamiento para el desarrollo de los procesos cognitivos en el deporte

2.3.1. Importancia y utilidad del desarrollo de los procesos cognitivos en el deporte

El estudio de la toma de decisiones ha permitido constatar que los procesos cognitivos que influyen en la misma, son entrenables (Vickers et al., 2004). Por ello, se han realizado investigaciones sobre la toma de decisiones centradas en elaborar y aplicar intervenciones o programas de entrenamiento que mejoren los aspectos decisionales del deportista (Carvalho, Araújo, García-González, & Iglesias, 2011).

En el inicio de los años 70, el estado de la investigación sobre el entrenamiento técnico-táctico en el deporte estaba centrado en el entrenamiento comportamental, y no en el entrenamiento decisional (ver Tabla 1), a través de una metodología de enseñanza analítica, donde el deportista repetía una y otra vez una acción hasta que automatizaba el gesto (Vickers, 2000). Este tipo de metodología solía desglosar en diferentes partes las habilidades complejas de los diferentes deportes, y las entrenaban de manera progresiva, mediante ejercicios que evolucionaban desde las tareas simples a las tareas más complejas (Vickers et al., 2004).

Tabla 1. Comparación del entrenamiento comportamental y el entrenamiento decisional (Vickers, 2007, p.165).

Entrenamiento comportamental	Entrenamiento decisional
<i>Instrucción</i>	
Ejercicios de lo simple a lo complejo	Enfoque táctico del entrenamiento
Énfasis en la técnica	Planteamiento técnico-táctico
Enfoque interno de la instrucción	Enfoque externo de la instrucción
Bajo uso de modelos de vídeo	Alto uso de modelos de vídeo
<i>Tipo de práctica</i>	
Práctica en bloque	Práctica aleatoria
Baja variabilidad	Práctica variable
<i>Feedback</i>	
Excesivo feedback por parte del entrenador	Reducido feedback por parte del entrenador
Bajo uso del cuestionamiento	Alto uso del cuestionamiento
Bajo uso de vídeo-feedback	Alto uso de vídeo-feedback
Bajo uso de la detección y corrección de errores por parte del deportista	Alto uso de la detección y corrección de errores por parte del deportista
A destacar: bajos niveles de esfuerzo cognitivo por parte del deportista	A destacar: altos niveles de esfuerzo cognitivo por parte del deportista

A partir de esos años, empezaron a emerger diferentes estudios, que trataron de analizar las ventajas e inconvenientes de los diferentes entrenamientos. Estos estudios pusieron de manifiesto que el entrenamiento mediante metodologías analíticas y comportamentales, tenían como resultado que los deportista experimentaban dificultades para retener las habilidades aprendidas durante un periodo largo de tiempo, sin embargo se obtenían mejoras sustanciales en un periodo corto de tiempo. También, observaron que en condiciones estresantes, y en la realización de habilidades de mayor dificultad, el rendimiento del deportista descendía cuando se utilizaba dicha metodología. Sin embargo, cuando el proceso de enseñanza-aprendizaje se centraba en metodologías decisionales y globales, al inicio el rendimiento era inferior, per a largo plazo se obtenían mejores resultados con los deportistas (Vickers, 2007).

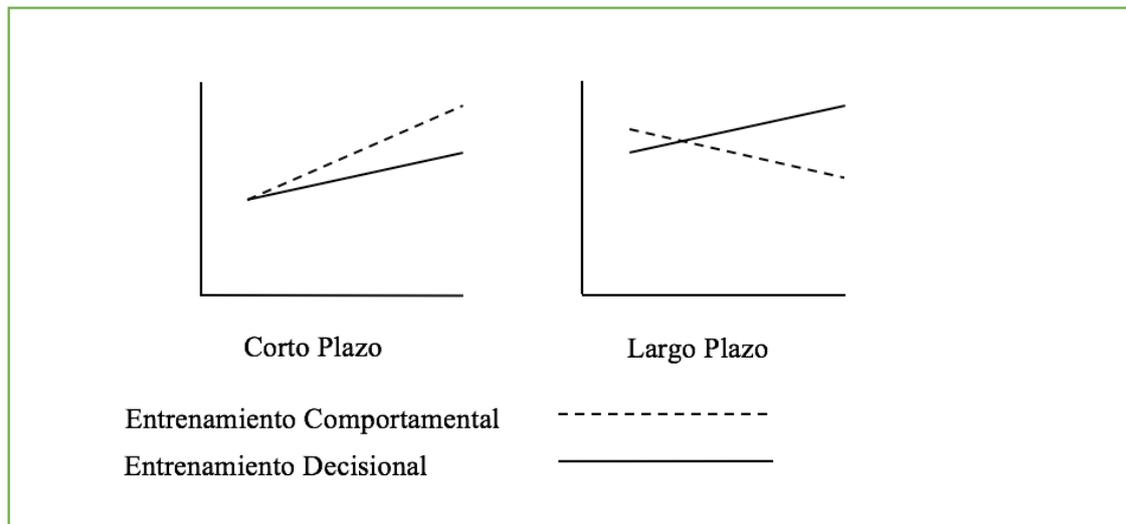


Figura 4. Visión general sobre la investigación en aprendizaje motor (Vickers, 2007, p. 163).

Dichas mejoras en el rendimiento a través del entrenamiento decisional, plantearon la necesidad de desarrollar diversos estudios que trataron de analizar qué modelo era el más adecuado para el entrenamiento (Blomqvist et al., 2001; García & Ruíz, 2007; Raab, Masters, & Maxwell, 2005). En un inicio, los resultados obtenidos no eran esclarecedores, ya que existen diversas investigaciones que muestran la eficacia del modelo táctico sobre el modelo tradicional, pero también surgieron otros estudios que no conseguían afirmar esa eficacia. Estos resultados pueden ser debidos a los diseños de investigación empleados en cada estudio, el deporte que era analizado, el programa de intervención utilizado o la edad de la muestra empleada (Rink, French, & Tjeerdsma, 1996). A este respecto Mesquita (2017) indica que, en la actualidad, es conveniente basar la enseñanza del deporte en experiencias significativas y contextuales, en las que el deportista sea el constructor de su proceso de aprendizaje, y el entrenador fomente contextos que permitan el desarrollo cognitivo, emocional y motor de los jugadores.

Hoy en día, el estudio de los procesos cognitivos, y concretamente la toma de decisiones, han cobrado un gran interés para los entrenadores e investigadores, ya que se considera a la toma de decisiones una variable esencial para la consecución de rendimiento deportivo (Almonacid-Fierro, Martínez, & Almonacid-Fierro, 2020; Silva, Conte, & Clemente, 2020).

Esto hace que, en la enseñanza del deporte, se haya ido evolucionando hacia la búsqueda de un desarrollo cognitivo de los deportistas, intentando generar jugadores autónomos y reflexivos, pasando de planteamientos centrados en el trabajo técnico de

manera aislada, que tienen una difícil transferencia a las diferentes situaciones de juego que acontecen en una situación deportiva (Light, Harvey, & Mouchet, 2014), a situaciones centradas en el desarrollo táctico, la comprensión del juego, y el trabajo decisional (Clemente, 2012). El desarrollo táctico es caracterizado porque el proceso de enseñanza no se centra en tareas analíticas, que van de lo más sencillo a lo más complejo, sino que el planteamiento de ejercicios está enfocado a situaciones más globales que simulan situaciones reales de juego, con una clara orientación táctica. Bajo este enfoque, la técnica es mejorada dentro del contexto táctico, incidiendo en el entrenamiento del deportista para que aprenda a dirigir su atención a los estímulos más relevantes del juego (Vickers, 2007). En el entrenamiento táctico o decisional, las situaciones son variables y cambiantes durante el aprendizaje de la técnica, ya que en un mismo entrenamiento pueden integrarse habilidades técnicas en situaciones tácticas, haciendo hincapié en el entrenamiento de los aspectos decisionales (Raab, 2007). En dicho modelo, se le proporciona al deportista estrategias y conceptos ante las diferentes situaciones que se dan durante la práctica, buscando la comprensión de dichas situaciones, y favoreciendo así el aprendizaje explícito del deportista (Harvey & Gittins, 2014). Este cambio de tendencias tiene como consecuencias que inicialmente los deportistas que carecían de creatividad, reflexión o capacidad decisional (Hopper, 2002; Stolz & Pill, 2014), sean capaces de adquirir un mayor desarrollo de estos aspectos (Mesquita, 2017).

En los deportes de equipo, en la mayoría de las ocasiones, los deportistas deben atender a muchos estímulos en periodos cortos de tiempo, y resolver las diferentes situaciones, donde existen multitud de opciones de respuesta (Huber, 2013). Este tipo de deportes, tienen una naturaleza compleja, que obliga al deportista a tomar decisiones en un entorno altamente dinámico e imprevisible en el que suceden situaciones constantemente de forma aleatoria (Porath, do Nascimento, Milistetd, Collet, & de Oliveira, 2016). Por ello, ser capaz de tomar una decisión apropiada es un factor esencial para conseguir éxito o rendimiento (Denardi et al., 2018).

2.3.2. Los programas o intervenciones decisionales en el deporte

El entrenamiento de la toma de decisiones en el deporte ha sido abordado a través de diferentes programas dentro de las dos perspectivas para su estudio: ecológica y cognitiva.

Desde la perspectiva ecológica los principales programas han ido orientados a la mejora de los procesos cognitivos en el deporte, a través de la pedagogía no lineal (PNL), basada en la manipulación de los constreñimientos y la aplicación de juegos reducidos o *Small-Sided Game* (SSG). La PNL es una metodología que se caracteriza principalmente por la interacción mantenida entre el deportista y el entorno en un contexto de juego real (Renshaw, Chow, Davids, & Hammond, 2010). Para ello, busca representar en las situaciones de entrenamiento condiciones similares a las que se dan en competición (Renshaw, Davids, Shuttleworth, & Chow, 2009). Por tanto, la PNL se orienta hacia el diseño de tareas basadas en la manipulación de condicionantes de la tarea, del entorno o del individuo, que favorezcan una mayor transferencia de las habilidades a las situaciones reales de juego, exponiendo al deportista a un proceso de búsqueda constante (Pinder, Davids, Renshaw, & Araújo, 2011).

Por su parte, los SSG son juegos reducidos que posibilitan una práctica variada, en la que se simplifica la naturaleza problemática y contextual, exagerando los principios tácticos y permitiendo adaptar las exigencias o demandas técnicas y la complejidad de la tarea al nivel de los deportistas (Davids, Araujo, Correia, & Vilar, 2013; Práxedes, Moreno, Gil-Arias, Claver, & Del Villar, 2018). Este tipo de juego pueden ser empleados para el desarrollo decisional mediante la variabilidad de las tareas a través de la manipulación de los condicionantes y el uso de restricciones (Clemente, Wong, Martins, & Mendes, 2015). Estas características favorecen una mayor transferencia de las habilidades a la situación real de juego, permitiendo optimizar el comportamiento táctico de los deportistas (Renshaw et al., 2010), debido a que promueven el desarrollo de la toma de decisiones junto a la ejecución técnica (Clemente, 2016).

Existen diversos programas basados en la mejora decisional mediante la PNL y los SSG, siendo gran parte de los mismos aplicados en fútbol. Concretamente, Práxedes, Del Villar, Pizarro, y Moreno (2018), aplicaron un programa de intervención basado en la PNL, con jugadores U-12, en fútbol. El programa se caracterizó por la aplicación de juegos modificados con superioridad numérica en el ataque, obteniendo mejoras

significativas en la toma de decisiones y en la ejecución del pase. También, Pizarro et al. (2019) aplicaron un programa basado en la PNL, en jugadores U-16, en fútbol sala para la búsqueda de la mejora en las acciones de pase, regate y lanzamiento. El programa estaba basado en situaciones de juego reducido con manipulación de diferentes condicionantes de la tarea: meta, oponentes, compañeros, espacio. En fútbol, Olthof, Frencken, y Lemmink (2018), aplicaron un programa de intervención para la mejora decisional, a través de situaciones de juego reducido (4vs4 + GK), produciendo mejoras en el rendimiento físico y táctico de los deportistas. También en fútbol, Travassos, Vilar, Duarte, & McGarry (2014), aplicaron un programa de entrenamiento decisional con situaciones de juego reducido (4vs4 + GK; 4vs3 + GK), donde demostraron que la ventaja numérica en el equipo atacante cambia la actuación táctica de los jugadores, tanto en defensa, como en ataque. En baloncesto, Camacho, Cruz, Madinabeitia, Giménez, y Cardenas (2020), plantearon un programa para ver el efecto de situaciones de juego reducido (3vs3), con diferentes restricciones en las tareas, encontrando que este tipo de tareas suponían un aumento de la carga mental, provocando respuestas diferentes en el juego, y reduciendo el rendimiento final. También en baloncesto, Sansone, Tessitore, Lukonaitiene, Paulauskas, Tschan, y Conte (2020), generaron situaciones de juego reducido (3vs3), en periodos de tiempo cortos y largos, encontraron que en situaciones de entrenamiento de periodos de tiempo corto se influye más sobre la técnica, y cuando los periodos son largos aumenta la carga mental y se obtienen mejoras tácticas.

Por otro lado, desde la perspectiva cognitiva se han utilizado programas de entrenamiento decisional, que se han centrado en la mejora de los parámetros visuales y temporales, y de los procesos relacionados con la memoria.

El entrenamiento de la toma de decisiones desde el modelo de los parámetros visuales y temporales ha sido abordado mediante diferentes programas y estrategias para la mejora de la capacidad de detectar información del entorno (Sáez-Gallego, Vila-Maldonado, Abellán, & Contreras, 2018). Estos programas de entrenamiento tienen como objetivo principal mejorar la comprensión de la información, reconocer los estímulos más importante que se encuentran en el entorno, y orientar la atención hacia estrategias de búsqueda visual efectiva (Vila-Maldonado, Sáez-Gallego, Abellán, & Contreras, 2015). Esto va a posibilitar que los deportistas desarrollen habilidades que los permitan reconocer y recordar diferentes patrones de juego, siendo capaces de discriminar aquellos estímulos irrelevantes, y eso conlleve, a ser capaces de anticiparse en las diferentes

situaciones, tomar decisiones apropiadas, y que el desenlace de la acción sea el óptimo (Formenti, Duca, Trecroci, Ansaldo, Bonfanti, Alberti, & Iodice, 2019).

Algunos de estos programas de entrenamiento han ido orientados al visionado y simulación de secuencias de juego, oclusión temporal y espacial, oclusión de la secuencia de acción y aporte de feedback sobre la precisión, o manipulación de la orientación de la atención a través de señales visuales. Concretamente, Ward y Williams (2003), llevaron a cabo un estudio, en fútbol, mediante la agudeza visual con el uso de visionado de vídeos y simulación de secuencias de juego, para poder mejorar la anticipación y la memoria de los deportistas. En otros deportes, como el tenis, Smeeton, Williams, Hodges, y Ward (2005), encontraron mejoras en la anticipación y el aprendizaje en situaciones de presión, mediante la aplicación de un programa basado en la oclusión temporal y espacial con instrucción explícita. En baloncesto, Gorman y Farrow (2009), trataron de mejorar el rendimiento en juego a través de la mejora de la toma de decisiones, con técnicas de oclusión de secuencias y aporte de feedback tras la realización de la acción. También, Hagemann, Strauss, y Cañal-Bruland (2006), en un estudio en bádminton, mejoraron el rendimiento y la toma de decisiones mediante la manipulación de la orientación de la atención con señales visuales en vídeo.

Por su parte, el entrenamiento decisional basado en los procesos relacionados con la memoria se ha fundamentado en la necesidad de proporcionar experiencias a los deportistas, buscando generar sujetos que sean reflexivos, autónomos, y capaces de tomar sus propias decisiones (Moreno, Del Villar et al., 2011). En este tipo de programas o entrenamientos se han utilizado diferentes herramientas como son: cuestionamiento a través de preguntas al jugador, video-feedback, visionado de imágenes o vídeos, y representaciones mentales o imaginarias.

Concretamente, en tenis, García-González, Moreno et al. (2014), llevaron a cabo un programa de intervención para la mejora decisional mediante el uso del video-feedback y el cuestionamiento, donde el uso de estas herramientas provocaron una mejora sobre los procesos cognitivos, desarrollando adaptaciones en la LTM, que a su vez provocaban mejoras en el conocimiento táctico. En baloncesto Iglesias, Sanz, García-Calvo, Cervelló, y Del Villar (2005), aplicaron un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en competición, mejorando de forma significativa la toma de decisiones y la ejecución. En la misma línea, Gil-Arias et al. (2019) en baloncesto, llevaron a cabo un programa para la mejora decisional mediante el

uso del video-feedback y el cuestionamiento, provocando dicho programa mejoras en la toma de decisiones, la ejecución y el conocimiento táctico de los deportistas. Por otro lado en *lacrosse*, Hirao y Masaki (2020), aplicaron un programa de entrenamiento imaginario, basado en representaciones mentales de la competición, por parte de los deportistas, obteniendo como resultados una mejora a corto plazo en la atención y el rendimiento en juego de los deportistas.

2.3.3. Los programas o intervenciones decisionales en voleibol

En voleibol, al ser un deporte de carácter abierto, donde constantemente se están tomando decisiones en situaciones muy cambiantes, la mejora de los componentes cognitivos ha tomado una gran importancia, tanto en el entrenamiento como en la investigación. Existen diversos estudios centrados en la mejora decisional a través de los modelos comprensivos. Concretamente, Griffin, Oslin, y Mitchell (1995), en un estudio en voleibol, compararon los efectos que producía la aplicación de un programa basado en el modelo técnico, y otro basado en el modelo táctico. En dicho programa encontraron mejoras significativas en el conocimiento táctico y en la toma de decisiones, a favor del grupo táctico. En otro estudio, Araújo y Mesquita (1996) compararon el efecto de dos programas de entrenamiento: uno basado mayormente en ejercicios analíticos y, un segundo, basado en juegos reducidos. En dicho estudio se encontraron mejoras tras la aplicación del programa en el grupo táctico. También, Ramos, Coutinho, Mesquita, Silva, y Davids (2017), mejoraron el desarrollo táctico en voleibol a través de una combinación entre dos modelos el *Teaching Games for Understanding* y la manipulación de los constreñimientos de la tarea.

Desde la perspectiva cognitiva existen diferentes investigaciones que han tratado de abordar la mejora de los procesos cognitivos en voleibol mediante diferentes estrategias o programas de entrenamiento decisional. Concretamente, Gil-Arias, Moreno, García-Mas, Moreno, García-González, y Del Villar (2016), y Gil-Arias, Del Villar, García-González, Moreno, y Moreno (2015) con jugadoras en categoría U-16, mediante la aplicación del programa de manera inmediata en el entrenamiento tras la acción, y Moreno, Del Villar et al. (2011) con jugadores U-16, tras el recuerdo estimulado después del entrenamiento, aplicaron un programa de intervención basado en el video-feedback y el cuestionamiento, en el que los deportistas realizaban un análisis de sus propias decisiones mediante el visionado de videos, y a su vez el entrenador/investigador

formulaba preguntas relativas a la situación observada. En la misma línea, Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, y Del Villar (2008), con colocadoras de la Selección Española, y Moreno, Moreno, García-González, Ureña, Hernández, y Del Villar (2016), con jugadoras atacantes de la Selección Española, llevaron un a cabo un programa de supervisión reflexiva basado en el uso del video-feedback y el cuestionamiento, para la mejora del conocimiento táctico en voleibol.

Debido a las características del voleibol, ha surgido la necesidad de la creación de programas de intervención multidisciplinarios que tengan en cuenta los diferentes dominios del rendimiento en el deporte (Janelle & Hillman, 2003). Este tipo de estudios buscan abordar de manera conjunta los diferentes dominios del rendimiento de manera complementaria. Un ejemplo de ello, es el estudio realizado por Claver, Jiménez, Gil-Arias, Moreno, y Moreno (2017), en el que aplicaron un programa de intervención cognitivo-motivacional con jugadoras de voleibol, en categorías de formación. Este programa se basó en dos estrategias: 1) dar al deportista la posibilidad de elección en tareas de entrenamiento; 2) implicar cognitivamente al sujeto mediante el uso del cuestionamiento por parte del entrenador.

Por otro lado, debido a la velocidad de las acciones que acontecen en voleibol, el entrenamiento perceptivo es una de las principales herramientas para la mejora de la toma de decisiones. Este tipo de estrategias tienen como objetivo mejorar la capacidad atencional de los deportistas, buscando que centren su atención en los elementos clave para decidir (Formenti et al., 2019). Estos programas inciden en las estrategias de búsqueda visual, y tratan de generar que los deportistas utilicen un patrón visual efectivo que les permita aprovechar las zonas de alta información relevante (Mezoug, Belkaldi, Sebbane, Abed, & Abdedaim, 2017). Algunos de estos programas son los utilizados por Lola, Tzetzis, & Zetou (2012), con una muestra de jugadores U-12, y Sáez-Gallego et al. (2018), con una muestra de jugadores U-19, tenían como objetivo mejorar los procesos de la toma de decisiones mediante el entrenamiento a través del visionado de vídeo. En la misma línea, Fortes et al. (2018), aplicaron un programa para la mejora decisional a través del visionado de imágenes de voleibol en competición. Otras estrategias para la mejora decisional son las utilizadas por Formenti et al. (2019) y Merzoug et al. (2017), que trataron de mejorar la toma de decisiones a través del entrenamiento perceptivo en situaciones de laboratorio, con diferentes simulaciones que buscaban orientar las estrategias de búsqueda visual de los jugadores. Por otro lado, Fleddermann, Heppe, y

Zentgraf (2019), utilizaron un programa de entrenamiento tridimensional de objetos múltiples (3D-MOT) en el laboratorio acompañado de tareas motoras específicas de voleibol en pista.

La mejora de los aspectos cognitivos tiene una gran importancia en la actualidad. Debido a ello, en la presente Tesis Doctoral se ha realizado una revisión sistemática sobre las diferentes intervenciones o programas de entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones de voleibol, permitiendo conocer los diferentes programas que han demostrado ser óptimos en el desarrollo decisional de los deportistas.

2.4. Estadio de la investigación de los procesos cognitivos en voleibol

En los siguientes apartados se abordará cómo se encuentra el estadio de la investigación sobre los procesos cognitivos en voleibol en la actualidad. Por ello, se presentaran las diferentes investigaciones desarrolladas, desde una perspectiva cognitiva, que han considerado variables de estudio incluidas en la presente Tesis Doctoral: el conocimiento y la toma de decisiones.

2.4.1. La investigación sobre el conocimiento en voleibol

Debido a la importancia concedida al desarrollo de las destrezas cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en voleibol, se han realizado numerosas investigaciones, que han tratado de analizar y relacionar el conocimiento declarativo y el conocimiento táctico o procedimental en voleibol con diferentes variables que influyen en su desarrollo, como son la experiencia, el nivel de rendimiento, la edad de los jugadores (Gil-Arias, Moreno, García-González, Moreno, & Del Villar, 2012; McPherson & Kernodle, 2007).

En primer lugar diversas investigaciones han tratado de analizar como es el conocimiento táctico de los jugadores en función de la experiencia en la práctica federada, encontrando diferencias significativas en el conocimiento en función de la experiencia, produciéndose un salto de conocimiento a partir del cuarto año (Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, Moreno, & Moreno, 2015; Fernández-Echeverría, Moreno, Gil-Arias, Claver, & Moreno, 2014; Gil-Arias, Moreno, Moreno, García-González, & Del Villar, 2011; Moreno, Moreno, García-González, Iglesias, & Del Villar, 2006). En línea

con estos resultados, Gil-Arias, Moreno et al. (2012), y Gil-Arias, Del Villar, Moreno, García-González, y Moreno (2011) analizaron como era el conocimiento declarativo y procedimental de los jugadores de voleibol en función de la categoría de juego y el nivel de práctica, obteniendo como resultados la existencia de diferencias significativas entre las tres categorías, realizándose un salto mayor en el conocimiento en la categoría U-19.

Otros estudios se han centrado en el análisis del conocimiento en función del rendimiento, medido como la clasificación final en el campeonato, existiendo una relación lineal entre el conocimiento y el rendimiento, ya que los equipos mejores clasificados estaban formados por jugadores con un mayor conocimiento declarativo y procedimental (Claver, Fernández-Echeverría, et al., 2015; Gil-Arias, Del Villar, Claver, Moreno, García-González, & Moreno, 2012; Fernández-Echeverría et al., 2014)

También, Coutinho, Mesquita, Fonseca, y De-Martin-Silva (2014), y Gil-Arias, Moreno, Moreno, García-González, Claver, y Del Villar (2013) trataron de analizar la relación entre la cantidad de práctica acumulada, medida a través el entrenamiento, con el conocimiento y la habilidad de los jugadores. En dichos estudios tuvieron como resultado que los jugadores que dedicaban un mayor número de horas de entrenamiento, poseían un mayor conocimiento, y realizaban mejor las diferentes habilidades en voleibol. Además, concretaron que es necesario dedicar al menos cuatro horas de entrenamiento semanales para conseguir mejoras significativas en los aspectos cognitivos.

Pero, la investigación sobre el conocimiento no sólo se ha centrado en conocer cuáles son las variables que influyen sobre el conocimiento. También se ha tratado de analizar la relación existente entre diferentes variables cognitivas y conductuales. Concretamente, la mayoría de los estudios se han centrado en relacionar la variable conocimiento, tanto declarativo como táctico, con variables como la toma de decisiones, la ejecución o el rendimiento (Araújo, 2011; Moreno, Moreno et al., 2011).

En primer lugar, diversos estudios han tratado de analizar la correlación existente entre el conocimiento y la toma de decisiones en diferentes acciones de juego en voleibol (Araújo et al., 2011), encontrando una relación lineal entre ambas variables, ya que los jugadores que poseían un mayor conocimiento del deporte, eran capaces de tomar mejores decisiones en las diferentes situaciones de juego. Estos estudios trataban de dar respuesta a la teoría ACT-R (Anderson et al., 2004) afirma que el conocimiento almacenado en la memoria influye sobre la toma de decisiones (Köppen & Raab, 2009).

Por otro lado, se han realizado investigaciones que han tratado de analizar la relación entre el conocimiento y el rendimiento en juego. Concretamente, Moreno, Moreno et al. (2006), encontraron la existencia de una relación lineal y significativa entre el conocimiento táctico, la experiencia medida a través de los años federados que llevaba el jugador en voleibol, y el rendimiento. Estos resultados mostraron que los equipos mejores clasificados, poseían jugadores con más años de práctica federada y mayor conocimiento. Además, el uso de un análisis de regresión en dicho estudio, mostró que la experiencia y el conocimiento táctico predecían el rendimiento en la acción de ataque. También, Moreno, Moreno, Ureña, et al. (2008), con una muestra de jugadoras expertas pusieron de manifiesto la existencia de una relación entre el conocimiento táctico, la toma de decisiones y el rendimiento en juego, confirmando que una mayor base de conocimiento sobre el deporte permite una toma de decisiones más rápida y efectiva, lo que conlleva a un mayor rendimiento en la realización de las acciones y en el resultado final.

2.4.2. La investigación sobre la toma de decisiones en voleibol

Como comentábamos anteriormente, debido a la importancia concedida al desarrollo de las destrezas cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en voleibol, también se han realizado numerosas investigaciones, que han tratado de analizar el proceso de toma de decisiones en voleibol relacionándola con diferentes variables de rendimiento o situacionales (Claver, Jiménez, Del Villar, García-Mas, & Moreno, 2015; Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, & Moreno, 2017; Lorains, Ball, & MacMahon, 2013).

En primer lugar, diversas investigaciones han tratado de analizar la relación existente entre la toma de decisiones y el rendimiento en las diferentes acciones de juego, siendo abordado en diferentes categorías de juego y encontrando, en la mayoría de las ocasiones, una correlación positiva y significativa entre ambas variables. Concretamente, esta correlación fue encontrada en las distintas acciones de juego y categorías: en saque con jugadores en etapas de formación (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, González-Silva, y Moreno, 2017b; Moreno, Del Villar et al., 2011); en recepción con jugadores de categoría U-19 (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, & Moreno, 2017); en colocación con jugadoras de élite (Moreno, Moreno, Ureña et al., 2008; Ramos, Nascimento, Donega, Novaes, Souza, Silva, & Lopes, 2004), y con jugadores de categoría

de formación (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, & Moreno, 2017); en ataque con jugadores de categorías de formación (Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, & Moreno, 2017); en defensa con jugadores noveles y expertos (Carrasco, Moreno, Gil-Arias, García-González, & Moreno, 2013); y en bloqueo con jugadores de diferente nivel (Murray, 1991).

Por otro lado, Conejero, Fernández-Echeverría et al. (2018), analizaron la asociación existente entre la toma de decisiones en las diferentes acciones de juego y el rol en juego en jugadores de categoría U-19, obteniendo como resultado solo una asociación positiva y significativa en la acción de bloqueo. Dichos resultados mostraron que los jugadores que su rol era colocador o receptor/atacante se asociaban con la toma de decisiones apropiadas, y los jugadores que tenían un rol de central se asociaban con la toma de decisiones inapropiada.

También han surgido estudios multidisciplinarios, como el realizado por Claver, Jiménez et al. (2015), en el que trataron de relacionar la toma de decisiones, el rendimiento y variables motivacionales en las acciones de saque, colocación, ataque y defensa en voleibol. En dicho estudio, encontraron una relación entre la motivación, las necesidades psicológicas básicas, el conocimiento, la toma de decisiones y el rendimiento en juego.

Por último, recientemente se han desarrollado estudios centrados en analizar cómo afectan diferentes variables situacionales o de contexto a la toma de decisiones en diferentes acciones. Concretamente, Conejero, Claver, Fernández-Echeverría, Gil-Arias, y Moreno (2017), trataron de analizar la asociación existente entre la toma de decisiones de las acciones de juego (diferenciadas en intermedias y finalistas) y los sets con diferente resultado, encontrando una asociación positiva y significativa entre la toma de decisiones apropiada y los sets ganados, y la toma de decisiones inapropiada con los sets perdidos, en ambos tipos de acciones. También, Moreno et al. (2018), trataron de caracterizar la acción de defensa en función de los sets ganados y perdidos, con jugadores de diferente categoría (U-14, U-16 y U-19). Además, en dicho estudio, describieron los factores en los que se basaba la toma de decisiones apropiada de los jugadores en función del tipo de set y la categoría de juego. Por otro lado, Porath et al. (2016), con una muestra de jugadores de categorías de formación en Brasil, analizaron la asociación entre la toma de decisiones y la clasificación final de los equipos, obteniendo como resultados que

aquellos equipos que tenían jugadores que eran capaces de decidir de manera apropiada ocupaban los mejores puestos en la clasificación final.

El estado actual de la investigación hace necesario seguir indagando sobre la toma de decisiones en las diferentes acciones de voleibol, permitiendo conocer las particularidades de cada acción y la actuación de los jugadores en las diferentes categorías. Por ello, en la presente Tesis Doctoral se analiza, en cinco acciones de voleibol (saque, recepción, colocación, ataque y bloqueo), cuales son los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores en las diferentes categorías de juego en etapas de formación.

Capítulo 3

Objetivos



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

En este capítulo se expone el objetivo general de la presente Tesis Doctoral, así como los objetivos específicos de la misma.

3.1. Objetivo General

El objetivo general de la Tesis Doctoral ha sido estudiar las destrezas cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en jugadores de voleibol de España y Brasil.

3.2. Objetivos Específicos

A continuación, se exponen los dos objetivos específicos de la presente Tesis Doctoral, concretando en cada uno de ellos los objetivos de los estudios realizados:

1. Validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol.
 - 1.1. Validar un instrumento para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en categorías de formación (Estudio I).

Conejero, M., Serenini, A. L., Claver, F., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2018). Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol. *Sport-TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 7(1), 63-70. <https://doi.org/10.6018/321891>

Dialnet 2018: **1.042**

- 1.2. Validar, en el contexto de Brasil, un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol (Estudio II).

Conejero, M., Serenini, A. L., Jiménez, R., Moreno, A., & Moreno, M. P. (in press). Diseño y validación de un cuestionario de conocimiento táctico en voleibol, en Brasil. *Revista de Psicología del Deporte*, 30(1).

Wos SSCI JCR IF 2019: **0.667** (Q4); Scopus SJR 2019: **0.287**

2. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores, y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol.

2.1. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol, en diferentes categorías de formación, en España (Estudio III).

Conejero, M., Serenini, A. L., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2020). Factors Used to Make Appropriate Decisions in Youth Categories in Volleyball. *Sustainability*, 12, 5633. <https://doi.org/10.3390/su12145633>

Wos SSCI JCR IF 2019: **2.576** (Q2); Scopus SJR 2019: **0.581**

2.2. Analizar los programas de entrenamiento decisional, planteados desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones en jugadores de voleibol (Estudio IV).

Conejero, M., Serenini, A. L., Fernández-Echeverría, C., Collado-Mateo, D., & Moreno, M. P. (2020). The Effect of Decision Training, from a Cognitive Perspective, on Decision-Making in Volleyball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 5633. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103628>

Wos SSCI JCR IF 2019: **2.849** (Q1); Scopus SJR 2019: **0.818**

Capítulo 4

Estudios desarrollados

4.1. Estudio I. Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol

4.1.1. Objetivo

El objetivo del presente estudio fue diseñar y validar un instrumento de observación que permita evaluar la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en etapas de formación.

4.1.2. Método

Procedimiento

El proceso seguido para el diseño del instrumento de evaluación de la toma de decisiones en bloqueo se desarrolló en base a estudios previos de la misma naturaleza (Hernández-Hernández & Palao, 2013; Prudente et al., 2004; Santos et al., 2014; Sarmiento et al., 2010).

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica, consultando las bases de datos *SportDiscus*®, *PubMed*, *Web of Science*, *Google Scholar*, *Google Books*, *Sponet* y *Dialnet*. Las palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: voleibol (*volleyball*), análisis de juego (*match analysis*), toma de decisiones (*decision-making*), y/o evaluación (*evaluation*). Tras esta primera fase, se elaboró una propuesta inicial de criterios de evaluación para la toma de decisiones en el bloqueo (Figura 5), desarrollada por un grupo de siete especialistas en voleibol (Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con titulación de Entrenador Nacional de Voleibol Nivel III, y con experiencia como entrenadores de voleibol).

GPAI BLOQUEO
El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y adecúa el tiempo de bloqueo al del ataque.
El jugador no sube a bloqueo ante golpes al balón desde el suelo a una mano.
El jugador no completa el salto del bloqueo ante la realización de una finta en salto.
El jugador quita las manos ante la intención de block-out.

Figura 5. Primera versión del GPAI en la acción de bloqueo.

Tras esta primera versión, con el fin de validar el instrumento, se inició el proceso de validación de contenido a través de tres fases (Carretero-Dios & Pérez, 2007):

- a) En primer lugar, para el estudio de la validez del instrumento se utilizó la técnica de jueces expertos empleada en estudios previos (Palao, Manzanares, & Ortega, 2015a; Palao, Manzanares, & Ortega, 2015b; Santos et al., 2014). La primera versión del instrumento fue enviada a un grupo de 13 jueces expertos (Jiménez, Salazar, & Morera, 2013; Juan-Llamas, 2015; Lleixà, Capllonch, & González, 2015) con las siguientes características: todos ellos eran profesores universitarios con posesión del título de doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, tenían la máxima titulación a nivel nacional de voleibol (Entrenadores Nivel III) y experiencia en entrenamiento de voleibol. Las variables objeto de estudio para la validez fueron:
 - a) Grado de pertinencia al objeto de estudio. Se registró en qué medida los ítems en los que fue dividida la acción técnica formaban parte del mismo. Para ello, se solicitó a los jueces expertos que valorasen en una escala de 1 a 10 el grado de pertinencia y la importancia de cada uno de los ítems en el objeto de estudio. En este sentido, los jueces expertos indicaban la necesidad de que los ítems formasen, o no, parte del instrumento.
 - b) Grado de comprensión y adecuación de la redacción del ítem. Se registró el grado de comprensión y adecuación en la definición y redacción de la explicación de cada uno de los ítems sobre la toma de decisiones (escala de 1 a 10), y una valoración a nivel cualitativo.
 - c) Consideración de si sobraba o faltaba algún ítem. Se registró al final del instrumento de manera conceptual, a través de comentarios generales, si al instrumento de medida le faltaba algún ítem, o por el contrario, le sobraba algún ítem.
- b) Una vez recibida la respuesta de los jueces expertos, se utilizó el coeficiente *V de Aiken* (Aiken, 1985), empleado en estudios previos (Ortega, Egido, & Palao, 2008), para realizar la validación del instrumento. Este coeficiente tiene un rango de rango de magnitud desde .00 hasta 1.00, donde el valor 1.00 es el máximo

valor, que indica un acuerdo perfecto entre los jueces expertos (Aiken, 1985). Se eliminaron todos aquellos ítems con valores en dicho coeficiente inferior a .67, se modificaron aquellos ítems con valores entre .68 y .78, y se aceptaron todos aquellos ítems con valores superiores a .79. Las modificaciones de los ítems se realizaron de acuerdo a las recomendaciones de los jueces expertos. Tal y como se ha recogido en estudios previos (Conejero et al., 2017a), la ecuación, algebraicamente modificada por Penfield y Giacobbi (2004), es:

$$V \text{ de Aiken} = \frac{X - l}{k}$$

Donde X es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra, l es la calificación más baja posible en la escala utilizada, y k es el rango de los valores posibles de la escala Likert utilizada. Se eliminaron todas aquellas preguntas con valores en dicho coeficiente inferior a .67, se modificaron aquellas preguntas con valores entre .68 y .78, y se aceptaron todas aquellas preguntas con valores superiores a .79 (Aiken, 1985). Las modificaciones de las preguntas se realizaron de acuerdo a las recomendaciones de los jueces expertos.

- c) A continuación, se realizó la estimación de los intervalos de confianza para el coeficiente *V de Aiken*, tal y como se ha indicado en estudios previos (Conejero et al., 2017a), a través del *método score* (Penfield & Giacobbi, 2004), siendo la ecuación para el límite inferior del intervalo:

$$L = \frac{2nkV + z^2 - z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

Y para el límite superior del intervalo:

$$U = \frac{2nkV + z^2 + z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

Donde L es el límite inferior del intervalo, la U es el límite superior del intervalo, la Z es el valor en distribución normal estándar, la V es la *V de Aiken*, calculado en la primera fórmula y n es el número de jueces. La complejidad computacional de este procedimiento puede ser proclive a errores. Por ello, para el cálculo de los intervalos de confianza se utilizó un programa informático elaborado por Merino y Livia (2009). Dicho programa calcula de manera automática los intervalos de confianza en los niveles del 90%, 95% y 99%, ya que son los niveles más usuales en las estimaciones de intervalos de confianza.

Finalmente, el instrumento de observación quedó compuesto por los siguientes

criterios:

GPAI BLOQUEO
El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y ajusta el tiempo de bloqueo al del ataque.
El jugador no sube al bloqueo en situaciones innecesarias (ante golpes al balón desde el suelo a una mano, preíndices claros de finta en salto, pase de dedos, pase de antebrazos).
El jugador quita las manos ante la intención de block-out.

Figura 6. Versión final del GPAI en la acción de bloqueo.

Para garantizar la fiabilidad del instrumento de observación, cuatro investigadores con experiencia en observación (Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, entrenadores Nacionales de Nivel III de voleibol, y con experiencia como entrenador), realizaron observaciones de distintas acciones de bloqueo en 4 sesiones diferentes (1 partido con dos set cada sesión), siendo partidos con diferentes características (partidos de equipos de distinta posición en la clasificación final del campeonato de España Juvenil). En cada sesión se observaron, aproximadamente, 70 acciones de bloqueo, alcanzando en la observación de la toma de decisiones en el bloqueo unos valores Kappa de Fleiss inter-observadores y Kappa de Cohen intra-observadores superiores a .81 desde la cuarta sesión de entrenamiento, valor a partir del cual se considera concordancia casi perfecta (Landis & Koch, 1977).

4.1.3. Resultados

En la Tabla 2 se muestran el valor de la *V de Aiken* y los valores de los intervalos de confianza, al 90%, 95% y 99%, obtenidos en el proceso de validación del instrumento.

Tabla 2. Resultados validación del instrumento de bloqueo.

	V de Aiken	Intervalos de confianza					
		90%		95%		99%	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Ítem 1 Pertinencia	.97	.93	.99	.92	.99	.90	.99
Ítem 1 Compresión y adecuación	.80	.73	.85	.71	.86	.69	.85
Ítem 2 Pertinencia	.90	.85	.94	.83	.94	.81	.95
Ítem 2 Compresión y adecuación	.75	.68	.81	.66	.82	.63	.84
Ítem 3 Pertinencia	.70	.63	.77	.62	.78	.59	.80
Ítem 3 Compresión y adecuación	.66	.58	.73	.57	.74	.54	.76
Ítem 4 Pertinencia	.85	.79	.90	.78	.91	.75	.92
Ítem 4 Compresión y adecuación	.81	.74	.86	.73	.87	.70	.89

Al analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos, podemos observar que tras realizar la ecuación estadística *V de Aiken*, todos los ítems son considerados válidos, excepto el ítem 3 que debe ser eliminado, ya que ha obtenido un valor por debajo de .67 en uno de los aspectos a valorar (Ortega et al., 2008). Además, aquellos ítems que obtuvieron valores entre .68 y .78 fueron revisados y modificados a partir de las valoraciones cualitativas realizadas por los jueces expertos (Dunn, Bouffard, & Rogers, 1999).

Los resultados obtenidos en los diferentes intervalos de confianza, guardan una estrecha relación con los resultados de la *V de Aiken*, y tal como indica Merino y Livia (2009), podemos decir que al encontrarnos en la fase inicial de la construcción de los ítems, se puede elegir un criterio más liberal (.50) o un nivel de confianza del 90%. Con este razonamiento se puede observar que todos los ítems del instrumento están dentro de dichos valores, considerando dichos ítems válidos.

Por su parte, tras analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos al instrumento de observación, desde el punto de vista cualitativo, las principales aportaciones del grupo de expertos se centraron en:

- Posibilidad de tener en cuenta otros ítems no incluidos en el instrumento: *“A pesar de que centráis la atención en la toma de decisiones, creo que sería pertinente añadir algún ítem sobre la elección de la resolución técnica del bloqueo: elección bloqueo ofensivo/defensivo o ajuste de la colocación de las manos en función de la cobertura de la diagonal o la línea (especialmente en las acciones en banda)”*. (Experto 8).
- Opiniones sobre la eliminación de alguno de los ítems: *“No entendemos este ítem. Normalmente el bloqueador completa el salto del bloqueo, siendo una habilidad del rematador realizar la finta por encima del mismo, es decir, el bloqueo ya ha completado el salto cuando la finta pasar por encima de sus manos. Por lo tanto, eliminaría este ítem”*. (Experto 9).
- Propuestas para la redacción de los ítems: *“Yo lo redactaría de esta manera: El jugador no salta a bloquear cuando el balón es atacado desde el suelo sin saltar. Pueden ser golpes a una mano, fintas, pases de dedos, pases de antebrazos...cualquier balón que pase a mi campo sin ser atacado en salto”*. (Experto 10).
- Dificultad de comprensión de alguno de los ítems propuestos en el instrumento: *“Los términos que me generan confusión son: no completa el salto y finta en salto. La pertinencia es máxima, puesto que entiendo que se debe registrar la toma de decisiones ante los engaños del adversario, pero el grado de comprensión lo considero bajo”*. (Experto 12).
- Validez del instrumento para categorías de formación: *“El instrumento es aplicable a categorías inferiores. Si fuese así, el instrumento parece más o menos apropiado, si hablásemos de alto rendimiento, el instrumento pienso que es demasiado básico”*. (Experto 7).

4.2. Estudio II. Diseño y validación de un cuestionario de conocimiento táctico en voleibol, en Brasil

4.2.1. Objetivo

El objetivo principal de la investigación fue diseñar y validar un cuestionario que permita evaluar el Conocimiento Táctico en Voleibol en etapas de formación, en el contexto de Brasil.

4.2.2. Método

Participantes

La muestra de la investigación estuvo compuesta por un total de 798 sujetos de Brasil, con edades comprendidas entre los 11 y los 18 años ($M = 15.2$; $SD = \pm 1.4$), con diferentes contextos de rendimiento de práctica deportiva en voleibol, años de experiencia ($M = 1.93$; $SD = \pm 1.2$), y género (Tabla 3).

Tabla 3. Características de la muestra (Estudio II).

Género	N	%
Masculino	390	48.9
Femenino	408	51.1
Contexto al que pertenecen		
Escolar	286	35.8
Federativo	512	64.2
Años de práctica en voleibol federado		
Sin experiencia	286	35.8
Uno o dos años de experiencia	304	38.1
Tres o más años de experiencia	208	26.1

Instrumentos

Cuestionario de Conocimiento Táctico en Voleibol (CCTV). Para la medida del conocimiento táctico se elaboró un cuestionario, basado en los trabajos de McGee y Farrow (1987) y Moreno et al. (2013), en voleibol. El cuestionario original, para el voleibol, constaba de cinco categorías (técnica, conocimientos generales, terminología, reglamento y táctica), con un total de 386 preguntas, con cuatro opciones de respuesta, de las cuales sólo una era correcta (McGee & Farrow, 1987). En función de la adecuación y posible relevancia de las preguntas, se seleccionaron del cuestionario original de McGee y Farrow (1987), 24 cuestiones referidas a la categoría táctica, cuatro por cada acción de juego en voleibol (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa). Las preguntas seleccionadas fueron adaptadas en función de la realidad del voleibol actual. Todas las preguntas quedaron configuradas con respuestas múltiples (cuatro respuestas posibles, una sola correcta), respetando la misma estructura que la del cuestionario original.

Procedimiento

El proceso seguido para el diseño del instrumento de evaluación del Conocimiento Táctico, en el contexto de Brasil, se desarrolló en base a estudios previos de la misma naturaleza (Conejero et al., 2017a; Conejero, Serenini, Claver, González-Silva, & Moreno, 2018). En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica consultando las bases de datos *SportDiscus*[®], *PubMed*, *Web of Science*, *Google Scholar*, y *Dialnet* para conocer el planteamiento de validación utilizado en estudios de características similares. Las palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: voleibol (*volleyball*), cuestionario (*questionnaire*), conocimiento táctico (*tactical knowledge*), y/o evaluación (*evaluation*). Tras esta primera fase se elaboró una propuesta inicial, que constaba de 24 preguntas, para la evaluación del Conocimiento Táctico en Voleibol, en el contexto de Brasil, desarrollado por un grupo de ocho investigadores con gran experiencia en metodología de investigación y en procesos cognitivos (Doctores y/o Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con titulación de Entrenador Nacional de Voleibol Nivel III, y con experiencia como entrenadores de voleibol). Una vez elaboradas las preguntas se realizó la traducción de las mismas al portugués brasileño, por un hablante nativo brasileño con conocimiento en el tema.

Tras esta primera versión, con el fin de validar el instrumento, se inició el proceso de validación de contenido a través de tres fases (Conejero, Serenini et al., 2018; Sánchez-Pato, Calderón, Arias-Estero, García-Roca et al., 2016):

- d) En primer lugar, para el estudio de la validez del contenido se utilizó la técnica de jueces expertos (Wiersma, 2001), empleado en estudios previos (Palao et al., 2015a, 2015b). La primera versión del instrumento fue enviada a un grupo de 20 jueces expertos (Lleixà et al., 2015) con las siguientes características: máxima titulación a nivel nacional de voleibol (Entrenadores Nivel III), experiencia en entrenamiento de voleibol (mínimo 5 años de experiencia), y siendo estos jueces de diferentes países (España, Portugal, Suiza, Francia y Brasil). Las variables consideradas en la validación fueron: a) Grado de pertinencia al objeto de estudio, para ello se solicitó a los jueces expertos que valorasen en una escala de 1 a 10 (donde 1 es nada, y 10 mucho) el grado de pertinencia y la importancia de cada una de las preguntas y respuestas en relación al objeto de estudio; b) Grado de comprensión y adecuación de la redacción de las preguntas, para ello se registró el

grado de comprensión y adecuación en la definición y redacción de la explicación de cada una de las preguntas sobre el conocimiento táctico (escala de 1 a 10), y una valoración a nivel cualitativo; c) Consideración de la necesidad de inclusión o exclusión de alguna pregunta, para lo cual se registró, al final del documento de validación de los expertos, un apartado para realizar una valoración manera conceptual, a través de comentarios generales.

- e) Una vez recibida la respuesta de los jueces expertos, se utilizó el coeficiente *V de Aiken* (Aiken, 1985) para realizar la validación de contenido (Conejero et al., 2017a; Conejero, Serenini et al., 2018). Este coeficiente tiene un rango de rango de magnitud desde .00 hasta 1.00, donde el valor 1.00 es el máximo valor, que indica un acuerdo perfecto entre los jueces expertos (Aiken, 1985).
- f) A continuación, se realizó la estimación de los intervalos de confianza para el coeficiente *V de Aiken*, tal y como se ha indicado en estudios previos (Conejero et al., 2017a; Conejero, Serenini et al., 2018), a través del *método score* (Penfield & Giacobbi, 2004). Para el cálculo de los intervalos de confianza se utilizó un programa informático elaborado por Merino y Livia (2009). Dicho programa calcula de manera automática los intervalos de confianza en los niveles del 90%, 95% y 99%, ya que son los niveles más usuales en las estimaciones de intervalos de confianza.

Finalmente, el cuestionario de Conocimiento Táctico en Voleibol quedó compuesto por las preguntas y respuestas mostradas en los Anexos.

Para garantizar la fiabilidad del instrumento de observación se usó el estadístico Omega de McDonald (McDonald, 1999).

Análisis estadístico

Para establecer la validez de contenido de este cuestionario, se empleó la técnica de jueces expertos (Wiersma, 2001) a través del coeficiente *V de Aiken*. El nivel de significación estadístico que se consideró para que un ítem fuera aceptado fue .68 (Aiken, 1985). Posteriormente se analizó la fiabilidad del instrumento a través del Omega de McDonald (McDonald, 1999). El nivel de significación estadística que se consideró fue de .70 (McDonald, 1999).

Para los análisis estadísticos se utilizó el programa ICAiken para la validez de contenido, obteniendo valores de *V de Aiken* y de intervalos de confianza (Merino y Livia, 2009). Por su parte, para el análisis de fiabilidad se empleó el programa estadístico SPSS versión 23.0 como apoyo informático.

4.2.3. Resultados

En la Tabla 4 se muestra el valor de *V de Aiken* y los valores de los intervalos de confianza, al 90%, 95% y 99%, obtenidos en el proceso de validación del instrumento en cuanto a la pertinencia de cada pregunta al objeto de estudio.

Tabla 4. Resultados validación del grado de pertinencia al objeto de estudio en el cuestionario de conocimiento táctico

	V de Aiken	Intervalos de confianza					
		90%		95%		99%	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Pregunta 1	.86	.81	.90	.80	.90	.78	.91
Pregunta 2	.87	.83	.91	.82	.91	.80	.92
Pregunta 3	.86	.81	.90	.80	.90	.78	.91
Pregunta 4	.89	.84	.92	.83	.93	.82	.94
Pregunta 5	.91	.87	.94	.86	.94	.84	.95
Pregunta 6	.91	.87	.94	.86	.94	.84	.95
Pregunta 7	.88	.83	.91	.82	.92	.80	.93
Pregunta 8	.92	.88	.95	.87	.95	.86	.96
Pregunta 9	.91	.87	.94	.86	.94	.84	.95
Pregunta 10	.90	.86	.93	.85	.94	.83	.94
Pregunta 11	.91	.86	.94	.85	.94	.84	.95
Pregunta 12	.92	.88	.95	.87	.95	.86	.96
Pregunta 13	.89	.84	.92	.83	.93	.82	.94
Pregunta 14	.83	.78	.87	.77	.88	.74	.89
Pregunta 15	.88	.84	.92	.83	.92	.81	.93
Pregunta 16	.92	.88	.94	.87	.95	.85	.96
Pregunta 17	.92	.88	.94	.87	.95	.85	.96
Pregunta 18	.91	.87	.94	.86	.94	.84	.95
Pregunta 19	.83	.78	.87	.77	.88	.74	.89
Pregunta 20	.90	.86	.93	.85	.94	.83	.94
Pregunta 21	.92	.88	.95	.87	.95	.86	.96
Pregunta 22	.88	.84	.92	.83	.92	.81	.93
Pregunta 23	.91	.86	.94	.85	.94	.84	.95
Pregunta 24	.91	.87	.94	.86	.94	.84	.95

Al analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos sobre la pertinencia de las preguntas al objeto de estudio, se puede observar que tras realizar la ecuación estadística *V de Aiken*, todas las preguntas son consideradas válidas al obtener valores por encima de .67, obteniendo un valor en todas por encima de .78. Esto hace que no exista necesidad de que las preguntas sean revisadas y modificadas a partir de las valoraciones cualitativas realizadas por los jueces expertos (Dunn et al., 1999).

En la Tabla 5 se muestra el valor de *V de Aiken* y los valores de los intervalos de confianza, al 90%, 95% y 99%, obtenidos en el proceso de validación del instrumento en cuanto a la comprensión y adecuación de las preguntas del cuestionario.

Tabla 5. Resultados validación del grado de comprensión y adecuación de las preguntas en el cuestionario de conocimiento táctico.

	Intervalos de confianza						
	V de Aiken	90%		95%		99%	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Pregunta 1	.79	.73	.83	.72	.84	.70	.86
Pregunta 2	.78	.72	.82	.71	.83	.69	.85
Pregunta 3	.83	.78	.87	.77	.88	.74	.89
Pregunta 4	.83	.78	.87	.77	.88	.75	.89
Pregunta 5	.86	.81	.90	.80	.90	.78	.91
Pregunta 6	.81	.75	.85	.74	.86	.72	.87
Pregunta 7	.87	.82	.90	.81	.91	.79	.92
Pregunta 8	.84	.80	.88	.78	.89	.76	.90
Pregunta 9	.81	.76	.85	.75	.86	.73	.87
Pregunta 10	.86	.81	.90	.80	.90	.78	.91
Pregunta 11	.75	.69	.80	.68	.81	.66	.82
Pregunta 12	.88	.83	.91	.82	.92	.80	.93
Pregunta 13	.85	.80	.89	.79	.89	.77	.91
Pregunta 14	.78	.73	.83	.72	.84	.70	.85
Pregunta 15	.82	.77	.86	.76	.87	.74	.88
Pregunta 16	.85	.80	.89	.79	.89	.77	.91
Pregunta 17	.84	.79	.88	.78	.89	.76	.90
Pregunta 18	.83	.78	.97	.77	.88	.74	.89
Pregunta 19	.77	.72	.82	.71	.83	.68	.84
Pregunta 20	.83	.78	.87	.77	.88	.75	.89
Pregunta 21	.83	.78	.87	.77	.88	.75	.89
Pregunta 22	.77	.72	.82	.71	.83	.68	.84
Pregunta 23	.83	.78	.87	.77	.88	.74	.89
Pregunta 24	.86	.81	.90	.80	.90	.78	.91

Al analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos en cuanto al grado de comprensión y adecuación de las preguntas del cuestionario, se puede observar que tras realizar la ecuación estadística *V de Aiken*, todas las preguntas son considerados válidas al obtener valores por encima de .67, aunque las preguntas 2, 11, 14, 19 y 22 fueron revisadas y modificadas a partir de las valoraciones cualitativas realizadas por los jueces expertos, al obtener valores entre .68 y .78 (Dunn et al., 1999).

Por su parte, tras analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos al Cuestionario de Conocimiento Táctico, desde el punto de vista cualitativo, las principales aportaciones del grupo de expertos se centraron en:

- Posibilidad de tener en cuenta otras preguntas no incluidas en el instrumento:
“Podía ser interesante incluir alguna cuestión sobre el líbero”. (Experto 3).

- Opiniones sobre la eliminación de alguna de las preguntas o respuestas del cuestionario: *“No consigo percibir la respuesta, percibo y concuerdo con la pertinencia de la pregunta, pero no me pasa lo mismo con las respuestas, eliminaría esas respuestas y buscaría nuevas”*. (Experto 5).
- Propuesta para la redacción de las preguntas: *“La palabra “mandar” es informal y no me parece que sea la más adecuada para esta situación. “Enviar” o “Sacar”, me parecen términos más adecuados”*. (Experto 7).
- Dificultad de comprensión de alguna de las preguntas propuestas en el cuestionario: *“No entiendo y comprendo la pregunta porque no sé donde se encuentra el atacante”*. (Experto 8).
- Validez y adecuación de las preguntas del cuestionario: *“Pregunta bien planteada y, desde mi punto de vista, conectada con el objeto de estudio”*. (Experto 1).
- Influencia de los planes de actuación de los diferentes equipos: *“Ojo, esta respuesta puede depender de su plan de juego o las consignas que tenga para los finales de set, desde el banquillo”*. (Experto 2).
- Importancia de la etapa de formación donde se encuentran los jugadores: *“Ojo, la etapa influye en esta pregunta, ...propongo: salir de la red para poder recibir el free en las zonas más cercanas de la red”*. (Experto 10).
- Posibilidades de respuesta a las preguntas: *“Algunas preguntas, a mi entendimiento tienen más de una respuesta correcta posible”*. (Experto 19).
- Opinión general sobre el cuestionario: *“Salvo algunas cuestiones de redacción y de terminología, referidas a los comentarios de las preguntas, el cuestionario me parece adecuado para la temática”*. (Experto 7).

Por último, los resultados de fiabilidad del instrumento, tras la aplicación del cuestionario a 798 sujetos de Brasil, dieron un valor de fiabilidad en el coeficiente Omega de McDonald de .71.

4.3. Estudio III. Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol en las diferentes categorías de formación

4.3.1. Objetivo

El objetivo del estudio fue evaluar la asociación entre la categoría de juego y los factores que usan los jugadores de voleibol para tomar decisiones apropiadas.

4.3.2. Método

Diseño

El presente estudio utiliza una metodología observacional y corresponde, según Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo, y Losada (2011), a un diseño nomotético, puntual y multidimensional (considerando los aspectos que los deportistas usan para tomar decisiones apropiadas en cinco acciones de juego diferentes en voleibol).

Participantes

La muestra de estudio estuvo compuesta por 6567 acciones de juego en las que la toma de decisiones fue apropiada, correspondientes a la observación de los 144 jugadores, de los cuatro equipos mejor clasificados en los campeonatos de España de Voleibol Masculino U-14, U-16 y U-19, celebrados en 2018.

Las acciones de juego observadas se distribuyeron en: 1531 acciones de saque, 1668 acciones de recepción, 549 acciones de colocación, 1074 acciones de ataque, y 1745 acciones de bloqueo.

Se realizó la observación sistemática de cuatro partidos de cada uno de los cuatro equipos mejor clasificados en los campeonatos, pertenecientes a la Fase Final de dichos campeonatos.

Variables e Instrumentos

Las variables consideradas en la investigación son: los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en las distintas acciones de juego en voleibol y la categoría de juego.

Los aspectos en los que se basa toma de decisiones apropiada de los jugadores son los elementos o cuestiones, recogidos en diferentes ítems de instrumentos de observación validados, que permiten considerar una decisión apropiada.

Para la medida de los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores se empleó el *Game Performance Assesment Instrument*, Universidad de Massachusetts (GPAI), elaborado por Oslin et al. (1998). Dicho instrumento constaba de siete factores, analizándose en el presente estudio únicamente la toma de decisiones. El instrumento diferencia entre toma de decisiones apropiada, cuando cumple alguno de los ítems establecidos, y toma de decisiones inapropiada, cuando no cumple ninguno de los ítems establecidos. En este estudio se consideró sólo la toma de decisiones apropiada. Los instrumentos utilizados para la valoración de la misma en las diferentes acciones de juego en voleibol, fueron validados y empleados en investigaciones previas: saque (Moreno, del Villar et al., 2011), recepción (Conejero et al., 2017a), colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & del Villar, 2008), ataque (Moreno, del Villar et al., 2011), y bloqueo (Conejero, Serenini et al., 2018).

Inicialmente, se realizó una jerarquización de los ítems de cada instrumento en función de su dificultad decisional, a través de la técnica de jueces expertos (Wiersma, 2001), empleada en estudios previos (Palao et al. 2015a, 2015b). Los instrumentos fueron enviados a un grupo de 13 jueces expertos (Lleixà et al., 2015) con las siguientes características: Graduados/Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte o Graduados en Educación Primaria con especialidad en Educación Física, máxima titulación a nivel nacional de voleibol (Entrenadores Nivel III) y experiencia en entrenamiento de voleibol (mínimo 5 años de experiencia). A los expertos se les pidió ordenar los ítems de menor a mayor dificultad, donde el 1 sería el ítem más fácil a nivel decisional, y 4 (o 3) el ítem con mayor dificultad decisional. Además, se les pidió indicar de manera cualitativa la justificación del orden de cada ítem, para así conocer los criterios de selección. Los criterios que tuvieron en cuenta los expertos para jerarquizar un ítem,

según su dificultad, fueron los siguientes: estímulos a atender; distancia al foco atencional; presión temporal; complejidad táctica; riesgo asumido; dificultad y precisión requerida en la acción; realización de la habilidad.

Por lo que, para considerar una decisión apropiada en cada una de las seis acciones de juegos analizadas en el estudio se tuvieron en cuenta los ítems recogidos en cada instrumento, que fueron jerarquizados por los expertos como se recoge en las Figuras 7 a 11.

GPAI ACCIÓN DE SAQUE	
1	Enviar el balón a jugadores débiles en recepción
2	Enviar el balón a jugadores atacantes dificultando su participación en el ataque
3	Enviar el balón al colocador o zonas en las que se dificulte la realización de las distintas opciones de colocación
4	Enviar el balón a zonas de interferencia entre jugadores, zonas cercanas a las líneas del campo, o zonas que impliquen desplazamiento y contacto en movimiento por parte de los jugadores

Figura 7. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de saque (Moreno, Del Villar et al., 2011).

GPAI ACCIÓN DE RECEPCIÓN	
1	El receptor no contacta con el balón cuando éste va fuera del campo
2	El receptor ajusta adecuadamente su movimiento para llegar al lugar y la posición en los que debe interceptar el balón
3	El receptor incrementa el ritmo de pases ante saques con facilidad para la recepción, para favorecer ataques rápidos
4	El receptor resuelve adecuadamente las situaciones en las que el balón es dirigido a una zona de interferencia entre receptores

Figura 8 . Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de recepción (Conejero et al., 2017a).

GPAI ACCIÓN DE COLOCACIÓN	
1	La colocación es precisa y el ataque se realiza ante un solo bloqueo
2	La colocación es precisa y el ataque se realiza sin bloqueo

Figura 9. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & Del Villar, 2008).

GPAI ACCIÓN DE ATAQUE	
1	El ataque es dirigido hacia una zona libre del campo contrario
2	El ataque es dirigido hacia una zona no cubierta o cubierta deficientemente por el bloqueo
3	El ataque es contra el bloqueo con la intención de conseguir block-out

Figura 10. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de ataque (Moreno, Del Villar et al., 2011).

GPAI ACCIÓN DE BLOQUEO	
1	El jugador no sube al bloqueo en situaciones innecesarias (ante golpes al balón desde el suelo a una mano, preíndices claros de finta en salto, pase de dedos, pase de antebrazos)
2	El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y ajusta el tiempo de bloqueo al del ataque
3	El jugador quita las manos ante la intención de block-out

Figura 11. Instrumento jerarquizado GPAI en la acción de bloqueo (Conejero, Serenini et al., 2018).

La categoría de juego, definida como la categoría en la que competían los participantes en el campeonato en función de su edad cronológica. Se diferenció entre categoría U-14, U-16, y U-19.

Procedimiento

Para llevar a cabo la observación sistemática de las variables de estudio se realizaron grabaciones de los diferentes partidos. Las grabaciones se realizaron con una cámara digital SONY HDR-XR155 sobre formato M2TS. La cámara se ubicó en uno de los fondos de la cancha de juego, lo cual permitió obtener un plano similar en las diferentes grabaciones.

Una vez realizada la recogida de datos, se procedió a la observación. Para garantizar la fiabilidad de la observación, un observador (Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Entrenador Nacional Nivel III de voleibol, y con experiencia como entrenador de voleibol), realizó un proceso de entrenamiento, superando el 10% de la muestra total, indicado por Losada & Manolov (2015). Se alcanzaron, en la observación de los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en las seis acciones de juego consideradas, unos valores de Kappa de Cohen intra-observador superiores a .81 (Fleiss, Levin, & Paik, 2003). Para garantizar la

fiabilidad temporal de la medida, se desarrolló la misma observación realizada en dos ocasiones, con una diferencia temporal de diez días, obteniendo unos valores de Kappa de Cohen superiores a .81.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis inferencial para comprobar la asociación entre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores en cada una de las seis acciones de juego y la categoría de juego. Este análisis se presenta a través de tablas de contingencia, incluyendo los valores de Chi-Cuadrado y V de Cramer, teniendo en cuenta que el nivel de significatividad fue de $p < .05$. Se utilizó el programa estadístico SPSS (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) como apoyo informático para el análisis de los datos recogidos.

4.3.3. Resultados

El análisis estadístico permite verificar la existencia de asociación significativa entre la categoría de juego y los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores en el saque ($\chi^2=33.541$; V de Cramer=.105; $p=.000$), contribuyendo de manera positiva a la asociación: la categoría Under-14 con los ítem 1 y 2; y la categoría Under-16 con el ítem 4 (Tabla 6).

Tabla 6. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el saque.

		Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en saque					TOTAL
		1	2	3	4		
Categoría de juego	Under-14	Recuento	50	26	3	442	521
		Frecuencia esperada	37.4	15.7	5.4	462.5	521.0
		Residuos corregidos	2.6	3.3	-1.3	-3.5	
	Under-16	Recuento	15	5	4	437	461
		Frecuencia esperada	33.1	13.9	4.8	409.2	461.0
		Residuos corregidos	-3.9	-2.9	-4	4.9	
	Under-19	Recuento	45	15	9	480	549
		Frecuencia esperada	39.4	16.5	5.7	487.3	549.0
		Residuos corregidos	1.1	-.5	1.7	-1.2	
TOTAL	Recuento	110	46	16	1359	1531	
	Frecuencia esperada	110.0	46.0	16.0	1359.0	1531.0	

1 casilla (8.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4.82.

El análisis estadístico permite verificar la existencia de asociación significativa entre la categoría de juego y los aspectos en los que se basa la toma de decisiones

apropiada de los jugadores en la recepción ($x^2=57.849$; V de Cramer=.132; $p=.000$), contribuyendo de manera positiva a la asociación: la categoría Under-14 con el ítem 2; la categoría Under-16 con el ítem 3; y la categoría Under-19 con el ítem 4 (Tabla 7).

Tabla 7. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en la recepción.

		Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en recepción					
		1	2	3	4	TOTAL	
Categoría de juego	Under-14	Recuento	36	287	3	87	413
		Frecuencia esperada	35.7	251.6	28.2	97.6	413.0
		Residuos corregidos	.1	4.1	-5.7	-1.4	
	Under-16	Recuento	36	309	49	89	483
		Frecuencia esperada	41.7	294.2	33.0	114.1	483.0
		Residuos corregidos	-1.1	1.6	3.4	-3.2	
	Under-19	Recuento	72	420	62	218	772
		Frecuencia esperada	66.6	470.2	52.8	182.4	772.0
		Residuos corregidos	.9	-5.1	1.8	4.1	
TOTAL	Recuento	144	1016	114	394	1668	
	Frecuencia esperada	144.0	1016.0	114.0	394.0	1668.0	

0 casilla (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 28.23.

El análisis estadístico permite verificar la existencia de asociación significativa entre la categoría de juego y los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores en la colocación ($x^2=9.126$; V de Cramer=.129; $p=.010$), contribuyendo de manera positiva a la asociación: la categoría Under-14 con el ítem 1; y la categoría Under-19 con el ítem 2 (Tabla 8).

Tabla 8. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en la colocación.

		Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en colocación			
		1	2	TOTAL	
Categoría de juego	Under-14	Recuento	123	9	132
		Frecuencia esperada	113.5	18.5	132.0
		Residuos corregidos	2.7	-2.7	
	Under-16	Recuento	102	15	117
		Frecuencia esperada	100.6	16.4	117.0
		Residuos corregidos	.4	-.4	
	Under-19	Recuento	247	53	300
		Frecuencia esperada	257.9	42.1	300.0
		Residuos corregidos	-2.7	2.7	
TOTAL	Recuento	472	77	549	
	Frecuencia esperada	472.0	77.0	549.0	

0 casilla (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 16.41.

El análisis estadístico permite verificar la existencia de asociación significativa entre la categoría de juego y los aspectos en los que se basa la toma de decisiones

apropiada de los jugadores en el ataque ($x^2=26.839$; V de Cramer=.112; $p=.000$), contribuyendo de manera positiva a la asociación: la categoría Under-14 con el ítem 1; y la categoría Under-19 con el ítem 2 (Tabla 9).

Tabla 9. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el ataque.

		Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en ataque				
		1	2	3	TOTAL	
Categoría de juego	Under-14	Recuento	203	34	27	264
		Frecuencia esperada	175.3	46.5	42.3	264.0
		Residuos corregidos	4.2	-2.3	-3.0	
	Under-16	Recuento	260	58	70	388
		Frecuencia esperada	257.6	68.3	62.1	388.0
		Residuos corregidos	.3	-1.7	1.4	
	Under-19	Recuento	250	97	75	422
		Frecuencia esperada	280.2	74.3	67.6	422.0
		Residuos corregidos	-4.0	3.7	1.3	
TOTAL	Recuento	713	189	172	1074	
	Frecuencia esperada	713.0	189.0	172.0	1074.0	

0 casilla (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 42.28.

El análisis estadístico permite verificar la existencia de asociación significativa entre la categoría de juego y los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores en el bloqueo ($x^2=66.160$; V de Cramer=.195; $p=.000$), contribuyendo de manera positiva a la asociación: la categoría Under-14 con el ítem 1; y la categoría Under-19 con el ítem 2 (Tabla 10). En esta acción no se observó ninguna toma de decisión apropiada basada en el aspecto recogido en el ítem 3.

Tabla 10. Tabla de contingencia categoría de juego-aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en el bloqueo.

		Aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada en bloqueo			
		1	2	TOTAL	
Categoría de juego	Under-14	Recuento	95	352	447
		Frecuencia esperada	49.4	397.6	447.0
		Residuos corregidos	8.0	-8.0	
	Under-16	Recuento	51	503	554
		Frecuencia esperada	61.3	492.7	554.0
		Residuos corregidos	-1.7	1.7	
	Under-19	Recuento	47	697	744
		Frecuencia esperada	82.3	661.7	744.0
		Residuos corregidos	-5.4	5.4	
TOTAL	Recuento	193	1552	1745	
	Frecuencia esperada	193.0	1552.0	1745.0	

0 casilla (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 49.44.

4.4. Estudio IV. Efecto del entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, sobre la toma de decisiones en voleibol: Una revisión sistemática y meta-análisis

4.4.1. Objetivo e hipótesis

El objetivo de la presente revisión sistemática y meta-análisis fue revisar sistemáticamente la literatura científica sobre el efecto de las intervenciones o programas de entrenamiento decisional, desde la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones de los jugadores de voleibol.

Basado en diversas investigaciones (Fleddermann et al., 2019; Formenti et al., 2019; Fortes et al., 2020) se puede hipotetizar que: los programas de intervención o entrenamiento decisional, basados en los mecanismos perceptivos y los procesos relacionados con la memoria, consiguen mejorar la toma de decisiones de los jugadores de voleibol.

4.4.2. Método

Para la realización de la revisión actual se ha seguido el mismo procedimiento empleado en estudios previos de revisión y meta-análisis (Marshall, Mackay, Matthews, Maimone, & Isering, 2020; Abad, Collado-Mateo, Fernández-Espínola, Viera, & Fuentes-Guerra, 2020), teniendo en cuenta los elementos de informes para las directrices de los protocolos de revisión sistemática y meta-análisis (PRISMA) (Moher et al., 2015).

Criterios de inclusión

Para la selección de manuscritos incluidos en el presente estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: (1) los estudios se basaron en intervenciones o programas de entrenamiento para la toma de decisiones, desde la perspectiva cognitiva; (2) se evaluaban aspectos de la toma de decisiones de los jugadores; (3) todos los artículos habían sido desarrollados en el deporte de voleibol; (4) los artículos fueron escritos en inglés o español; (5) los manuscritos fueron publicados en el siglo XXI; (6). Los artículos fueron investigaciones originales.

Por otro lado, se establecieron los siguientes criterios de exclusión: (1) los estudios que basaron sus intervenciones o programas de entrenamiento decisional, desde la perspectiva ecológica; (2) estudios realizados en vóley playa; (3) estudios enfocados a la mejora del conocimiento declarativo o procedimental; (4) diseños sin un grupo control.

Estrategias de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura de acuerdo con las directrices PRISMA (Moher et al., 2015), en las bases de datos electrónicas: *Web of Science (WOS)*, *PubMed (Medline)*, *Scopus*, *SportDiscus*, y *Google Scholar*. La búsqueda se realizó teniendo en cuenta artículos desde al año 2000 hasta Marzo de 2020. Se utilizó la siguiente sintaxis para el proceso de búsqueda en dos idiomas diferentes (inglés y español): (“cuestionamiento” or “video-feedback” or “visionado de imágenes” or “estrategias de búsqueda visual” or “supervisión reflexiva”) y (“tiempo de reacción” or “tiempo de respuesta” or “función visual” or “anticipación” or “parámetros espaciales” or “parámetros temporales”) y (“voleibol”) y (“modelo cognitivo” or “perspectiva cognitiva” or “mecanismo perceptivo” or “entrenamiento cognitivo” or “entrenamiento decisional” or “entrenamiento perceptivo”) y (“toma de decisiones”) y (“intervención” or “experimental” or “cuasi experimental” or “grupo experimental” or “grupo control”).

Evaluación del riesgo de sesgo

Para la evaluación del riesgo del sesgo, se utilizó la herramienta *Evidence Project Risk of Bias*, que es una herramienta simple y confiable para evaluar el diseño del estudio (ítems 1 a 3), el sesgo que puede afectar a la equivalencia entre los grupos o la validez externa de los resultados (ítems 4-6), y el sesgo potencial de las diferencias entre grupos al inicio del estudio (ítems 7-8) (Kennedy, Fonner, Armstrong, Denison, Yeh, O'Reilly, & Sweat, 2019). La principal ventaja de esta herramienta es la aplicabilidad en ensayos controlados aleatorios y no aleatorios.

Selección de estudios y recopilación de datos

La selección de estudios se realizó siguiendo las pautas PRISMA. Primero dos de los autores (M.C.S. y C.F.E) revisaron y eliminaron manualmente los artículos duplicados. Posteriormente, se excluyeron aquellos artículos que no cumplían con los criterios establecidos. En caso de desacuerdo entre estos dos autores, se consultó a un tercer autor (M. P. M. A.).

En segundo lugar, dos de los autores de este manuscrito extrajeron datos de los artículos que cumplían los criterios de inclusión y formarían parte del meta-análisis. Esta información fue posteriormente recopilada y verificada por un tercer autor. La información extraída seguía los criterios de PICOS siendo esta: los participantes, la edad de los sujetos, el nivel de juego, el país de los sujetos, y el diseño del estudio (PICOS) (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & PRISMA Group, 2009).

Análisis estadístico

Para el análisis de datos se utilizó el software *Review Manager* (RevMan 5.3) (Nordic Cochrane Centre, 2014). Se calcularon las diferencias de medias estandarizadas (SMD) debido a que los diferentes estudios incluidos se usaron diferentes herramientas de evaluación y unidades de medida. Se utilizó la prueba de varianza inversa para generar la SMD, interpretándose según el Manual de Cochrane de revisiones sistemáticas, que considera la SMD “pequeña” cuando $SMD < 0.4$, “moderada” para valores entre 0.4 y 0.7, y “grande” cuando la SMD es superior a 0.7 (Higgins & Green, 2011a). Cuando los resultados se evaluaron utilizando escalas con direcciones opuestas (como sucedió en el artículo de Fleddermann et al. (2019) y Formenti et al. (2019)), el menos común se multiplicó por -1 (Higgins & Green, 2011b). La elección entre modelos de efectos aleatorios o fijos se realizó de acuerdo con nivel de inconsistencia, considerando el punto de corte en $I^2 > 40\%$ (Higgins, Thomas, Cumpsto, Li, Page, & Welch, 2019). Dada la muy baja inconsistencia observada en el meta-análisis actual ($I^2 = 0\%$), se eligió un modelo de efectos fijos

4.4.3. Resultados

Selección de estudios

La figura 12 (Diagrama de flujo PRISMA) muestra el proceso completo seguido en la revisión sistemática actual. La búsqueda original identificó un total de 32 artículos de las bases de datos electrónicas: *WOS* (7), *PubMed* (1), *Scopus* (8), *SportDiscus* (5) y *Google Scholar* (11). Tres de ellos fueron eliminados porque estaban duplicados. De los 29 artículos restantes, 15 fueron eliminados porque no estaban relacionados con el tema del estudio, dos fueron eliminados porque los entrenamientos/programas de intervención para la toma de decisiones se planteaban desde la perspectiva ecológica, dos se eliminaron porque medían el conocimiento táctico de los deportista y no la toma de decisiones, y dos porque no tenían un grupo control. Por lo tanto, el número final de estudios incluidos para la realización del meta-análisis fue de ocho artículos, que buscaban la mejora de la toma de decisiones a través de un programa o entrenamiento, basado en la perspectiva cognitiva (Figura 12).

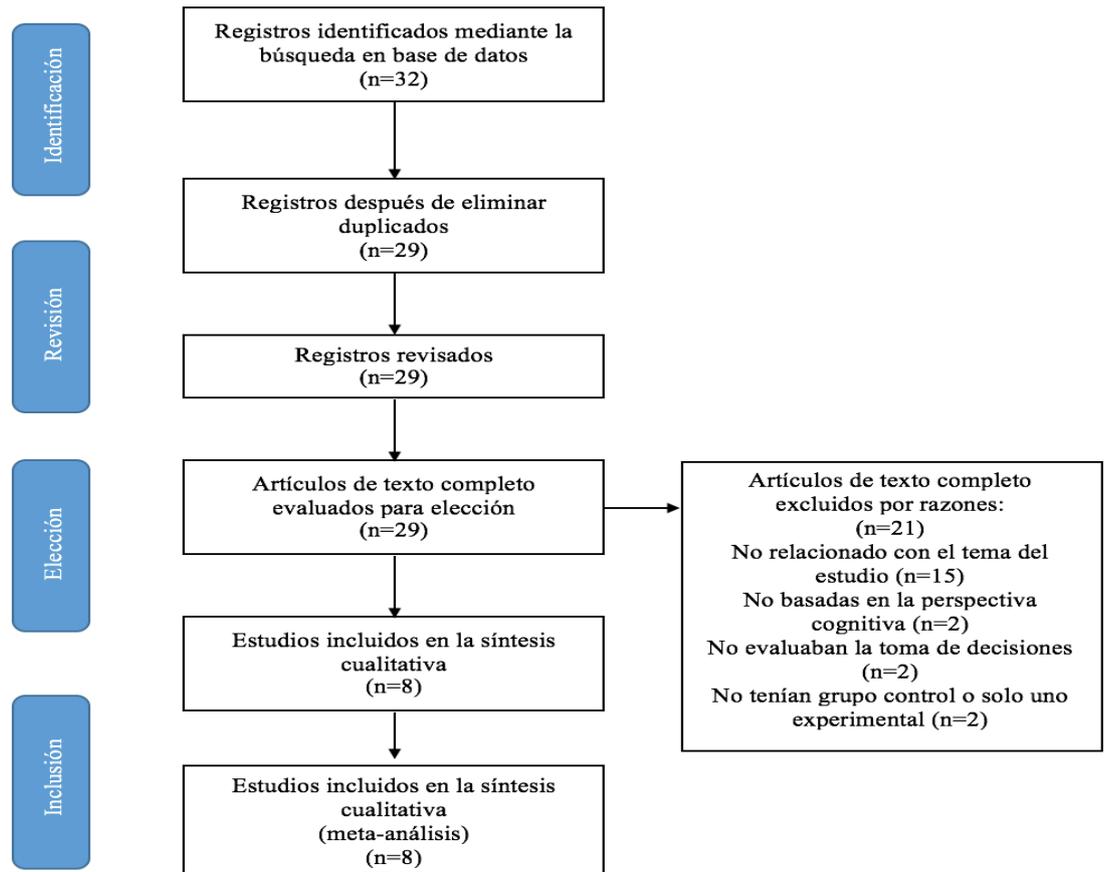


Figura 12. Diagrama de flujo para el proceso de revisión sistemática de acuerdo con los elementos preferidos para las declaraciones de protocolos de revisión sistemática y meta análisis.

Características de los estudios

Los datos se extrajeron siguiendo los criterios PICOS. En la Tabla 11, se resumen las principales características de los participantes (P), y el diseño del estudio (S), mientras que en la Tabla 12 muestra las características de la intervención (I), la comparación de los programas (C), y la variable analizada en el estudio (O).

Tabla 11. Características de los participantes y diseño del estudio (Estudio IV).

Estudio	Participantes	Edad	Nivel de juego	Diseño	País
Fleddermann et al., 2019	GE ¹ : 22 (2 hombres y 20 mujeres) GC ² : 21 (5 hombres y 16 mujeres)	U-19	Jugadores de 1 ^a a 3 ^a división	Ensayo controlado no aleatorizado	Alemania
Formenti et al., 2019	GE: 17 mujeres GC: 17 mujeres En el meta-análisis solo se utilizaron datos de este grupo GEV ³ : 17 mujeres	U-12	Participantes en Liga Regional (mínimo 4 años jugando)	Ensayo controlado aleatorio	Italia
Fortes et al., 2020	GE: 17 hombres GC: 16 hombres	U-17	Participantes Campeonato Estatal de Voleibol	Ensayo controlado aleatorio	Brasil
Gil-Arias et al., 2016	GE: 4 mujeres GC: 4 mujeres	U-16	Jugadoras de Liga Regional	Ensayo controlado no aleatorizado	España
Lola et al., 2012	GI ⁴ : 15 mujeres GS ⁵ : 15 mujeres GC: 15 mujeres En el meta-análisis solo se utilizaron datos de este grupo GEX ⁶ : 15 mujeres	U-12	Jugadoras de clubes de voleibol con 20 entrenamientos mínimo	Ensayo controlado aleatorio	Grecia
Merzoug et al., 2017	GE: 12 hombres GC: 12 hombres	U-17	Jugadores de Liga Regional	Ensayo controlado no aleatorizado	Argelia
Moreno, del Villar et al., 2011	GE: 4 hombres GC: 4 hombres	U-16	Jugadores de Liga Regional	Ensayo controlado no aleatorizado	España
Sáez-Gallego et al., 2018	GM ⁷ : 5 mujeres GC: 5 mujeres En el meta-análisis solo se utilizaron datos de este grupo GV ⁸ : 6 mujeres	U-19	Jugadoras de Liga Regional	Ensayo controlado no aleatorizado	España

¹Grupo Experimental, ²Grupo Control, ³Grupo Experimental Voleibol, ⁴Grupo Implícito, ⁵Grupo Secuencial,

⁶Grupo Explícito, ⁷Grupo Mixto, ⁸Grupo Vídeo.

Tabla 12. Características de la intervención, comparación entre grupos y variable analizada (Estudio IV).

Estudio	Intervención	Tratamiento grupo control	Variable	Duración de la intervención
Fleddermann et al., 2019	Entrenamiento tridimensional de objetos múltiples (3D-MOT)	Entrenamiento habitual activo	Velocidad de procesamiento	8 semanas 16 sesiones 30 min/sesión
Formenti et al., 2019	Entrenamiento perceptivo a través de estrategias de búsqueda visual	Entrenamiento habitual activo	Rendimiento cognitivo	8 semanas 30 min/sesión
Fortes et al., 2020	Programa de entrenamiento imaginario	Videos de anuncios deportivos	Toma de decisiones en la colocación	8 semanas 24 sesiones 10 min/sesión
Gil-Arias et al., 2016	Programa de vídeo-feedback y cuestionamiento	Entrenamiento habitual activo	Toma de decisiones en el ataque	11 semanas 60 min/sesión
Lola et al., 2012	Entrenamiento a través de vídeos, demostraciones de ejecución e instrucciones	Entrenamiento habitual activo	Toma de decisiones en el saque	4 semanas 12 sesiones 70 min/sesión
Merzoug et al., 2017	Entrenamiento perceptivo por simulación	Entrenamiento habitual activo	Efectividad en la toma de decisiones	No aporta información
Moreno, del Villar et al., 2011	Programa de vídeo-feedback y cuestionamiento	Entrenamiento habitual activo	Calidad de la toma de decisiones	13 partidos 13 sesiones
Sáez-Gallego et al., 2018	Entrenamiento perceptivo a través de vídeo	Entrenamiento habitual activo	Toma de decisiones en bloqueo	4 semanas 8 sesiones 20 min/sesión

En los diferentes estudios, hubo un total de 243 participantes. De estos, 97 se distribuyeron en el grupo experimental, 94 en el grupo control, y 52 en otros grupos que no se incluyeron en el análisis. Se realizaron seis estudios en categorías de formación en la Liga Regional de diferentes países (Italia, España, Grecia y Argelia), uno en un Campeonato de voleibol estatal de Brasil, y uno con jugadores de 1ª a 3ª división alemana.

A continuación, con respecto a las intervenciones o programas de entrenamiento decisonal, resumimos los siguientes detalles: duración, número de entrenamientos y tipo de programa de intervención o entrenamiento decisonal. En el estudio de Fleddermann et al. (2019) los jugadores recibieron un entrenamiento de 8 semanas, que constaba de dos entrenamientos por semana. En este programa, los jugadores, además de su entrenamiento habitual, en cada sesión tenían una intervención de 30 minutos dividida en tres fases de 8 minutos, con un descanso de 3 minutos entre cada una. En dicha intervención se trabajaban tareas perceptivo-cognitivas a través del 3D-MOT, con tareas

motoras específicas de voleibol (bloqueos, colocaciones, ataques) o no específicas (realizar saltos).

Por su parte, en el estudio de Formenti et al. (2019) el programa de entrenamiento tenía una duración de 8 semanas, y la sesión de entrenamiento duraba 80 minutos. La sesión estaba distribuida en: calentamiento (10 minutos), programa de intervención perceptivo (30 minutos), ejercicios de voleibol (20-30 minutos), vuelta a la calma (10 minutos). El programa de intervención estaba dividido en diferentes estaciones, con tareas de búsqueda visual, con una duración de 6 minutos cada tarea.

En el estudio de Fortes et al. (2020) el programa de intervención constaba de 8 semanas con un total de 24 sesiones, separadas por 48 horas. Las sesiones se realizaban 30 minutos después de cada entrenamiento físico/técnico y tenían una duración de 10 minutos. Los jugadores de ambos grupos (control y experimental) participaron en la misma planificación de entrenamiento físico/técnico. Durante la intervención el grupo experimental realizaba un entrenamiento basado en la observación de imágenes y vídeos con acciones de éxito en voleibol en eventos competitivos, para facilitar la capacidad imaginativa. Además, se les pedía a los deportistas construir una situación imaginaria, en primera persona, que fuese cercana a la realidad de una situación de competición, buscando generar emociones. Por su parte, al grupo control durante ese entrenamiento se le proporcionaban vídeos relacionados con anuncios de ropa deportiva (gorras, camisetas y pantalones cortos).

Por otro lado, en el estudio de Gil-Arias, Moreno et al. (2016) se realizó una intervención que constaba de 11 semanas. La aplicación del programa se llevó a cabo durante las sesiones de entrenamiento. Los entrenamientos tenían una duración de 120 minutos y estaban diferenciados en dos fases. Una primera parte técnico-táctica de 60 minutos, y una segunda fase, donde se aplicaba el programa de intervención, con una situación en campo de 6vs6 de 60 minutos. Durante el desarrollo de la investigación, las 8 jugadoras entrenaron el mismo tiempo y compitieron lo mismo, la única diferencia es que las jugadoras del grupo experimental fueron sometidas al programa. El programa consistía en un análisis, por parte de las jugadoras, de sus propias decisiones. Este análisis se realizaba a través del visionado de vídeos y comentario de la actuación del propio sujeto (video-feedback) y el cuestionamiento. Se evaluó la toma de decisiones en la

acción de ataque, de ambos grupos, en todos los partidos de competición que tuvieron lugar durante la intervención (11 partidos).

En el estudio de Lola et al. (2012) realizaron una intervención de 4 semanas a través de un programa aplicado 3 veces por semana (12 sesiones de práctica), para mejorar la toma de decisiones del saque en voleibol. Las sesiones constaban de 70 minutos, los primeros 30 minutos eran un entrenamiento basado en visionado de vídeos de voleibol, seguidos de 10 minutos de calentamiento y 30 minutos de práctica en cancha de la acción trabajada previamente en vídeo, donde cada jugadora realizaba 20 saques a un equipo con 6 oponentes, buscando zonas libres en el campo contrario.

Por otra parte, Merzoug et al. (2017) elaboraron un programa de entrenamiento para mejorar aspectos de la toma de decisiones como son la velocidad y la precisión de la decisión. En el estudio se evaluaron situaciones básicas de voleibol a través de la simulación. El programa se basaba en el seguimiento de objetos múltiples en cuatro acciones de juego en 3D (saque, colocación, bloqueo y defensa). El programa consistió en situaciones de aprendizaje perceptivo a través del entrenamiento en oclusión, análisis de jugadas y discusiones tácticas de voleibol, además de aportación de feedback por parte de los entrenadores.

En el estudio de Moreno, Del Villar et al. (2011) realizaron una intervención que constaba de 13 partidos de competición. El programa consistía en la realización de diferentes reuniones de supervisión con cada uno de los jugadores del grupo experimental, entre 24 y 48 horas después de la competición. En estas reuniones se analizaban situaciones de ataque realizadas por los jugadores en competición. Durante las reuniones se proyectaban vídeos con la actuación de los jugadores durante los partidos y, ellos mismos, analizaban su actuación (vídeo-feedback). A su vez, el supervisor/mentor realizaba preguntas (cuestionamiento) para trabajar la capacidad reflexiva de los jugadores.

Por último, Sáez-Gallego et al. (2018) aplicaron un programa de entrenamiento de 8 sesiones durante un mes (2 sesiones semanales de 20 minutos cada una). El objetivo era que las jugadoras utilizaran un patrón visual efectivo que les permitiera aprovechar las zonas altamente informativas en el momento de realizar la acción. La sesión de entrenamiento constaba de cuatro partes: (1) video de orientación de la atención con 16 secuencias de colocación (8 ralentizadas y 8 velocidad normal); (2) entrenamiento con

feedback sobre la dirección de la colocación (24 secuencias congeladas en el momento de tomar la decisión); (3) entrenamiento con feedback sobre el tiempo de reacción (24 secuencias, donde 12 estaban cortadas en el momento clave y 12 editadas con señal luminosa); y (4) práctica aleatoria con 12 secuencias de colocación sin modificar velocidad o duración.

Riesgo de Sesgo

En la tabla 13 se muestra el riesgo de sesgo, existiendo un riesgo potencial debido a la selección y aleatorización de los grupos. En este sentido, cinco de los ocho estudios no realizaron asignación aleatoria de participantes en los grupos que formarían la intervención. Como era de esperar, no hubo una selección aleatoria de participantes debido a las características de los grupos con los que se llevo a cabo. Otro de los riesgos potenciales de sesgo fueron las diferencias al inicio del estudio en dos de los estudios incluidos en el meta-análisis, lo que podría tener una influencia en los resultados de dichos estudios.

Tabla 13. Riesgo de Sesgo según la herramienta *Evidence Project Risk of Bias*.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Moreno et al. 2011	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y
Lola et al. 2012	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y
Gil-Arias et al. 2016	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y
Merzoug et al. 2017	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
Saez-Gallego et al. 2018	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
Formenti et al. 2019	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y
Fleddermann et al. 2019	Y	Y	Y	N	N	Y	?	Y
Fortes et al. 2020	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y

1. Cohorte, 2. Grupo de control o de comparación, 3. Datos Pre-post de la intervención, 4. Asignación aleatoria de participantes a la intervención, 5. Selección aleatoria de participantes para la la evaluación, 6. Tasa de seguimiento del 80% o más, 7. Grupos de comparación equivalentes en sociodemografía, 8. Grupos de comparación equivalentes al inicio del estudio en las medidas de la variable.

Intervención

Las intervenciones o programas de entrenamiento decisional estaban basados en el uso del video-feedback y el cuestionamiento, el entrenamiento basado en la reproducción de imágenes o vídeos, el entrenamiento tridimensional con objetos múltiples, el entrenamiento a través de tareas de búsqueda visual o el entrenamiento a través de la simulación en el ordenador. La duración de las intervenciones varió entre 4 y 13 semanas. El número de sesiones totales varió entre 8 y 26 sesiones, y la duración de estos programas, en la sesión fue de 10 a 60 minutos. Los estudios realizados por Formenti

et al. (2019) y Gil-Arias, Moreno et al. (2016) no especificaron el número de sesiones, pero sí la duración del programa de entrenamiento (8 y 11 semanas respectivamente). Mientras que el estudio realizado por Merzoug et al. (2017), no especificó la duración del programa, ni el número de sesiones que se realizaron.

Medidas de resultado

La Figura 13 muestra los efectos de las intervenciones o programas de entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones de los jugadores de voleibol. Para evaluar la toma de decisiones de los deportistas en tres de los artículos se utilizó el *Game Performance Assessment Instrumento (GPAI)* elaborado por Oslin et al. (1998). Otras dos investigaciones utilizaron el Superlab. Por último, las tres investigaciones restantes utilizaron cada una un instrumento diferente, siendo estos: el programa NeuroTracker™ Core de CogniSens Athletics Inc, el test de tiempo de reacción, y el test de rendimiento en campo y test de anticipación.

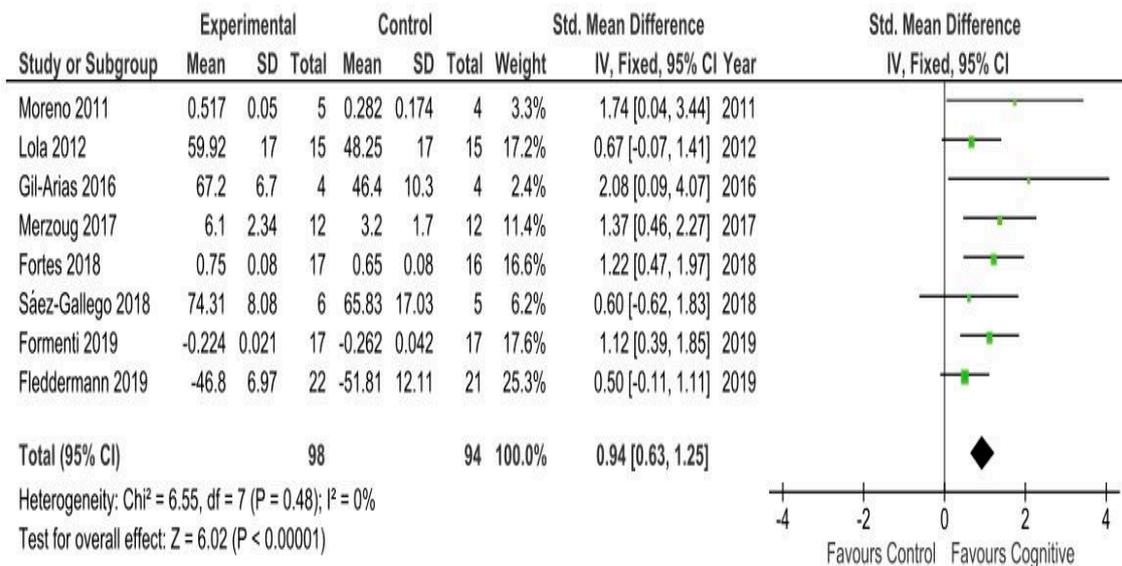


Figura 13. Meta-análisis de los resultados de los programas de intervención o entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones.

Como se puede apreciar en la Figura 13, los resultados del meta-análisis mostraron que los programas de intervención o entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, mejoraron significativamente la toma de decisiones del grupo experimental en comparación con los deportistas del grupo control, en todos los artículos de investigación

(ver Figura 13). Estas mejoras significan que los jugadores que realizan dichos programas pueden identificar mejor los estímulos relevantes, procesa dicha información y tomar una decisión más efectiva basada en la información percibida. El efecto medio medido a través de la SMD fue de 0.94, con un IC del 95% de 0.63 a 1.25. Siguiendo la clasificación propuesta, este tamaño del efecto fue grande. El nivel de heterogeneidad fue bajo ($I^2=0\%$). Dado que dos estudios podrían estar sesgados por diferencias al inicio del estudio (Merzoug et al., 2017; Sáez-Gallego et al., 2018), también realizamos el meta-análisis excluyéndolos para probar la posible influencia de ese sesgo. Los resultados indicaron una SMD de 0.91 con un IC del 95% de 0.57 a 1.24 e $I^2=7\%$. Por lo tanto, el sesgo causado por esas diferencias al inicio del estudio no influyó en los resultados del meta-análisis.

Capítulo 5

Discusión

El objetivo principal de la presente Tesis Doctoral ha sido estudiar las destrezas cognitivas (conocimiento y toma de decisiones) en jugadores de voleibol de España y Brasil. A continuación, se exponen los objetivos específicos derivados de este objetivo general, concretando en cada uno de ellos los objetivos de los estudios realizados:

1. Validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol.
 - 1.1. Validar un instrumento para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en categorías de formación.
 - 1.2. Validar, en el contexto de Brasil, un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol.

2. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol.
 - 2.1. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol, en las diferentes categorías de formación, en España.
 - 2.2. Analizar los programas de entrenamiento decisional, planteados desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones en jugadores de voleibol.

Para ello, se desarrollaron diferentes estudios, dos de ellos para la validación de los diferentes instrumentos, y dos para el análisis de la toma de decisiones. Sin embargo, para una mejor claridad a la Tesis Doctoral, la discusión se ha planteado en función de los dos objetivos específicos expuestos anteriormente.

5.1. Validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol

El primer objetivo de la presente Tesis Doctoral fue validar instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas en voleibol. Los estudios desarrollados que tratan de dar respuesta a este objetivo son: el Estudio I, a través de la validación de un instrumento para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en categorías de formación, ya que era la única acción de voleibol que todavía no disponía de un instrumento de observación para la medida de la toma de decisiones; y el Estudio II, a través de la elaboración y validación de un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol, en el contexto de Brasil, ya que este tipo de cuestionario había sido validado en otros contextos (voleibol en España), y es necesario que se adapte a la realidad y las características de cada contexto, posibilitando su empleo, junto con otros instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas, y con diversas pruebas para valorar los diferentes dominios del rendimiento en el deporte, en el proceso de detección y selección de talentos deportivos.

La discusión de este bloque de estudios se realizará de manera conjunta, ya que el proceso de validación realizado en ambos estudios ha seguido un procedimiento similar, a través de diferentes fases: revisión bibliográfica, elaboración del instrumento, valoración de jueces expertos, validez de contenido, calculo de intervalos de confianza, y fiabilidad del instrumento.

La utilización de cuestionarios e instrumentos de observación para medir el conocimiento táctico y la toma de decisiones en deportistas, ha sido objeto de estudio y aplicación en diversas investigaciones (Conejero et al., 2017a; Moreno et al., 2013; Palao & Manzanares, 2015b; Serra-Olivares & García-López, 2016). En voleibol, existen diversas investigaciones que han tratado de abordar este tópico de estudio, creando y validando instrumentos para la medida de los procesos cognitivos en diferentes acciones de juego.

Debido a que el nivel de juego y la realidad social y cultural de cada país es diferente, es necesario la creación y elaboración de instrumentos que sean ecológicos, y estén adaptados y contextualizados al nivel de los deportistas que se quiere analizar, y a la realidad de cada uno de los países. Por ello, se hace necesario validar instrumentos para

la medida del conocimiento táctico en voleibol, que han sido validados en otros países (Moreno et al., 2013).

También es necesario disponer de instrumentos de medida para la toma de decisiones que estén adaptados a cada una de las diferentes acciones de juego, existiendo en este caso adaptaciones del GPAI para las diferentes acciones de juego en voleibol (Carrasco, 2012; Conejero et al., 2017a; Moreno, del Villar et al., 2011; Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & del Villar, 2008), excepto para la acción de bloqueo. El bloqueo es considerado una de las acciones en voleibol, con mayor dificultad a nivel perceptivo y decisional, ya que se trata de una acción que requiere reacciones rápidas, en ocasiones con coordinación entre varios jugadores, donde el deportista debe decidir de manera rápida y con una gran presión temporal (Ureña & González, 2006). Estos instrumentos pueden ser utilizados, junto con otros instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas, y conjuntamente con otro tipo de pruebas de valoración de los dominios de rendimiento en el deporte, en el proceso de detección y selección de talentos deportivos en voleibol (Moreno, Moreno et al., 2011).

De acuerdo con ello, en la presente Tesis Doctoral se ha tratado de realizar la validación de un instrumento de observación para la medida de la toma de decisiones en la acción de bloqueo, en categorías de formación en voleibol, y un cuestionario para la medida del conocimiento táctico en voleibol, en el contexto de Brasil.

Para que el proceso de validación sea óptimo es necesario la participación de un amplio número de jueces expertos, que garanticen la validez de cada una de las preguntas (Wiersma, 2001). Estos jueces deben ser expertos en la materia de estudio en la que se desarrolla el instrumento, siendo necesario un mínimo de 10 jueces expertos para garantizar la calidad de la muestra (Dunn et al., 1999). El cumplimiento de estos aspectos da mayor solidez y potencia al proceso de validación (Ortega et al., 2008). Esta técnica de validación tiene la ventaja de que es una forma rápida y eficiente de obtener opiniones de numerosos expertos, incluso de orígenes diversos (Cabero & Infante, 2014). Por ello, en la presente Tesis Doctoral han participado un grupo de 13 jueces expertos para la validación del instrumento de observación de la toma de decisiones del bloqueo, y 20 jueces expertos para el cuestionario de conocimiento.

Para una mayor calidad en el proceso de validación, dichos jueces expertos eran de diferentes países, siendo todos ellos, Licenciados/Graduados en Ciencias de la

Actividad Física y el Deporte, con titulación de Entrenador Nacional de Voleibol Nivel III, y con experiencia como entrenadores de voleibol. En estudios de estas características es importante que los jueces expertos tengan experiencia en la realización de valoraciones basadas en evidencias (investigaciones, experiencia, publicaciones), siendo personas de reconocido prestigio en la temática del estudio, teniendo disponibilidad, motivación e imparcialidad en las valoraciones realizadas (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008), siendo estas características las que buscamos en los expertos de nuestro estudio.

Durante el proceso de validación, los jueces expertos aportaron una valoración cuantitativa del grado de pertinencia de los ítems y las preguntas al objeto de estudio, y de la comprensión y adecuación de la redacción de las mismas. A la valoración cuantitativa realizada por los jueces expertos se le aplicaba el coeficiente *V de Aiken* (Merino & Livia, 2009), dando una serie de valores. Aquellas preguntas y respuestas que obtuvieran un valor por debajo de .67 debían ser eliminadas.

En nuestro caso todas las preguntas del cuestionario de conocimiento táctico obtuvieron valores por encima de .67, tanto en grado de pertinencia con el objeto de estudio, como en grado de comprensión y adecuación de las preguntas, por lo que las 24 preguntas que formaban el cuestionario inicial fueron mantenidas en el cuestionario final. Sin embargo, en el instrumento de observación de la toma de decisiones, uno de los ítems tuvo un valor inferior (.66) en la comprensión y adecuación del ítem al objeto de estudio, por lo que el ítem 3 (Figura 5) de dicho instrumento fue eliminado del instrumento final de observación (Figura 6).

Aquellas preguntas o ítems con valores entre .68 y .78 fueron modificadas, de acuerdo a las recomendaciones y aportaciones indicadas, de forma cualitativa, por los expertos (Dunn et al., 1999). El resto de preguntas e ítems que obtuvieron valores por encima de .78, fueron aceptadas (Ortega et al., 2008), manteniéndose igual que en la versión inicial de los instrumentos.

En el estudio sobre la validación del cuestionario de conocimiento táctico todas las preguntas obtuvieron valores por encima de .78 en la pertinencia de las preguntas al objeto de estudio, por lo que podemos considerar que las 24 preguntas son pertinentes y realmente van a permitir acceder al conocimiento táctico de jugadores de voleibol de Brasil. Por su parte, cinco de las preguntas (pregunta 2, 11, 14, 19 y 22), obtuvieron valores entre .68 y .78 en grado de adecuación y comprensión, por lo que dichas preguntas

fueron modificadas atendiendo a las diferentes aportaciones realizadas por los expertos. Por otro lado, el resto de ítems del instrumento de observación para la medida de la toma de decisiones de la acción de bloqueo obtuvieron valores por encima de .78 en la pertinencia de los ítems al objeto de estudio, por lo que podemos decir que los 3 ítems restantes son pertinentes y permiten medir la toma de decisiones de los jugadores. En cuanto al grado de adecuación y comprensión de los ítems, uno de ellos (ítem 2) obtuvo valores entre .68 y .78 por lo que tuvo que ser modificado de acuerdo a las aportaciones realizadas por los expertos.

Los jueces expertos valoraron de forma cualitativa las preguntas y los ítems, realizando aportaciones, de manera general, para la mejora de los instrumentos. Las aportaciones de los jueces contribuyeron a la modificación y adecuación de las preguntas y los ítems que lo necesitaban (Carretero-Dios & Pérez, 2007). Estas contribuciones cualitativas son imprescindibles en el proceso de elaboración, valoración y validación de un instrumento (Almonacid-Fierro et al., 2018), ya que con estas valoraciones aportaban información relevante para modificar las diferentes preguntas e ítems.

Los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral muestran que el cuestionario de conocimiento táctico para jugadores de voleibol en Brasil, es válido para su aplicación en este contexto. Además, es importante indicar que este cuestionario ha sido validado para ser utilizado en categorías de formación (jugadores entre 11 y 18 años), ya que las preguntas se adecúan a niveles de desarrollo técnico-táctico y de conocimiento adquiridos en estas etapas. Dicho cuestionario se ajusta a la realidad del juego en voleibol, dando igual importancia a todas las acciones de juego, ya que en los cuestionarios anteriores, como el de Moreno et al. (2013) se daba prioridad a las acciones finalistas, concretamente al ataque, teniendo un mayor número de preguntas sobre esta acción. Por lo que el cuestionario validado, para solventar ese problema, esta compuesto por cuatro preguntas de cada una de las seis acciones de juego en voleibol.

Además, también muestra que el instrumento de observación para la toma de decisiones en bloqueo, para jugadores en categorías de formación, es válido para su aplicación, ya que tiene en cuenta la realidad y el nivel de juego de los deportistas en estas etapas de formación.

Para asegurar la fiabilidad del cuestionario, en lugar del *Alfa de Cronbach*, se utilizó el estadístico *Omega de McDonald*, que ha sido empleado por diferentes autores

para el análisis de fiabilidad de diversos instrumentos (Revelle & Zimbarg, 2009; Yang & Green, 2010). El estadístico *Alfa de Cronbach* requiere que las cargas de factores sean iguales para todos los ítems (Yang & Green, 2010) y que los datos sean continuos (Elosua & Zumbo, 2008), no siendo así en nuestro estudio. Además, el *Omega de McDonald* ha demostrado evidencia de una mayor precisión que el *Alfa de Cronbach* (Revelle & Zimbarg, 2009). La aplicación del cuestionario a 798 sujetos en Brasil aportó unos valores en las pruebas de fiabilidad, a través de *Omega de McDonald*, de .71. Este tipo de pruebas son frecuentemente utilizadas para comprobar la fiabilidad de los instrumentos de medida, de manera que valores superiores a .70 determinan una adecuada consistencia (McDonald, 1999). Por lo que, podemos decir que todas las preguntas del cuestionario de conocimiento táctico de voleibol, en Brasil, son fiables.

Por su parte, en el instrumento de observación de la toma de decisiones se utilizaron los estadísticos *Kappa de Cohen*, para la fiabilidad intra-observadores, y *Kappa de Fleiss*, para asegurar la fiabilidad inter-observadores, obteniendo valores por encima de .81 en ambos estadísticos. Estos resultados muestran que el instrumento elaborado garantiza una óptima fiabilidad para la observación de la toma de decisiones del bloqueo, en jugadores de categorías de formación.

La creación y validación de estos instrumentos para alto nivel, tal vez requeriría la consideración de otras cuestiones. Así, en el caso del instrumento para la observación de la toma de decisiones en bloqueo, sería necesario considerar otros planos de visión, otros recursos tecnológicos, o ítems referentes a otros aspectos de la acción de juego. En el caso del cuestionario de conocimiento táctico sería necesario considerar otros aspectos más concretos y específicos del juego. De este modo, se podrían detectar matices o cuestiones más minuciosas o relevantes de los procesos cognitivos en dicho nivel.

El empleo de instrumentos, como el cuestionario validado en la presente Tesis Doctoral, puede aportar datos objetivos y cuantificables sobre el nivel cognitivo de los deportistas. Este cuestionario puede de utilidad, junto con otro tipo de instrumento para la medida de los procesos cognitivos, y con diversos tipos de pruebas que permitan valorar los diferentes dominios del rendimiento en el deporte, en el proceso de detección y selección de talentos deportivos. Además, en deportes como el voleibol, donde el componente táctico es esencial para la consecución del rendimiento, tener instrumentos que permitan evaluar el conocimiento y la toma de decisiones es imprescindible para

poder adecuar el proceso de entrenamiento decisional de los deportistas (Moreno et al. 2013).

5.2. Analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol

El segundo objetivo de la presente Tesis Doctoral fue analizar los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores y los programas de intervención empleados para la mejora de la toma de decisiones en voleibol. Los estudios desarrollados que tratan de dar respuesta a este objetivo son: el Estudio III, a través de la realización de un análisis de los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol, en las diferentes categorías de formación, en España; y el Estudio IV, a través de una revisión y meta-análisis para analizar el efecto de los programas de entrenamiento decisional, planteados desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones en jugadores de voleibol.

Con relación al Estudio III, el objetivo que se planteó fue analizar la asociación entre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol y la categoría de juego. Los resultados mostraron existencia de asociación significativa entre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol en las acciones de saque, recepción, colocación, ataque y bloqueo, y la categoría de juego.

Dichos resultados muestran un avance en la dificultad decisional, basada en aspectos más básicos en categorías iniciales, y aspectos más complejos y avanzados en categorías superiores. Concretamente, en categorías iniciales fue más frecuente que lo esperado por el azar, que los aspectos en los que se basen las decisiones apropiada estén referidos a la realización de la habilidad (U-14 recepción), con foco atencional en los elementos cercanos al jugador (U-16 recepción), con baja complejidad táctica, asumiendo poco riesgo, y donde la acción requiere poca dificultad y precisión (U-14 bloqueo, ataque, colocación, saque). Sin embargo, en categorías superiores (Under-19) las decisiones apropiadas están basadas en aspectos de una complejidad táctica mayor (recepción), centrando el foco atencional en el equipo contrario (bloqueo), atendiendo a los estímulos

más relevantes (colocación), con acciones con mayor presión temporal (bloqueo; ataque), y asumiendo un mayor riesgo (ataque).

Estos resultados van en línea con los obtenidos en estudios, ubicados en el paradigma experto-novel, realizados en distintas acciones de juego en voleibol. Así, los expertos, en relación a los noveles, cuando son preguntados sobre los aspectos que consideran cuando toman decisiones en el juego, generan análisis más avanzados y sofisticados en la acción de colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & del Villar, 2008). Del mismo modo, se refieren con mayor frecuencia a aspectos del contrario en las acciones de: ataque (Araújo, Afonso, & Mesquita, 2102), saque (Moreno, Moreno, Gil-Arias, García-González, & del Villar, 2016), y colocación (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & del Villar, 2008). Por su parte, los noveles se refieren a aspectos de baja calidad táctica, como su posición en el campo o localización del balón (Gorecki & French, 2003), o se centran en cuestiones relativas a la realización de la habilidad (Moreno, Moreno, Ureña, García-González, & del Villar, 2008).

De acuerdo con Macquet (2009), los jugadores de voleibol expertos cuando actúan en situaciones de presión temporal, basan sus decisiones en un proceso de reconocimiento de la situación típica, donde consideran cuestiones como las expectativas, los elementos clave, los objetivos aceptables y la acción típica a realizar. En voleibol, los jugadores se ven sometidos a una alta velocidad en el juego (Afonso, Mesquita, Marcelino, & Coutinho, 2008), siendo la variable tiempo una gran condicionante del mismo (Savelsbergh, Van der Kamp, Williams, & Ward, 2005). De este modo, por ejemplo, en bloqueo, donde el tiempo para decidir es muy breve, el mecanismo perceptivo tiene una gran importancia para contribuir al éxito en la toma de decisiones (Sáez-Gallego et al., 2018), por lo que en esta acción, un mayor porcentaje de aciertos, son debidos a un mejor uso de preíndices visuales y a la capacidad de extraer información relevante del entorno (Ruíz, Reina, Luis, Sabido, & Moreno, 2004). Este uso de preíndices visuales es diferente según el nivel de juego, realizando fijaciones centralizadas en un estímulo concreto en categorías iniciales, mientras que en categorías de un nivel superior a estas fijaciones se suma una fijación periférica, que aporta información relevante que puede ser procesada de forma más rápida, permitiendo atender a un mayor número de estímulos en situaciones con mayor presión temporal (Vila-Maldonado, Sáez-Gallego, Abellán, & Contreras, 2015).

La presente investigación aporta una información específica de relevancia para considerarla en el proceso de desarrollo de la toma de decisiones en los deportistas de categorías de formación. Esta información permite conocer la evolución de la toma de decisiones de los deportistas de diferentes categorías de formación, y permite adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje en función del nivel y las necesidades de los jugadores, en las diferentes categorías de juego.

Con relación al Estudio IV, el objetivo que se planteó fue analizar el efecto de los programas de entrenamiento decisional, planteados desde la perspectiva cognitiva, para la mejora de la toma de decisiones en jugadores de voleibol. Los resultados del análisis mostraron que las intervenciones o entrenamientos decisionales, basados en la perspectiva cognitiva, provocaron una mejora significativa en la toma de decisiones del grupo experimental, en comparación con únicamente el entrenamiento habitual activo de voleibol.

Esta mejora significativa se observó en los ocho estudios analizados y puede considerarse como una diferencia grande, de acuerdo con el tamaño del efecto (tamaño del efecto total de 0.94, con un IC del 95% de 0.63 a 1.24 y un valor de $p < 0.01$). En este sentido, en la presente Tesis Doctoral se considera que la aplicación de intervenciones o programas de entrenamiento decisional, basados en entrenamientos de percepción o que fomenten la reflexión de los deportistas, suponen un beneficio en el desarrollo decisional, pudiendo ser usados como parte del entrenamiento habitual o de manera complementaria al mismo.

De los artículos considerados en el presente estudio, cuatro estaban centrados en la mejora de la toma de decisiones a través de los procesos relacionados con la memoria (Fortes et al., 2020; Gil-Arias et al., 2016; Lola et al., 2012; Moreno, del Villar et al., 2011). Estos estudios se centraron en la mejora de la toma de decisiones mediante el visionado de vídeos e imágenes, y con aplicación de cuestionamiento y vídeo-feedback por parte del supervisor. Este tipo de programas formativos permiten mejorar la capacidad de análisis de los jugadores en acciones técnico-tácticas, posibilitando seleccionar la mejor respuesta con una mayor eficacia (Vickers, 2007). Por otro lado, cuatro estudios estaban centrados en la mejora de la toma de decisiones a través de los parámetros visuales y temporales (Fleddermann et al., 2019; Formenti et al., 2019; Merzoug et al., 2017; Sáez-Gallego et al., 2018). Por su parte, estos estudios se centraron en la mejora de

la toma de decisiones a través de entrenamientos perceptivos y de simulación, buscando la mejora de las estrategias de búsqueda visual.

Este tipo de programas ayuda a los jugadores a: reconocer los estímulos del entorno (Lola et al., 2012; Merzoug et al., 2017), por ejemplo, analizando y seleccionando en una situación de saque los estímulos más relevantes del sistema de recepción del rival; permite una reducción en el tiempo de reacción en la toma de decisiones (Sáez-Gallego et al., 2018), mejorando la lectura del bloqueo y favoreciendo la anticipación a través de estrategias de búsqueda visual sobre la posición del colocador; y por último, un mayor éxito en la toma de decisiones (Gil-Arias et al., 2016; Moreno, del Villar et al., 2011), por ejemplo, en una situación de ataque búsqueda de espacios libres en el campo contrario o malformaciones en el bloqueo.

En cuanto a las características de las intervenciones o entrenamiento decisional, la duración de los mismos varió entre 4 y 13 semanas, con un número de sesiones entre 8 y 26, y una duración del programa dentro de las sesiones de 10 a 60 minutos. Por lo tanto, de acuerdo con estos resultados, es necesario que las intervenciones o entrenamientos decisionales tengan una duración mínima de 4 semanas y 8 sesiones de entrenamiento para poder obtener mejoras significativas en la toma de decisiones. En estudios previos sobre la mejora de los procesos cognitivos en el deporte, a través de los procesos relacionados con la memoria, en categorías de formación, se recomendaba una duración de los programas de intervención de, al menos 12 sesiones (Harvey et al., 2010). Esto es debido a la necesidad de aplicar intervenciones lo suficientemente extensas para generar una mejora significativa en la toma de decisiones, que generen adaptaciones en la memoria a largo plazo (MacMahon & McPherson, 2009).

Las mejoras significativas en la toma de decisiones, debido a los programas de entrenamiento decisional, no están relacionadas con la edad o el nivel de los participantes, ya que en todos los estudios, independientemente de la edad o nivel, se consiguieron diferencias significativas. Sin embargo, sigue siendo necesario tener en cuenta la edad y el nivel de los participantes para el planteamiento de los programas. La investigación, en categorías de formación mostró que los deportista con un mayor nivel de habilidad dentro de la misma categoría de juego suelen tener una toma de decisiones más rápida y eficaz, favoreciendo que las adaptaciones y aprendizajes aparezcan de forma más rápida (Faubert, 2013). Por su parte, estudios en el paradigma experto-novel muestran que los

expertos poseen un mayor conocimiento del deporte que les permite reconocer patrones de juego, detectar información relevante y solucionar problemas de forma más eficaz (Allard & Starkes, 1991). Esto hace que conseguir mejoras significativas en la toma de decisiones sea más complejo (Moreno, Moreno, Ureña, Iglesias, & del Villar, 2008) y, a la vez, esas mejoras puedan ser más relevantes (Schack & Mechsner, 2006). Sin embargo, tras la revisión bibliográfica, no se han encontrado estudios dirigidos a mejorar los procesos de toma de decisiones utilizando el entrenamiento decisional, desde una perspectiva cognitiva, en jugadores de voleibol adultos en categoría amateur o de élite que cumpliesen los criterios de inclusión. Por lo tanto, los resultados de la revisión sistemática y meta-análisis de la presente Tesis Doctoral se limitan a jugadores en categorías de formación de voleibol.

La revisión de la bibliografía existente muestra que esta es la primera revisión sistemática y meta-análisis destinada a analizar los efectos de programas de intervención o entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, en la toma de decisiones de los jugadores de voleibol, utilizando una metodología sólida y ampliamente aceptada (PRISMA), y proporcionando conclusiones basadas en la evidencia existente. Aunque los resultados encontrados son relevantes y pueden recomendar el uso de entrenamiento decisional o intervenciones, para la mejora de la toma de decisiones, es necesario la realización de más estudios de intervención para aumentar la calidad de la evidencia. Además, se ha podido comprobar que tanto los programas centrados en los procesos relacionados con la memoria (Fortes et al., 2020; Gil-Arias et al., 2016; Lola et al., 2012; Moreno, del Villar et al., 2011), como los relacionados con los mecanismos perceptivos (Fleddermann et al., 2019; Formenti et al., 2019; Merzoug et al., 2017; Sáez-Gallego et al., 2018), sirven para mejorar la toma de decisiones. En resumen, la eficacia de este tipo de programas de intervención se debe principalmente al hecho de que los deportistas se anticipan en las diferentes acciones, recuperan la mejor respuesta de su memoria a largo plazo, y eligen la respuesta más efectiva de acuerdo con los objetivos de juego (Vickers, 2007). Por lo que, las estrategias empleadas en los diferentes programas de entrenamiento decisional pueden ser empleadas para el desarrollo de la toma de decisiones, como parte del entrenamiento habitual de voleibol o de manera complementaria al mismo.

Capítulo 6

Conclusiones y Aplicaciones Prácticas



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

En el siguiente capítulo se presentan las principales conclusiones y aplicaciones prácticas, como resultado de la presente Tesis Doctoral.

6.1. Conclusiones

Seguidamente, se presentan las principales conclusiones de la Tesis Doctoral:

1. El instrumento de observación, adaptado del GPAI, creado para la medida de la toma de decisiones en bloqueo, en voleibol, se ha mostrado válido y fiable, en jugadores de categorías de formación. Para ello, 13 jueces expertos, valoraron de manera cuantitativa y cualitativa los diferentes ítems, eliminando un ítem de la versión inicial y modificando la redacción de otro. Dicho instrumento permite, mediante tres ítems, la observación de la toma de decisiones de la acción de juego en voleibol más compleja a nivel perceptivo y decisional. El empleo de este instrumento para realizar la valoración decisional de los deportistas, puede aportar información específica que permita adecuar el proceso de entrenamiento decisional en la acción de bloqueo.
2. El cuestionario de conocimiento táctico en voleibol creado se ha mostrado válido y fiable para ser aplicado en el contexto de voleibol de Brasil, en categorías de formación. Dicho instrumento, valorado por 20 jueces expertos, se ajusta a la realidad del juego en voleibol, incluyendo cuatro preguntas de conocimiento táctico sobre las seis acciones de juego. Los jueces expertos valoraron de manera cuantitativa y cualitativa las diferentes preguntas del cuestionario, teniendo únicamente que modificar la redacción de algunas de ellas. Las características de este instrumento facilitan el acceso a datos objetivos y cuantificables del conocimiento táctico de un elevado número de deportistas, pudiendo ser usado, conjuntamente con otros instrumentos para la medida de las destrezas cognitivas, y con diversas pruebas para valorar los diferentes dominios del rendimiento en el deporte, en el proceso de detección y selección de talentos deportivos.

3. Los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol se asocian significativamente con la categoría de juego, en etapas de formación. Estos resultados muestran un avance en el proceso de toma de decisiones, con decisiones basadas en factores más básicos en U-14 y U-16, y factores más complejos y avanzados en U-19. Concretamente, es más frecuente que lo esperado por el azar, que las decisiones apropiadas se basen: en U-14 y, en ocasiones U-16, en aspectos de baja complejidad táctica, centrados en la realización de la habilidad, con foco atencional en elementos cercanos, con escaso riesgo, y considerando acciones de reducida dificultad y precisión; y en categoría U-19, aspectos de complejidad táctica mayor, con foco atencional en el equipo contrario, atendiendo a estímulos más relevantes, con mayor riesgo, y con mayor presión temporal. Esta evolución en la toma de decisiones de los deportistas de diferentes categorías de formación, enfatiza la necesidad de conocer las características decisionales de los jugadores, de manera que se pueda adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a su nivel de desarrollo y necesidades.

4. La revisión, mediante la metodología PRISMA, del efecto de programas de entrenamiento decisional, basados en la perspectiva cognitiva, para la mejora decisional de los jugadores de voleibol, pone de manifiesto la eficacia de los mismos. Los programas empleados están centrados en los procesos relacionados con la memoria (empleando: visionado de imágenes o vídeos, video-feedback, cuestionamiento, entrenamiento imaginario), o el trabajo de los parámetros visuales y temporales (empleando: entrenamiento perceptivo, de oclusión, y de simulación). Dichas estrategias pueden utilizarse, como parte del entrenamiento habitual de voleibol, o de manera complementaria al mismo, para el desarrollo decisional de los deportistas.

6.2. Aplicaciones Prácticas

La presente Tesis Doctoral aporta una información específica de relevancia para considerarla en el proceso de desarrollo de los procesos cognitivos en los deportistas de categorías de formación.

En este apartado planteamos las aplicaciones prácticas, basadas en los resultados y conclusiones obtenidos en las diferentes investigaciones que forman parte de la Tesis Doctoral.

Como punto de partida, consideramos conveniente realizar un diagnóstico del nivel decisional de los deportistas, a través de los diferentes instrumentos de medida de los procesos cognitivos (conocimiento y toma de decisiones), para poder plantear un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado al mismo, y en el que los objetivos, el nivel de exigencia, las tareas diseñadas para su consecución, y la información o feedback aportado por los técnicos/entrenadores, vayan acordes a dicho nivel, y, de acuerdo con Vickers (2007), garanticen el esfuerzo cognitivo de los deportistas.

Los instrumentos validados en la presente Tesis Doctoral, en primer lugar, aportan un instrumento que permite la observación de la toma de decisiones de la acción de juego más compleja en voleibol a nivel perceptivo y decisional. Además, con el instrumento de la toma de decisiones en la acción de bloqueo se dispone de instrumentos para la medida de la toma de decisiones en todas las acciones de juego en voleibol, ya que era la única acción en la que no se disponía, que pueden ser empleados para valorar la toma de decisiones y aportar información para adecuar el proceso de entrenamiento decisional en voleibol. En segundo lugar, el desarrollo de la presente Tesis Doctoral aporta un instrumento válido y fiable que puede ser empleado para la medida del conocimiento táctico en Brasil, país con gran tradición y nivel en voleibol, posibilitando su uso de forma complementaria con otros instrumentos, que permitan la valoración de los diferentes dominios del rendimiento en el deporte, en el proceso de detección y selección de talentos deportivos.

Una vez realizada la valoración, es necesario generar tareas de entrenamiento que se adapten al nivel de juego y a las características decisionales de los deportistas, en función de su categoría. Por ello, es conveniente conocer los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores, en función de la categoría, para adaptar

las tareas de entrenamiento, desde tareas basadas en aspectos más básicos en categorías iniciales, y aspectos más complejos y avanzados en categorías superiores. De este modo, por ejemplo, para el desarrollo de la toma de decisiones en el ataque en voleibol, se podría avanzar desde tareas de 2vs2 sin bloqueo y en campo de dimensiones amplias, donde se generen espacios libres que los atacantes deben explorar, a tareas con bloqueo que puede llegar a formarse mejor o peor y que debe ser percibido y aprovechado por los atacantes, a tareas que garanticen un bloqueo óptimo, bien formado, con un terreno de juego bien defendido, que provoque la búsqueda de otras alternativas o soluciones para resolver la situación (como puede ser el block-out).

Por otro lado, dichas tareas deben estar enfocadas a la mejora decisional de los deportistas. Para ello, acorde con el estudio de Claver, Jiménez, Gil-Arias, Moreno, y Moreno (2017), y coincidiendo con una de las características indicadas por Davids, Araújo, Hristovski, Passos, y Chow (2012) en las tareas de diseño representativo, consideramos fundamental que en el entrenamiento de la toma de decisiones en el deporte, se garantice que las tareas den al jugador la posibilidad de elegir entre distintas opciones. La dificultad o complejidad que implica dicha elección debe graduarse en función del nivel de los deportistas, adaptando de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así por ejemplo, en el saque en voleibol se podría avanzar desde plantear al sacador que elija enviar el balón a un jugador u otro en función de su nivel en recepción, hacia decisiones que impliquen más precisión en la ejecución, como es elegir y enviar el balón a una zona de interferencia o conflicto entre jugadores.

Las tareas de entrenamiento, o diferentes situaciones de juego real trabajadas durante el entrenamiento, pueden ser complementadas con el empleo del video-feedback o análisis mediante el visionado de vídeo. El uso de esta herramienta permite que el deportista observe su actuación y las decisiones llevadas a cabo, en situación de entrenamiento (Gil-Arias et al., 2016) o competición (Moreno, del Villar et al., 2011), contribuyendo al desarrollo de su capacidad de análisis y selección de la respuesta (García-González, Moreno, Moreno, Gil-Arias, & del Villar, 2013). El empleo del vídeo como herramienta tecnológica, y el análisis individualizado que lleva a cabo el deportista, permite que el entrenador/mentor pueda graduar el nivel de exigencia del análisis, adecuándolo al desarrollo y características del deportista. Por su parte, el cuestionamiento, entendido como el planteamiento de preguntas que provoquen que el deportista, una vez que comprende el objetivo de la tarea, busque como solucionar el

problema motriz planteado, en relación a determinadas situaciones técnico-tácticas (Vickers, 2007), puede ser empleado conjuntamente con el video-feedback, o de forma separada del mismo, durante el desarrollo de la sesión de entrenamiento. El uso del cuestionamiento permite adecuar o graduar la complejidad o exigencia y profundidad de las preguntas, a nivel decisional, al desarrollo o necesidades del deportista. Mitchell, Oslin, y Griffin (2006) clasifican las preguntas que se pueden emplear atendiendo a tres categorías: tiempo, espacio y riesgo. De esta forma, considerando los resultados del presente estudio, las preguntas podrían avanzar, en niveles iniciales, desde su incidencia en cuestiones espaciales o de ubicación del deportista, hasta aspectos temporales de la decisión, posteriormente, o cuestiones relacionadas con el riesgo asumido por el deportista en una situación de juego.

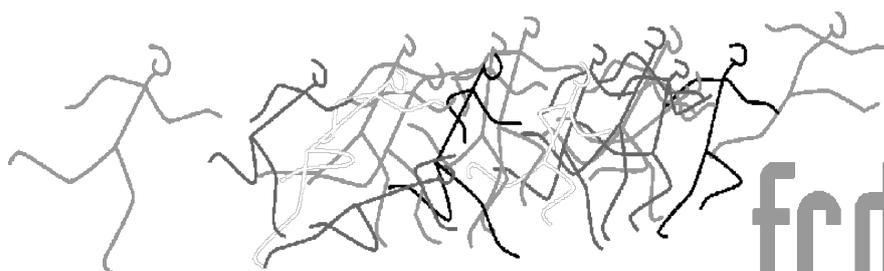
El cuestionamiento, adecuadamente empleado, puede contribuir, de acuerdo con Tan, Chow, y Davids (2012), a estimular la capacidad de comprensión y autonomía, e incluso, la percepción de competencia del deportista, al mejorar su conocimiento sobre la tarea. De acuerdo a lo recogido en estudios previos (Claver et al., 2017), consideramos relevante tratar de desarrollar conjuntamente distintos factores que afectan al rendimiento en el deporte, en este caso factores cognitivos y motivacionales, debido a que estos factores pueden afectar al proceso decisional (Naqvi, Shiv, & Bechara, 2006).

Por su parte, otras estrategias de tipo perceptivo-decisional pueden aplicarse para el desarrollo decisional. Este tipo de estrategias tienen como objetivo mejorar la capacidad atencional de los deportistas, buscando que centren su atención en los elementos clave para decidir (Formenti et al., 2019). Estos programas inciden en las estrategias de búsqueda visual, y tratan de generar que los deportistas utilicen un patrón visual efectivo que les permita aprovechar las zonas de alta información relevante (Merzoug et al., 2017). Existen diversas estrategias para trabajar el mecanismo perceptivo que han sido utilizadas en estudios previos demostrando su eficacia, algunas de ellas son: el entrenamiento tridimensional de objetos múltiples en simulaciones (Fleddermann et al., 2019; Merzoug et al., 2017), basadas en tareas en 3D sobre fijaciones visuales para extraer información relevante en diferentes acciones; entrenamiento a través de visionado de vídeos, utilizando diferentes estrategias como imágenes cortadas, ralentizadas, o con técnicas de oclusión de imágenes (Formenti et al., 2019; Sáez-Gallego et al., 2018). De esta forma, el entrenamiento perceptivo en categorías iniciales puede favorecer las estrategias de búsqueda visual, a través de vídeos de orientación de la atención con

secuencias ralentizadas, para identificar los puntos de fijaciones visuales donde se pueden extraer información relevante, y posteriormente, en categorías superiores mediante técnicas de oclusión temporal con un menor tiempo para percibir, teniendo que hacer una lectura de la situación mucho más rápida y eficaz. Este tipo de estrategias, que buscan la mejora de la toma de decisiones, a través de los procesos relacionados con la memoria (cuestionamiento y video-feedback) y los mecanismos perceptivos, deben tener unas características concretas (duración entre 4 y 13 semanas, con un número de sesiones entre 8 y 26, teniendo una duración cada sesión entre 10 y 60 minutos) para ser óptimos, pudiéndose aplicar durante el entrenamiento habitual de voleibol, o de manera complementaria al mismo.

Chapter 6

Conclusions



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

Next, the main conclusions of the Doctoral Thesis are presented:

1. The observation instrument, adapted from the GPAI, created for the measurement of decision making in blocking, in volleyball, has been shown to be valid and reliable, in players of training categories. To this end, 13 expert judges, evaluated in a quantitative and qualitative way the different items, eliminating one item from the initial version and modifying the wording of another. This instrument allows, by means of three items, the observation of the decision making of the most complex volleyball game action at the perceptive and decisional level. The use of this instrument to make the decisional assessment of athletes, can provide specific information to adapt the decisional training process in the action of blocking.
2. The questionnaire of tactical knowledge in volleyball created has been shown to be valid and reliable to be applied in the context of volleyball in Brazil, in training categories. This instrument, evaluated by 20 expert judges, is adjusted to the reality of the game in volleyball, including four questions of tactical knowledge on the six actions of the game. The expert judges assessed in a quantitative and qualitative way the different questions of the questionnaire, having still to modify the wording of some of them. The characteristics of this instrument facilitate access to objective and quantifiable data on the tactical knowledge of a large number of athletes, and it can be used, in conjunction with other instruments for measuring cognitive skills, and with various tests to assess the different domains of sport performance, in the process of detecting and selecting sport talent.

3. The aspects on which the appropriate decision making of volleyball players is based are significantly associated with the category of play, in stages of formation. These results show an advance in the decision-making process, with decisions based on more basic factors at U-14 and U-16, and more complex and advanced factors at U-19. Specifically, it is more frequent than expected by chance, that the appropriate decisions are based: in U-14 and, sometimes U-16, on aspects of low tactical complexity, focused on the realization of the skill, with attentional focus on nearby elements, with little risk, and considering actions of reduced difficulty and precision; and in U-19 category, aspects of higher tactical complexity, with attentional focus on the opposing team, attending to more relevant stimuli, with greater risk, and with greater time pressure. This evolution in the decision making of the athletes of different training categories, emphasizes the need to know the decisional characteristics of the players, so that the teaching-learning process can be adapted to their level of development and needs.

4. The review, through PRISMA methodology, of the effect of decisional training programs, based on the cognitive perspective, for the decisional improvement of volleyball players, shows the effectiveness of the same. The programs used are focused on processes related to memory (using: image or video viewing, video feedback, questioning, imaginary training), or the work of visual and temporal parameters (using: perceptual training, occlusion, and simulation). These strategies can be used as part of the regular volleyball training, or in a complementary way to it, for the decisional development of the athletes.

Capítulo 7

Fortalezas, limitaciones y prospectivas



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

A continuación se exponen las principales fortalezas, limitaciones y perspectivas de investigación derivadas de la presente Tesis Doctoral.

7.1. Fortalezas

Seguidamente, se presentan las fortalezas de la Tesis Doctoral:

- La Tesis Doctoral aporta instrumentos contextualizados para la medida de los procesos cognitivos, que son válidos y fiables en categorías de formación.
- Con la validación del instrumento de observación de la toma de decisiones en bloqueo, se completan las adaptaciones del GPAI en las seis acciones de juego en voleibol, ya que el bloqueo era la única acción que no disponía de instrumento de medida decisional. Existiendo de este modo, un instrumento para la medida de la toma de decisiones en cada una de las acciones de juego en voleibol (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa).
- La validación del cuestionario aporta un instrumento objetivo y de fácil aplicación en el proceso de detección y selección de talentos deportivos.
- Se analizan los aspectos específicos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los jugadores de voleibol en categorías de formación. Esto implica una contribución a la literatura científica, que puede ayudar a orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la toma de decisiones en jugadores en categorías de formación.
- Se aporta un bagaje de diversas intervenciones o programas de entrenamiento decisional que han demostrado tener un efecto óptimo en la mejora de la toma de decisiones, que pueden ser considerados en el proceso de entrenamiento deportivo.

7.2. Limitaciones

A continuación, se exponen diferentes limitaciones del estudio:

- El cuestionario validado, solo podrá ser utilizado en jugadores o estudiantes del contexto de Brasil, ya que se adapta a la realidad del voleibol del país. Además, es un cuestionario para evaluar el conocimiento en voleibol en edades comprendidas entre los 11 y los 18 años, ya que para edades más tempranas las preguntas pueden ser de gran dificultad, y en edad adulta habría que tener en cuenta otros aspectos más concretos y específicos del juego.
- El instrumento de observación para la medida de la toma de decisiones en bloqueo, sólo puede ser utilizado en jugadores de categorías de formación, ya que en alto nivel requeriría la consideración de otras cuestiones (por ejemplo, otros planos de visión, otros recursos tecnológicos, o ítems referentes a otros aspectos de la acción de juego).
- Debido a las propias características de los deportes de colaboración-oposición, la actuación de los jugadores está condicionada por la actuación del equipo contrario, pudiendo influir esta actuación en los resultados sobre los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiadas de los jugadores en categorías de formación.
- Existen limitaciones en la realización de la revisión y el meta-análisis de los programas de intervención decisional. En primer lugar, tres de los estudios utilizaron para medir la toma de decisiones el GPAI, mientras que el resto de estudios utilizaron otros instrumentos. En segundo lugar, la revisión se realizó en sólo dos idiomas (español e inglés), lo que significa que existe un alto riesgo de que se excluyeran otros artículos relevantes escritos en otros idiomas.

7.3. Perspectivas de investigación

A continuación, se exponen las perspectivas de investigación:

- Adaptar el cuestionario de conocimiento táctico a otros contextos de juego del voleibol, en países con diferente tradición y nivel en este deporte. Además de crear nuevos instrumentos para la medida de los procesos cognitivos, y concretamente para la medida del conocimiento, en otros niveles y categorías de juego.
- Elaborar y validar instrumentos de observación para la medida de la toma de decisiones en las diferentes acciones de juego en alto nivel, que tengan en cuenta las particularidades y la realidad de juego de dichas categorías.
- Elaborar y validar instrumentos de observación para la medida de la toma de decisiones en las diferentes acciones de juego en categorías de formación, jerarquizando la misma en más de dos valores.
- Realizar una revisión sistemática y meta-análisis de los programas de intervención o entrenamientos para la mejora del conocimiento táctico en voleibol.
- Aplicar un programa de intervención en categorías de formación, que considere los aspectos en los que se basa la toma de decisiones apropiada de los deportistas, y use de manera complementaria estrategias que ya han demostrado ser eficaces en programas para la mejora decisional.

Capítulo 8

Referencias bibliográficas



Facultad de Ciencias del Deporte
Universidad de Extremadura

fcd

- Abad, M. T., Collado-Mateo, D., Fernández-Espínola, C., Viera, E. C., & Fuentes-Guerra, F. J. G. (2020). Effects of Teaching Games on Decision Making and Skill Execution: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 505. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020505>
- Abernethy, B., Maxwell, J. P., Masters, R. S., Van Der Kamp, J., & Jackson, R. C. (2007). Attentional processes in skill learning and expert performance. *Handbook of sport psychology*, 3, 245-263. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch11>
- Abernethy, B., Neal, R. J., & Koning, P. (1994). Visual-perceptual and cognitive differences between expert, intermediate, and novice snooker players. *Applied cognitive psychology*, 8(3), 185-211. <https://doi.org/10.1002/acp.2350080302>
- Abernethy, B., Thomas, K. T., & Thomas, J. T. (1993). Strategies for improving understanding of motor expertise. En J. L. Starkes y F. Allard (Eds.), *Cognitive issues in motor expertise* (pp. 317-356). Amsterdam: Elsevier Science. [https://doi.org/10.1016/s0166-4115\(08\)61478-8](https://doi.org/10.1016/s0166-4115(08)61478-8)
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williams, A. M., & Mesquita, I. (2012). The perceptual cognitive processes underpinning skilled performance in volleyball: Evidence from eye-movements and verbal reports of thinking involving an in situ representative task. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 339-345.
- Afonso, J., Mesquita, I., Marcelino, R., & Coutinho, P. (2008). The effect of the zone and tempoof attack in the block opposition, in elite female volleyball. In *Proceedings of the World Congress of Performance Analysis of Sport VIII* (pp. 412-415), Magdeburg, Germany, 3-6 September.
- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., & Urgesi, C. (2008). Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature neuroscience*, 11(9), 1109. <https://doi.org/10.1038/nn.2182>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131-142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Alexander, P. A. & Judy, J. E. (1988). The interaction of domain-specific and strategic knowledge in academic performance. *Review of Educational research*, 58(4), 375-404. <https://doi.org/10.3102/00346543058004375>

- Allard, F. & Starkes, J.L. (1991). Motor skill experts in sports, dance, and other domains. En, K., Ericsson, A., Smith, J., (Eds.), *the Study of Expertise: Prospects and Limits* (pp. 126-153). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Almonacid-Fierro, A., Feu, S., & Vizquete, M. (2018). Validación de un cuestionario para medir el Conocimiento Didáctico del Contenido en el profesorado de Educación Física. *Retos*, 34, 132-137.
- Almonacid-Fierro, A., Martínez, M., & Almonacid-Fierro, M. (2020). Elementos que influyen en el proceso de toma de decisiones en deportes individuales de alto rendimiento: un estudio cualitativo. *Retos*, 38, 341-348.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological review*, 89(4), 369.
- Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 22(3), 261-295. <https://doi.org/10.1016/b978-1-4832-1446-7.50016-9>
- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem situations. *Psychological review*, 94(2), 192. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.94.2.192>
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological review*, 111(4), 1036.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Observational designs: their suitability and application in sports psychology. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Araújo, D. (2005). O contexto da decisao. A acção táctica no desporto. Lisboa: Visao e Contextos.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de decisao no desporto*. Lisboa: Edições FHM.
- Araújo, D. (2011). De la toma de decisiones, al curso de las decisiones.(Prefacio al monográfico" Innovaciones en el estudio de la toma de decisiones en el deporte"). *Revista de psicología del deporte*, 20(2), 639-643.
- Araújo, R., Afonso, J., & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in Female Volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868524>

- Araújo, R., Afonso, J., & Mesquita, I. (2012). Procedural knowledge, decision making and performance in volleyball according to age group and specific experience. *The Open Sports Science Journal*, 5(1), 167–173.
- Araújo, D. & Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology*, 40(1), 5-37.
- Araújo, D., Hristovski, R., Seifert, L., Carvalho, J., & Davids, K. (2019). Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 1-25. <https://doi.org/10.1080/1750984x.2017.1349826>
- Araújo, D. & Mesquita, I. (1996). Organização do ataque à recepção do serviço em voleibol: comparação de dois programas de treino (exercícios analíticos vs formas de jogo simplificadas). In C. Moutinho & D. Pinto (Eds.), *Estudos CEJD*. Porto, Portugal: FCDEF-UP
- Araújo, D., Teques, P., Hernández-Mendo, A., Reigal, R. E., & Anguera, T. (2016). La toma de decisión, ¿es una conducta observable?: Discusión sobre diferentes perspectivas teóricas utilizadas en el estudio del rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 183-196.
- Arias, J. L. & Castejón, F. J. (2012). Review of the instruments most frequently employed to assess tactics in physical education and youth sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31(4), 381-391. <https://doi.org/10.1123/jtpe.31.4.381>
- Baker, F. C., Whiting, H. T. A., & Van der Brugg, H. (1992). *Sport psychologie: Grundlagen and Anwendungen*. Bern: Huber.
- Bar-Eli, M. & Raab, M. (2006). Judgment and decision making in sport and exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 519-524. <https://doi.org/10.1037/e548052012-092>
- Beal, D. (1989). Basic Team System and Tactics. En FIVB (Ed.), *Coaches Manual I* (333-356). Lausanne, FIVB.
- Beise, D. & Peaseley, V. (1937). The relation of reaction time, speed, and agility of big muscle groups to certain sport skills. *Research Quarterly*, 8(1), 133-142. <https://doi.org/10.1080/23267402.1937.10761808>
- Bergeles, N., Barzouka, K., & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of male and female setters and attackers on Olympic-level volleyball teams. *International Journal of*

- Performance Analysis in Sport*, 9, 141-148.
<https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868470>
- Blomqvist, M., Luhtanen, P., & Laakso, L. (2001). Comparison of two types of instruction in badminton. *European journal of physical education*, 6(2), 139-155.
<https://doi.org/10.1080/1740898010060206>
- Blomqvist, M. T., Luhtanen, P., Laakso, L., & Keskinen, E. (2000). Validation of a video-based game-understanding test procedure in badminton. *Journal of teaching in physical education*, 19(3), 325-337. <https://doi.org/10.1123/jtpe.19.3.325>
- Blomqvist, M., Vänttinen, T., & Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10(2), 107-119.
<https://doi.org/10.1080/17408980500104992>
- Bock-Jonathan, B. B., Bressan, E. S., & Venter, R. E. (2007). A comparison between skill and decision-making ability of netball players at club level: pilot study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 29(1), 29-38. <https://doi.org/10.4314/sajrs.v29i1.25953>
- Bohler, H. & Meaney, K. (2004). Sport education: examining an alternative physical education instructional approach. In: *NATIONAL CONVENTION AND EXPOSITION, RESEARCH CONSORTIUM PEDAGOGY*. Chicago, USA.
- Broadbent, D. P., Gredin, N. V., Rye, J. L., Williams, A. M., & Bishop, D. T. (2019). The impact of contextual priors and anxiety on performance effectiveness and processing efficiency in anticipation. *Cognition and Emotion*, 33(3), 589-596. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1464434>
- Brown, A. L. (1975). The development of memory: Knowing, Knowing about knowing, and knowing how to know. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (p. 103-152). New York: Academic Press.
- Brunswik, E. (1956). *Perception and the representative design of psychological experiments*. University of California Press.
- Buscá, B. & Febrer, J. (2012). Temporal fight between the middle blocker and the setter in high level volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 12(46), 313-327.
- Buscá, B., Pont, J., Artero, V. y Riera, J. (1996). Propuesta de análisis de la táctica individual ofensiva en el fútbol. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 43, 63-74

- Bush, T., Bosnar, K., & Prot, F. (2005). Declarative knowledge assessment in four team sports. En D. Milanovic, F. Prot y col. (Eds), *4th International Scientific Conference on Kinesiology "Science and Profession – Challenge for the Future" Proceedings Book* (707-709). Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Cabero, J. & Infante, A. (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *EDUTEC. Revista electrónica de tecnología educativa*, 48, a272-a272. <https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.187>
- Caicedo, S. A. & Vargas, M. A. C. (2020). Diseño y validación de un instrumento observacional para la valoración de acciones tácticas ofensivas en fútbol-vatof. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (38), 306-311.
- Camacho, P., Cruz, D. A., Madinabeitia, I., Giménez, F. J., & Cárdenas, D. (2020). Time Constraint Increases Mental Load and Influences in the Performance in Small-Sided Games in Basketball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1-10. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1745138>
- Carrasco, F. (2012). *Análisis de los procesos cognitivos de los jugadores de voleibol en la acción de defensa*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura.
- Carrasco, F., Moreno, A., Gil-Arias, A., García-Gonzalez, L., & Moreno, M. P. (2013). Problem representation in volleyball players, defensive specialists, with different level of expertise. *European Journal of Human Movement*, 31, 37-56.
- Carretero-Dios, H., & Pérez, C. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales: Consideraciones sobre la selección de tests en la investigación psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 863-882.
- Carvalho, J., Araújo, D., García González, L., & Iglesias, D. (2011). El entrenamiento de la toma de decisiones en el tenis: ¿qué fundamentos científicos se pueden aplicar en los programas de entrenamiento?. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 767-783.
- Castellà, J., Boned, J., Méndez-Ulrich, J. L., & Sanz, A. (2020). Jump and free fall! Memory, attention, and decision-making processes in an extreme sport. *Cognition and emotion*, 34(2), 262-272. <https://doi.org/10.1080/02699931.2019.1617675>
- Castro, H. O., Costa, G. C., Lage, G. M., Praça, G. M., Fernández-Echeverría, C., Moreno, M. P., & Greco, P. J. (2019). Visual behaviour and decision-making in

- attack situations in volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 19(75), 565-578.
- Catalán-Eslava, M., González-Villora, S., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2018). Analysis of táctica, decisional and executional behaviour according to the level of expertise squash. *Journal of Human Kinetics*, 61(1), 227-240. <https://doi.org/10.2478/hukin-2017-0139>
- César, B. & Mesquita, I. (2006). Caracterização do ataque do jogador oposito em função do complexo do jogo, do tempo e do efeito do ataque : estudo aplicado no voleibol feminino de elite. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 20(1), 59-69.
- Chi, M. T. (1978). Knowledge structures and memory development. *Children's thinking: What develops*, 1, 75-96.
- Claver, F., Fernández-Echeverría, C., Gil-Arias, A., Moreno, A., Moreno, M. P. (2015). El conocimiento procedimental en jugadores de voleibol de categoría infantil. *SporTK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 4(1), 41-48. <https://doi.org/10.6018/239811>
- Claver, F., Jiménez, R., Del Villar, F., García-Mas, A., & Moreno, M. P. (2015). Motivación, conocimiento y toma de decisiones: Un estudio predictivo del éxito en voleibol. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(2), 273-279.
- Claver, F., Jiménez, R., García-González, L., Fernández-Echeverría, C., & Moreno, M. P. (2016). Cognitive and emotional factors as predictors of performance indicators in young volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 234-249. <https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868883>
- Claver, F., Jiménez, R., Gil-Arias, A., Moreno, A., & Moreno, M. P. (2017). The cognitive and motivation intervention program in youth female volleyball players. *Journal of Human Kinetics*, 59(1), 55-65. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0147>
- Clemente, F. M. (2012) Pedagogical principles of teaching games for understanding and nonlinear pedagogy in the physical education teaching. *Movimento*, 18(2), 315–335.
- Clemente, F. M. (2016). Small-sided and conditioned games in basketball training: A review. *Strength and Conditioning Journal*, 38(3), 49-58. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000225>
- Clemente, F. M., Wong, del P., Martins, F. M. L., & Mendes, R. S. (2015). Differences in U14 football players' performance between different small-sided conditioned

- games. *RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte*, 42(11), 376-386.
<https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04206>
- Collet, C., Nascimento, J., Ramos, V., & Stefanello, J. M. (2011). Construção e validação do instrumento de avaliação do desempenho técnico-tático no voleibol. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13(1), 43-51.
<https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n1p43>
- Conejero, M., Claver, F., Fernández-Echeverría, C., Gil-Arias, A., & Moreno, M. P. (2017). Toma de decisiones y rendimiento en las acciones de juego intermedias y finalistas en voleibol, en sets con diferente resultado. *RETOS*, 2017, 31, 28-33.
- Conejero, M., Claver, F., Fernández-Echeverría, C., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2017a). Diseño y validación de un instrumento de observación para valorar la toma de decisiones en la acción de recepción en voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 12(34), 67-75. <https://doi.org/10.12800/ccd.v12i34.833>
- Conejero, M., Claver, F., Fernández-Echeverría, C., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2017b). Procesos cognitivos y rendimiento en la acción de saque en voleibol. *Psychology, Society, & Education*, 9(3), 459-468.
<https://doi.org/10.25115/psye.v9i3.1026>
- Conejero, M., Claver, F., Fernández-Echeverría, C., & Moreno, M.P. (2017). Relationship between decision-making and performance in game actions in volleyball. *European Journal of Human Movement*, 39, 82-95.
- Conejero, M., Fernández Echeverría, C., González Silva, J., Claver, F., & Moreno, M.P. (2018). Asociación entre la función en juego, toma de decisiones y rendimiento en voleibol. *Revista de Psicología del Deporte*, 27(2), 173-180.
- Conejero, M., Serenini, A. L., Claver, F., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2018). Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 7(1), 63-70. <https://doi.org/10.6018/321891>
- Corrêa, U. C., Oliveira, T. A. C. D., Clavijo, F. A. R., da Silva, S. L., & Zalla, S. (2020). Time of ball possession and visual search in the decision-making on shooting in the sport of futsal. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(2), 254-263. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1741916>
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.

- Costa, G, Castro, H., Cabral, F., Morales, J. C., & Greco, P. J. (2016). Content validity of scenes of the declarative tactical knowledge test in volleyball – DTKT:Vb. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 18(6), 629-637. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n6p629>
- Cotterill, S. & Discombe, R. (2016). Enhancing decision-making during sports performance: Current understanding and future directions. *Applied and Pedagogical Reflections*, 12(1), 54-68.
- Coutinho, P., Mesquita, I., Fonseca, A. M., & De Martin-Silva, L. (2014). Patterns of sport participation in Portuguese volleyball players according to expertise level and gender. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(4), 579-592. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.4.579>
- Damas, J. S., & Julián, J. A. (2002). *La enseñanza del voleibol en las escuelas deportivas de iniciación*. Madrid: Gymnos.
- Davids, K., Araújo, D., Correia, V., & Vilar, L. (2013). How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and sport sciences reviews*, 41(3), 154-161. <https://doi.org/10.1097/jes.0b013e318292f3ec>
- Davids, K., Araújo, D., Hristovski, R., Passos, P., & Chow, J.Y. (2012). Ecological dynamics and motor learning design in sport. En N. Hodges & M. Williams (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (p. 112-130). Abingdon, UK: Routledge.
- Del Villar, F. & García-González, L. (2014). *El entrenamiento táctico y decisional en el deporte*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Del Villar, F., e Iglesias, D. (2007). *Evaluación de la táctica deportiva*. Módulo presentado en la 2.a edición del Máster en Formación en Alto Rendimiento Deportivo, Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Denardi, R., Farrow, D., & Corrêa, U. (2018). The influence of the first pass on the volleyball blockers' decision-making. *Journal Physical Education*, 29(2951), 1-11. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2951>
- Dijkstra, K., MacMahon, C., & Misirlisoy, M. (2008). The effects of golf expertise and presentation modality on memory for golf and everyday items. *Acta Psychologica*, 128(2), 298-303. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.03.001>

- Dunn, J. G., Bouffard, M., & Rogers, W. T. (1999). Assessing ítem content-relevance in sport psychology scale-construction research: Issues and recomendations. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 3(1), 15-36. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0301_2
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Richart, H., & Lemmink, K. A. P. M. (2004). Development of the tactical skills inventory for sports. *Perceptual and motor skills*, 99(3), 883-895. <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.883-895>
- Elosua, P. & Zumbo, B. D. (2008). Reliability coefficients for ordinal response scales. *Psicothema*, 20(4), 896-901.
- Escobar-Pérez. J. & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
- Farrow, D., Baker, J., & MacMahon, C. (2013). *Developing sport expertise: Researchers and coaches put theory into practice*. Routledge.
- Faubert, J. (2013). Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes. *Scientific Reports*, 3, 1154. <https://doi.org/10.1038/srep01154>
- Fernández-Echeverría, C., Moreno, Alberto., Gil-Arias, A., Claver, F., & Moreno, M. P. (2014). Estudio del conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento, en jóvenes jugadores de voleibol. *Retos*, 25, 13-16.
- Fleddermann, M. T., Heppe, H., & Zentgraf, K. (2019). Off-Court Generic Perceptual-Cognitive Training in Elite Volleyball Athletes: Task-Specific Effects and Levels of Transfer. *Frontiers in Psychology*, 10, 1599. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01599>
- Fleiss, J., Levin, B., & Paik, M. (2003). *Statistical Methods for Rates and Proportions*. New Jersey, NJ, USA: John Wiley & Sons.
- Formenti, D., Duca, M., Trecroci, A., Ansaldi, L., Bonfanti, L., Alberti, G., & Iodice, P. (2019). Perceptual vision training in non-sport-specific context: Effect on performance skills and cognition in young females. *Scientific Reports*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55252-1>
- Fortes, L. S., Freitas, C. G., Paes, P. P., Vieira, L. F., Nascimento, J. R. A., Lima, D. R. A. A., & Ferreira, M. E. C. (2020). Effect of an eight-week imagery training programme on passing decision-making of Young volleyball players. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(1), 120-128. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1462229>

- Fraser, S.D. (1988). *Strategies for competitive volleyball*. Champaign, IL: Leisure Press.
- French, K. E. & Thomas, J. R. (1987). The Relation off Knowledge Development to Children's Basketball Performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 9(1), 15-32. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.1.15>
- Gamonales, J. M., León, K., Muñoz, J., González-Espinosa, S., & Ibañez, S. J. (2018). Validation of the IOLF5C instrument for the efficacy of shooting on goal in football for the blind. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(70), 361-381. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.70.010>
- García, J. A. & Ruiz, L. M. (2007). Conocimiento y acción en las primeras etapas de aprendizaje del balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, (89), 48-55.
- García-Ceberino, J. M., Gamero, M. G., Feu, S., & Ibañez, S. J. (2020). Experience as a determinant of declarative and procedural knowledge in school football. *International Journal of Enviromental Research and Public Health*, 17(3), 1063. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031063>
- García-González, L., Araújo, D., Carvalho, J., & Del Villar, F. (2011). Panorámica de las teorías y métodos de investigación en torno a la toma de decisiones en el tenis. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 645-666.
- García-González, L., Del Villar, F., & Moreno, M. P. (2014). Métodos e instrumentos de medición del conocimiento y la toma de decisiones. En F. Del Villar & L. García-González (Eds.), *El entrenamiento táctico y decisional en el deporte* (p. 93-110). Madrid: Editorial Síntesis.
- García-González, L., Moreno, A., Gil-Arias, A., Moreno, M. P., & Villar, F. Del. (2014). Effects of decision training on decision making and performance in young tennis players: An Applied Research. *Journal of Applied Sport Psychology*, 26(4), 426–440. <http://doi.org/10.1080/10413200.2014.917441>
- García-González, L., Moreno, M. P., Moreno, A., Gil-Arias, A., & del Villar, F. (2013). Effectiveness of a video-feedback and questioning programme to develop cognitive expertise in sport. *PloS One*, 8(12), e82270. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082270>
- García-López, L. M., González-Villora, S., Gutiérrez, D., & Serra, J. (2013). Development and validation of the Game Performance Evaluation Tool (GPET) in soccer. *SporTK*, 2(1), 89-99.

- García-Santos, S. & Ibañez, S. J. (2016). Diseño y validación de un instrumento de observación para la valoración de un árbitro de baloncesto (IOVAB). *SporTK*, 5(2), 15-26. <https://doi.org/10.6018/264601>
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gil-Arias, A. (2013). *Efecto de un programa de supervisión reflexiva, en entrenamiento, sobre las variables cognitivas en jugadoras de voleibol*. Tesis Doctoral. Universidad de Extremadura.
- Gil-Arias, A., Claver, F., Fernández-Echeverría, C., Moreno, A., & Moreno, M.P. (2016). Análisis comparativo del saque en voleibol entre los campeonatos de España 2005-2010. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 439-456. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.003>
- Gil-Arias, A., Del Villar, F., Claver, F., Moreno, A., García-González, L., & Moreno, M. P. (2012). ¿Existe relación entre el nivel de competición y el conocimiento del juego en voleibol? *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 21, 53-57.
- Gil-Arias, A., del Villar, F., Moreno, A., García-González, L., & Moreno, M. P. (2011). El conocimiento declarativo y procedimental en voleibol: ¿es determinante la categoría de juego para su desarrollo? *European Journal of Human Movement*, 27, 117-130.
- Gil-Arias, A., García-González, L., Del Villar, F., & Iglesias, D. (2019). Developing sport expertise in youth sport: a decision training program in basketball. *PeerJ*, 7, e7392. <https://doi.org/10.7717/peerj.7392>
- Gil-Arias, A., García-González, L., Del Villar, F., Moreno, A., & Moreno, M. P. (2015). Effectiveness of video feedback and interactive questioning in improving tactical knowledge in volleyball. *Perceptual and motor skills*, 121(3), 635-653. <https://doi.org/10.2466/30.pms.121c23x9>
- Gil-Arias, A., Jiménez, R., Moreno, M. P., García-González, L., Moreno, A. & Del Villar, F. (2010). Análisis de la motivación intrínseca a través de las necesidades psicológicas básicas y la dimensión subjetiva de la toma de decisiones en jugadores de voleibol. *Revista de Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 5(1), 29-44.
- Gil-Arias, A., Moreno, M. P., Claver, F., Moreno, A., & del Villar, F. (2011). *Estudio del conocimiento procedimental en jugadoras de voleibol en función del género*. In:

I CONGRESO INTERNACIONAL INNOVACIONES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA. HACIA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA. Murcia, España.

- Gil-Arias, A., Moreno, M. P., García-González, L., Moreno, A., & del Villar, F. (2012). Analysis of declarative and procedural knowledge in volleyball according to the level practice and players' age. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2), 632-644. <https://doi.org/10.2466/30.10.25.pms.115.5.632-644>
- Gil-Arias, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., & del Villar, F. (2011). La práctica federada como elemento de desarrollo del conocimiento: aplicación al voleibol en formación. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(24), 230-245. <https://doi.org/10.5232/ricyde2011.02406>
- Gil-Arias, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Claver, F., & del Villar, F. (2013). Analysis of the relationship between the amount of practice in training and cognitive expertise: a study on young volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 698-702. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31825d99c9>
- Gil-Arias, A., Moreno, M. P., García-Mas, A., Moreno, A., García-González, L., & del Villar, F. (2016). Reasoning and action: Implementation of a decision-making program in sport. *The Spanish Journal of Psychology*, 19. <https://doi.org/10.1017/sjp.2016.58>
- González, Y., Sedano, S., Fernández, J., & Díaz, H. (2014). Estudio comparativo de factores antropométricos y de condición física en jugadores jóvenes de voleibol colombiano. *Revista U. D. C. A. Actualidad & Divulgación Científica*, 17(1), 53-63. <https://doi.org/10.31910/rudca.v17.n1.2014.940>
- González-Víllora, S., García-López, L. M., Pastor-Vicedo, J. C., & Contreras-Jordán, O. R. (2011). Conocimiento táctico y la toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de psicología del deporte*, 20(1), 79-97.
- Gorecki, J. & French, K.E. (2003). Expert-novice comparison in the use of tactical knowledge during the game play of volleyball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), A-100.
- Gorman, A. D. & Farrow, D. (2009). Perceptual training using explicit and implicit instructional techniques: Does it benefit skilled performers?. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(2), 193-208. <https://doi.org/10.1260/174795409788549526>

- Gorospe, G., Hernández, A., Anguera, M. T., & Martínez, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest*, 53(1), 59-76. <https://doi.org/10.1080/00336297.2001.10491730>
- Griffin, L., Oslin, J., & Mitchell, S. A. (1995). An analysis of two instructional approaches to teaching invasion games. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(Suppl.), A-64.
- Guijarro-Romero, S., Mayorga-Vega, D., & Viciania, J. (2018). Aprendizagem tática em esportes de invasão na Educação Física: Influência do nível inicial de alunos. *Movimento*, 24(3), 889-902.
- Hagemann, N., Strauss, B., & 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>
- Harvey, S. (2003). A study of U19 college soccer player's improvement in game performance using the Game Performance Assessment Instrument. En R. Light, K. Swabey, & R. Brooker (Eds.), *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (pp. 11-25). Melbourne: University of Melbourne.
- Harvey, S., Cushion, C. J., Wegis, H. M., & Massa-Gonzalez, A. N. (2010). Teaching games for understanding in American high-school soccer: A quantitative data analysis using the game performance assessment instrument. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 29-54. <https://doi.org/10.1080/17408980902729354>
- Harvey, S., Gil-Arias, A., & Claver, F. (2020). Effects of teaching games for understanding on tactical knowledge development in middle school physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1369-1379.
- Harvey, S. & Gittins, C. (2014). Effects of integrating video-based feedback into a teaching games for understanding soccer unit. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, 16(3), 271-290.
- Hernández-Hernández, E. & Palao, J. M. (2013). Diseño y validación de un conjunto de instrumentos de observación para valorar la actuación del equipo en competición en voleibol. *Journal of Sport and Health Research*, 5(1), 43-56.

- Higgins, J. & Green, S. (2011a). Study summaries using more than one patient-reported outcome. In *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. London, UK: Cochrane.
- Higgins, J. & Green, S. (2011b). The standardized mean difference. In *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. London, UK: Cochrane.
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Cumpsto, M., Li, T., Page, M.J.. & Welch, V.A. (2019). (Eds.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 6.0 (updated July 2019)*. London, UK: Cochrane.
- Hilenio, R. & Buscá, B. (2012). Herramienta observacional para analizar la cobertura del ataque en voleibol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(47), 1-14.
- Hirao, T. & Masaki, H. (2020). The Effects of Computer-Based and Motor-Imagery Training on Scoring Ability in Lacrosse. *Frontiers in Psychology*, 11, 1588. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01588>
- Hodges, N. J., Huys, R., & Starkes, J. L. (2007). Methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. In: Eklund, R. C. & Tenenbaum, G., (eds.) *Handbook of sport psychology* (p. 161-183). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Hodges, N. J., Starkes, J. L., & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport: A cognitive process. En K.A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, y R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 471-488). Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Hopper, T. (2002). Teaching games for understanding: The importance of student emphasis over content emphasis. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 73(7), 44-48. <https://doi.org/10.1080/07303084.2002.10607847>
- Huber, J.J. (2013). *Applying Educational Psychology in Coaching Athletes*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Hughes, M. & Bartlett, R. (2008). What is performance analysis? En M. Hughes & M. Franks (Eds.), *The Essentials of Performance Analysis* (pp. 8-20). London: Routledge.
- Huijgen, B. C., Elferink-Gemser, M. T., Lemmink, K., & Visscher, C. (2012). Multidimensional performance characteristics in selected and deselected talented

- soccer players. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 2-10. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.725102>
- Hurst, M., Loureiro, M., Valongo, B., Laporta, L., Nikolaidis, P. T., & Afonso, J. (2017). Systemic Mapping of High-Level Women's volleyball use Social Network Analysis: The case of attack coverage, freeball and downball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 57-64.
- Iglesias, D., Moreno, M. P., Fuentes, J. P., Julián, J. A., & Del Villar, F. (2003). Estudio de los procesos cognitivos desarrollados por el deportista durante la toma de decisiones. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 73, 24-29.
- Iglesias, D., Moreno, M. P., Santos-Rosa, F. J., Cervelló, E., & Del Villar, F. (2005). Cognitive expertise in sport: relationships between procedural knowledge, experience and performance in youth basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 49(1), 65.
- Iglesias, D., Sanz, D., García-Calvo, T., Cervelló, E. M., & Del Villar, F. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 209-223.
- Jacobs, D. M. & Michaels, C. F. (2007). Direct learning. *Ecological Psychology*, 19(4), 321- 349.
- Janelle, C. M. & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues. En J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport psychology* (pp. 19-47). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jiménez, J., Salazar, W., & Morera, M. (2013). Diseño y validación de un instrumento para la evaluación de patrones básicos de movimiento. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 31, 87-97.
- Johnson, J. G. (2006). Cognitive modeling of decision making in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 631-652. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.03.009>
- Juan-Llamas, C. (2015). Diseño y validación de un cuestionario sobre la forma de trabajo de los instructores de clases colectivas. *Retos*, 27, 19-23.
- Kennedy, C. E., Fonner, V. A., Armstrong, K. A., Denison, J. A., Yeh, P. T., O'Reilly, K. R., & Sweat, M. D. (2019). The evidence project risk of bias tool: Assessing study rigor for both randomized and non-randomized intervention studies. *Systematic Reviews*, 8(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0925-0>

- Kenny, B. & Gregory, C. (2006). *Volleyball. Steps to Success*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Knapp, B. H. (1963). *Skill in sport: the attainment of proficiency*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Kolman, N. S., Kramer, T., Elferink-Gemser, M. T., Huijgen B. C. H., Visscher, C. (2019). Technical and tactical skills related to performance levels in tennis: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 37(1), 108-121. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1483699>
- Konzag, I. (1992). Actividad cognitiva y formación del jugador. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 6, 35-44.
- Köppen, J. & Raab, M (2009). Knowledge of athletes as cues for simple choices. En D. Araújo, H. Ripoll y M. Raab (Eds.), *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (pp. 108-117) Nueva York: Nova Science Publishers.
- Lam, W. K., Maxwell, J. P., & Masters, R. S. W. (2009). Analogy versus explicit learning of a modified basketball shooting task: Performance and kinematic outcomes. *Journal of sports sciences*, 27(2), 179-191. <https://doi.org/10.1080/02640410802448764>
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015). Attack Coverage in High-Level Men's Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 249-257. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0080>
- Leao, I. C. S., Viana, M. T., Sougey, E. B. (2017). Application to assess knowledge level of tactical declarative in handball. *E-balonmano*, 13(2), 77-84.
- Lehmann, A. C., & Ericsson, K. A. (1997). Research on expert performance and deliberate practice: Implications for the education of amateur musicians and music students. *Psychomusicology: A Journal of Research in Music Cognition*, 16(1-2), 40. <https://doi.org/10.1037/h0094068>
- Lidor, R. & Ziv, G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players — a review. *Pediatric Exercise Science*, 22, 114-134. <https://doi.org/10.1123/pes.22.1.114>

- Light, R. L., Harvey, S., & Mouchet, A. (2014). Improving 'at-action' decision-making in team sports through a holistic coaching approach. *Sport, Education and Society*, 19(3), 258-275. <https://doi.org/10.1080/13573322.2012.665803>
- Liu, R. (2003). Teaching games for understanding: Implementation in Hong Kong context. En R. Light, K. Swabey & R. Brooker (Eds.), *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (pp. 53-61). Melbourne: University of Melbourne.
- Lleixà, T., Capllonch, M., & González, C. (2015). Competencias básicas y programación de Educación Física. Validación de un cuestionario diagnóstico. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (27), 52-57.
- Löffing, F. & Cañal-Bruland, R. (2017). Anticipation in sport. *Current Opinion in Psychology*, 16, 6-11.
- Lola, A. C., Tzetzis, G. C., & Zetou, H. (2012). The effect of implicit and explicit practice in the development of decision making in volleyball serving. *Perceptual and Motor Skills*, 114(2), 665-678. <https://doi.org/10.2466/05.23.25.pms.114.2.665-678>
- Lorains, M., Ball, K., & MacMahon, C. (2013). Expertise differences in a video decision-making task: Speed influences on performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 293-297. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.11.004>
- Losada, J. L. & Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49(1), 339-347. <https://doi.org/10.1007/s11135-014-9989-7>
- MacIntyre, T. E. & Moran, A. P. (2007). A qualitative investigation of imagery use and meta-imagery processes among elite canoe-slalom competitors. *Journal Imagery Research in Sport and Physical Activity*, 2(1), 1-23. <https://doi.org/10.2202/1932-0191.1009>
- MacMahon, C. & McPherson, S. L. (2009). Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: skill is in the details! *International Journal of Sport Psychology*, 40, 565-579.
- Macquet, A. C. (2009). Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *Journal of Applied sport psychology*, 21(1), 64-79. <https://doi.org/10.1080/10413200802575759>

- Macquet, A. C. & Fleurance, P. (2007). Naturalistic decision-making in expert badminton players. *Ergonomics*, *50*(9), 1433-1450.
<https://doi.org/10.1080/00140130701393452>
- Magill, R. A. (2007). *Motor learning concepts and applications*. New York: McGraw-Hill.
- Mahlo, F. (1974). *La acción táctica en el juego*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
- Maranhão, J. F. S., Fortes, L. S., Paes, P. P., & Batista, G. R. (2019). Tradução e confiabilidade do Cuestionário de Conocimiento Procedimental en Voleibol para a língua portuguesa. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, *27*(2), 73-82.
<https://doi.org/10.31501/rbcm.v27i2.9388>
- Marshall, S., Mackay, H., Matthews, C., Maimone, I. R., & Isenring, E. (2020). Does intensive multidisciplinary intervention for adults who elect bariatric surgery improve post-operative weight loss, co-morbidities, and quality of life? A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, *21*(1), e13012.
<https://doi.org/10.1111/obr.13012>
- Matias, C. J. & Greco, P. J. (2009). Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimento*, *5*(1), 62-80.
- McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- McGee, R. & Farrow, A. (1987). *Test Questions for Physical Education Activities*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- McPherson, S. L. (1994). The development of sport expertise: Mapping the tactical domain. *Quest*, *46*(2), 223-240.
<https://doi.org/10.1080/00336297.1994.10484123>
- McPherson, S. L. (2000). Expert-novice differences in planning strategies during collegiate singles tennis competition. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *22*(1), 39-62. <https://doi.org/10.1123/jsep.22.1.39>
- McPherson, S. L. (2008). Tactics: Using knowledge to enhance performance. En D. Farrow, J. Baker y C. MacMahon (Eds.), *Developing sport expertise: researchers and coaches put theory into practice* (pp. 155-167). Londres: Routledge.
- McPherson, S. L., & French, K. E. (1991). Changes in Cognitive Strategies and Motor Skill in Tennis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *13*(1), 26-41.
<https://doi.org/10.1123/jsep.13.1.26>

- McPherson, S. L. & Kernodle, M. (2003). Tactics, the neglected attribute of expertise: problem representations and performance skills in tennis. In J. Starkes & K. A. Ericsson (Eds) *Expert performance in sport: recent advances in research on sport expertise* (p. 137-164). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McPherson, S. L. & Kernodle, M. (2007). Mapping two new points on the tennis expertise continuum: Tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 945-959. <https://doi.org/10.1080/02640410600908035>
- McPherson, S. L., & MacMahon, C. (2008). How baseball players prepare to bat: tactical knowledge as a mediator of expert performance in baseball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(6), 755-778. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.6.755>
- McPherson, S. L., & Thomas, J. R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis: Age and expertise. *Journal of experimental child psychology*, 48(2), 190-211. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(89\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(89)90002-7)
- Memmert, D., & Furley, P. (2007). “I spy with my little eye!”: Breadth of attention, inattentive blindness, and tactical decision making in team sports. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(3), 365-381. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.3.365>
- Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220-240. <https://doi.org/10.1123/jtpe.27.2.220>
- Mendes, J. C., Brandt, R., Carvalho, H. M., Feu, S., Ibañez, S. J., & Nascimento, J. V. (2019). Validation and reliability of a sources of knowledge scale for Brazilian coaches. *Motriz: Revista de Educação Física*, 25(3), e101913. <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201900030013>
- Merino, C. & Livia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken. *Anales de Psicología*, 25(1), 169-171.
- Mesquita, I. (1997). La enseñanza del voleibol. Propuesta metodológica. En A. Graça & J. Oliveira (Coods.), *La enseñanza de los juegos deportivos. Colección Deporte* (pp. 157-199). Barcelona: Paidotribo.

- Mesquita I. (2006). Ensinar bem para aprender melhor o jogo de Volei- bol. En G. Tani, J. Bento, & R. Petersen (Eds.), *Pedagogia do Desporto* (pp. 327-343). Rio de Janeiro, Brasil: Guanabara Koogan.
- Mesquita, I. (2017). Non-Student-Centered Sports Training Models: Imperative of Sport Training. En Gonzalez, E. R. H. & Machado, M. M. T. (Eds.), *Pedagogia do Esporte. Novas Tendencias* (p. 65-85). Uberlandia, Brazil: Tavares & Tavares Empreendim.
- Mesquita, I., Palao, J. M., Marcelino, R., & Afonso, J. (2013). Performance analysis in indoor volleyball and beach volleyball. En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (Eds.), *Routledge handbook of sport Performance Analysis* (pp. 367-379). London: Routledge
- Merzoug, D., Belkadi, A., Sebbane, M., Abed, F., & Abdedaim, A. (2017). Analysing The Effect Of Learning By Simulation On The Speed And Accuracy Decision Making Of Volleyball Players. *Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (RISTAPS)*, 12(3), 1–8.
- Milton, J., Solodkin, A., Hluštík, P., & Small, S. L. (2007). The mind of expert motor performance is cool and focused. *Neuroimage*, 35(2), 804-813. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.01.003>
- Mitchell, S., Oslin, J., & Griffin, L. (2006). *Teaching Sport Concepts and Skills. A Tactical Games Approach*. Illinois, IL, USA: Human Kinetics.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA. *International Journal Surgery*, 8, 336–341
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelles, P., & Stewart, L. A. (2015). PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Monge, M. (2003). Structural proposal for game sequences in volleyball. En *Investigation in Volleyball. Iberian Studies* (pp. 142-149). Porto: FCDEF-UP.
- Moran, A. P. (2004). *Sport and Exercise Psychology: A Critical Introduction*. Abington, UK; Routledge.

- Moran, A. P. (2012). Thinking in action: Some insights from cognitive sport psychology. *Thinking Skills and Creativity*, 7, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.03.005>
- Moreno, A., Del Villar, F., García-González, L., Gil-Arias, A., & Moreno, M. P. (2011). Intervención en la toma de decisiones en jugadores de voleibol en etapas de formación. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 785-800.
- Moreno, A., Del Villar, F., García-González, L., García-Calvo, T., & Moreno, M. P. (2013). Propiedades psicométricas de un cuestionario para la evaluación del conocimiento procedimental en voleibol (CCPV). *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 30(9), 38-47. <https://doi.org/10.5232/ricyde2013.03103>
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Gil-Arias, A., & Del Villar, F. (2010). Desarrollo y validación de un cuestionario para la evaluación del conocimiento declarativo en voleibol. *European Journal of Human Movement*, (25), 183-195.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2006). Relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento. Un estudio en voleibol. *European Journal of Human Movement*, 17, 15-23.
- Moreno, M. P., González-Silva, J., Conejero, M., & Fernández-Echeverría, C. (2018). Caracterización de la Defensa en Voleibol Masculino, en Diferentes Categorías de Formación, en Sets Ganados y Perdidos. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 17(2), 5.
- Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Gil-Arias, A., Claver, F., & Del Villar, F. (2011). Elaboración de herramientas cognitivas para la detección, seguimiento y optimización de talentos deportivos en voleibol. *Archivos de Medicina del Deporte*, 18(146), 435-446.
- Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Ureña, A., Hernández, C., & Del Villar, F. (2016). An intervention based on video feedback and questioning to improve tactical knowledge in expert female volleyball players. *Perceptual and motor skills*, 122(3), 911-932. <https://doi.org/10.1177/0031512516650628>
- Moreno, M. P., Moreno, A., Gil-Arias, A., García-González, L., & Del Villar, F. (2016). Influence of experience in procedural knowledge in volleyball: Applications for trainig. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(2), 191-199, <https://doi.org/10.1177/1747954116637152>
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., García-González, L., & Del Villar, F. (2008). Representación de problemas tácticos en colocadoras de voleibol de las

- selecciones nacionales españolas: Efecto de la pericia. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 3(2), 229-240.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2005). Estudio del conocimiento procedimental en jugadoras de voleibol expertas. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 19(4), 28-35.
- Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2008). Application of mentoring through reflection in female setters of the Spanish National Volleyball Team: a case study. *International Journal of Sport Psychology*, 39(1), 59-76.
- Moreno-Cuerva, E. & Gómez-Ruano, M. A. (2017). Validación herramienta observacional para el análisis de rachas de lanzamiento en baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(1), 87-93.
- Mortagua, L. (2007). *A avaliação do rendimento individual em desportos de invasão na Educação Física. A participação dos alunos do ensino básico numa perspectiva de coavaliação*. Tese de Doutoramento. Universidade de Vigo.
- Moutinho, C. A. (1997). La estructura funcional del voleibol. En A. Graça & J. Oliveira (Coords.), *La enseñanza de los juegos deportivos* (pp. 139- 155). Barcelona: Paidotribo.
- Müller, S., Abernethy, B., & Farrow, D. (2006). How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention?. *Quarterly journal of experimental psychology*, 59(12), 2162-2186. <https://doi.org/10.1080/02643290600576595>
- Murray, M. (1991). *Development of decision and execution components of blocking performance in volleyball*. Tesis doctoral. Universidad de Oklahoma.
- Natsuhara, T., Kato, T., Nakayama, M., Yoshida, T., Sasaki, R., Matsutake, T., & Asai, T. (2020). Decision-Making While Passing and Visual Search Strategy During Ball Receiving in Team Sport Play. *Perceptual and Motor Skills*, 127(2), 468–489. <https://doi.org/10.1177/0031512519900057>
- Naqvi, N., Shiv, B., & Bechara, A. (2006). The role of emotion in decision making: A cognitive neuroscience perspective. *Current Directions in Psychological science*, 15(5), 260-264. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2006.00448.x>
- Newell, K. M. (1986). Change in movement and skill: learning, retention and transfer. En M. Latash, & M. Turvey (Eds.). *Dexterity and its development* (pp. 393 - 429). Mahwah, NJ: LEA.

- Nielsen, T. M. & McPherson, S. L. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual and motor skills*, 93(2), 541-555. <https://doi.org/10.2466/pms.2001.93.2.541>
- Olthof, S. B., Frencken, W. G., & Lemmink, K. A. (2018). Match-derived relative pitch area changes the physical and team tactical performance of elite soccer players in small-sided soccer games. *Journal of sports sciences*, 36(14), 1557-1563. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1403412>
- Ortega, E., Egido, J. M. J., & Palao, J. M. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de psicología del deporte*, 8(2), 39-58.
- Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 231-243. <https://doi.org/10.1123/jtpe.17.2.231>
- Palao, J. M., Manzanares López, P., & Ortega, E. (2015a). Design and validation of an observational instrument for technical and tactical actions in beach volleyball. *Motriz: Revista de Educação Física*, 21(2), 137-147. <https://doi.org/10.1590/s1980-65742015000200004>
- Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2015b). Design and validation of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Santos, J., & Urena, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 50-60. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868304>
- Penfield, R. D. & Giacobbi, Jr, P. R. (2004). Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in physical education and exercise science*, 8(4), 213-225. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3
- Pinder, R. A., Davids, K., Renshaw, I., & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal Sport Exercise Psychology*. 33(1), 146-155. <https://doi.org/10.1123/jsep.33.1.146>
- Pizarro, D., Práxedes, A., Travassos, B., Del Villar, F., & Moreno, A. (2019). The effects of a nonlinear pedagogy training program in the technical-tactical behaviour of youth futsal players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(1), 15-23. <https://doi.org/10.1177/1747954118812072>

- Porath, M., do Nascimento, J. V., Milistetd, M., Collet, C., & de Oliveira, C. C. (2016). Nível de desempenho técnico-tático e a classificação final das equipes catarinenses de voleibol das categorias de formação. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 38(1), 84-92. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.10.012>
- Práxedes, A., Del Villar, F., Pizarro, D., & Moreno, A. (2018). The impact of Nonlinear Pedagogy on decision-making and execution in youth soccer players according to game actions. *Journal of Human Kinetics*, 62(3), 185-198. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0169>
- Práxedes, A., Moreno, A., Gil-Arias, A., Claver, F., & Del Villar, F. (2018). The effect of small-sided games with different levels of opposition on the tactical behaviour of young footballers with different levels of sport expertise. *PloS one*, 13(1), e0190157. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190157>
- Prudente, J., Garganta, J., & Anguera, M. T. (2004). Desenho e validação de um sistema de observação no Andebol. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 49-65. <https://doi.org/10.5628/rpcd.04.03.49>
- Puente-Maxera, F., Méndez-Giménez, A., & de Ojeda, D. M. (2020). Games from around the world: Promoting intercultural competence through sport education in secondary school students. *International Journal of Intercultural Relations*, 75, 23-33. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2020.01.001>
- Quinaud, R. T., Backes, A. F., Nascimento Junior, J. R. A. D., Carvalho, H. M., & Milistetd, M. (2020). Development and validation of the coach knowledge questionnaire: measuring coaches' professional, interpersonal and intrapersonal knowledge. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-17.
- Quinaud, R. T., Backes, A. F., Silva, D. C. D., Nascimento, J. V. D., Ramos, V., & Milistetd, M. (2018). Construção e validação do conteúdo do questionário dos conhecimentos e competências do treinador-QCCT. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 20(3), 318-331. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n3p318>
- Quiñones, Y., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Diz, J. A., & Hernández-Mendo, A. (2019). El ataque posicional en balonmano: validación de un sistema de observación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 114-124. <https://doi.org/10.6018/cpd.384091>

- Raab, M. (2007). Think SMART, not hard—A review of teaching decision making in sport from an ecological rationality perspective. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 12(1), 1–22.
- Raab, M., Bar-Eli, M., Plessner, H., & Araújo, D. (2019). The past, present and future of research on judgment and decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 25-32. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.10.004>
- Raab, M., Masters, R. S., & Maxwell, J. P. (2005). Improving the ‘how’ and ‘what’ decisions of elite table tennis players. *Human movement science*, 24(3), 326-344. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.06.004>
- Ramos, A., Coutinho, P., Mesquita, I., Silva, P., & Davids, K. (2017). *Why learning can be optimized by the combination of TGFU and CLA? A longitudinal action research approach in a youth volleyball team*. SECOND SCIENTIFIC CONFERENCE ON MOTOR SKILL ACQUISITION. METHODOLOGIES TO ENHANCE SPORT PERFORMANCE AND ATHLETE DEVELOPMENT: INTEGRATION OF RESEARCH AND PRACTICE (p. 6). Jyväskylä - Finlandia: Univerdidad de Jyväskylä.
- Ramos, M. H. K. P., Nascimento, J. V., Donegá, A. L., Novaes, A. J., Souza, R. R., Silva, T. J., & Lopes, A. S. (2004). Setting action’s internal structure on brazilian male volleyball national championship teams 2002/2003. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 12(4), 33-37.
- Renshaw, I. J., Chow, Y., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education & Sport Pedagogy*, 15, 117–137. <https://doi.org/10.1080/17408980902791586>
- Renshaw, I., Davids, K., Shuttleworth, R., & Chow, J. Y. (2009). Insights from ecological psychology and dynamical systems theory can underpin a philosophy of coaching. *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 540-602.
- Revelle, W. & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficients Alpha, Beta, Omega, and the glb: Comments on Sijtsma. *Psychometrika*, 74(1), 145-154. <https://doi.org/10.1007/S11336-008-9102-Z>
- Ridderinkhof, K. R. & Brass, M. (2015). How kinesthetic motor imagery works: a predictive-processing theory of visualization in sports and motor

- expertise. *Journal of Physiology-Paris*, 109(1-3), 53-63.
<https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2015.02.003>
- Rink, J. E., French, K. E., & Tjeerdsma, B. L. (1996). Foundations for the learning and instruction of sport and games. *Journal of teaching in Physical Education*, 15(4), 399-417. <https://doi.org/10.1123/jtpe.15.4.399>
- Runswick, O. R., Roca, A., Williams, A. M., Bezodis, N. E., & North, J. S. (2018). The effects of anxiety and situation-specific context on perceptual-motor skill: A multi-level investigation. *Psychological Research*, 82(4), 708-719. <https://doi.org/10.1007/s00426-017-0856-8>
- Ruiz, A., Reina, R., Luis, V., Sabido, R., & Moreno, F. J. (2004). Visual search strategies performed by basketball referees with different level of experience: A case study. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 1(1), 32-37, <https://doi.org/10.12800/ccd.v1i1.14>
- Ruiz, L. M. (1994). *Deporte y aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid: Visor.
- Ruiz, L. M. (1995). *Competencia motriz. Elementos para comprender el aprendizaje motor en educación física escolar*. Madrid: Gymnos.
- Ruiz, L. M. & Arruza, J. A. (2005). *El proceso de toma de decisiones en el deporte: Clave de la eficiencia y el rendimiento óptimo*. Barcelona: Paidós.
- Sáez-Gallego, N. M., Vila-Maldonado, S., Abellán, J., & Contreras, O. R. (2018). El entrenamiento perceptivo de bloqueadoras juveniles de voleibol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.69.009>
- Salas, C., Molina, J. J., & Angera, M. T. (2008). Incidencia del número de atacantes en la defensa de primera línea en voleibol. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 93, 36-45.
- Salimin, N., Minhat, N., Elumalai, G., Shahril, M. I., & Ysu, G. (2020). Cognitive development based on the volleyball game play in physical education. *International Journal of Physiotherapy*, 7(1), 42-46. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2020/v7i1/193673>
- Salmon, P., Stanton, N. A., Gibbon, A., Jenkins, D. P., & Walker, G. H. (2009). *Human Factors Methods and sports Science: A Practical Guide*. NW: CRC Press.
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., Valero-Valenzuela, A., Esteban, R., & González-Víllora, S. (2018). Diseño y validación de un instrumento de

- observación de las conductas que alteran la convivencia en educación física. *Estudios sobre Educación*, 35, 453-472. <https://doi.org/10.15581/004.34.453-472>
- Sánchez-Pato, A., Calderón, A., Arias-Estero, J. L., García-Roca, J. A., Bada, J., Meroño, L., ... & Mallia, O. (2016). Diseño y validación del cuestionario de percepción de los estudiantes universitarios-deportistas de alto nivel sobre la carrera dual (ESTPORT). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(32), 127-147. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i32.713>
- Sansone, P., Tessitore, A., Lukonaitiene, I., Paulauskas, H., Tschan, H., & Conte, D. (2020). Technical-tactical profile, perceived exertion, mental demands and enjoyment of different tactical tasks and training regimes in basketball small-sided games. *Biology of sport*, 37(1), 15. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.89937>
- Santos, S., Campaniço, J., Sarmento, H., & Alves, J. (2014). Construcción de un instrumento para la observación y el análisis de las interacciones en el waterpolo. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 191-200.
- Sarmento, H., Anguera, T., Campaniço, J., & Leitão, J. (2010). Development and validation of a notational system to study the offensive process in football. *Medicina*, 46(6), 401-407. <https://doi.org/10.3390/medicina46060056>
- Savelsbergh, G. J., Van der Kamp, J., Williams, A. M., & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics*, 48(11-14), 1686–1697, <https://doi.org/10.1080/00140130500101346>
- Schack, T. & Mechsner, F. (2006). Representation of motor skills in human long-term memory. *Neuroscience Letters*, 391(3), 77–81. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.10.009>
- Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (1999). *Motor control and learning – A behavioural emphasis* (3aEd). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sellinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *El Voleibol de potencia*. Buenos Aires: Confederación Argentina de Voleibol.
- Serra-Olivares, J. & García-López, L. M. (2016). Diseño y validación del test de conocimiento táctico ofensivo en fútbol (TCTOF). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 521-536. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.008>
- Serra-Olivares, J., González-Víllora, S., García-López, L. M., & Araújo, D. (2015). Game-based approaches' pedagogical principles: exploring task constraints in

- youth soccer. *Journal of human kinetics*, 46(1), 251-261.
<https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0053>
- Silva, A. F., Conte, D., & Clemente, F. M. (2020). Decision-making in youth team-sports players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 3803. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113803>
- Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118. <https://doi.org/10.2307/1884852>
- Smeeton, N. J., Williams, A. M., Hodges, N. J., & Ward, P. (2005). The relative effectiveness of various instructional approaches in developing anticipation skill. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(2), 98. <https://doi.org/10.1037/1076-898x.11.2.98>
- Starkes, J. L., Helsen, W., & Jack, R. (2001). Expert performance in sport and dance. *Handbook of sport psychology*, 2, 174-191.
- Sternberg, S. (1969). Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. *American Scientist*, 57(4), 421-457.
- Stolz, S. & Pill, S. (2014). Teaching games and sport for understanding: Exploring and reconsidering its relevance in physical education. *European Physical Education Review*, 20(1), 36-71. <https://doi.org/10.1177/1356336x13496001>
- Sutton, J. & McIlwain, D. J. (2015). Breadth and depth of knowledge in expert versus novice athletes. In *Routledge handbook of sport expertise* (pp. 121-131). Routledge.
- Tallir, I., Musch, E., Lanoo, K., & Van de Voorde, J. (2003). Validation of video-based instruments for the assessment of game performance in handball and soccer. En R. Light, K. Swabey, & R. Brooker (Eds.), *2nd International Conference: Teaching Sport and Physical Education for Understanding* (pp. 108-113). Melbourne: University of Melbourne.
- Tan, C. W. K., Chow, J., & Davids, K. (2012). 'How does TGfU work?': examining the relationship between learning design in TGfU and a nonlinear pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17(4), 331-348. <https://doi.org/10.1080/17408989.2011.582486>
- Tenenbaum, G., Yuval, R., Elbaz, G., Bar-Eli, M., & Weinberg, R. (1993). The relationship between cognitive characteristics and decision making. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18(1), 48-62. <https://doi.org/10.1139/h93-006>

- Thomas, K. T. (1994). The development of sport expertise: From Leeds to MVP legend. *Quest*, 46(2), 199-210. <https://doi.org/10.1080/00336297.1994.10484121>
- Thomas, J. R., French, K. E., & Humphries, C. A. (1986). Knowledge development and sport skill performance: Directions for motor behavior research. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 8(4), 259-272. <https://doi.org/10.1123/jsp.8.4.259>
- Thomas, K. T., & Thomas, J. R. (1994). Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *International journal of sport psychology*, 25, 295-295.
- Travassos, B., Vilar, L., Araújo, D., & McGarry, T. (2014). Tactical performance changes with equal vs unequal numbers of players in small-sided football games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 594-605. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868745>
- Ureña, A. & González, M. (2006). *Manual del preparador de voleibol Nivel II*. Cádiz: Federación Andaluza de Voleibol.
- Van Puyenbroeck, S., Stouten, J., & Vande Broek, G. (2018). Coaching is teamwork! the role of need-supportive coaching and the motivational climate in stimulating proactivity in volleyball teams. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 28, 319-328. <https://doi.org/10.1111/sms.12895>
- Vickers, J. N. (2000). *Decision training: a new approach to coaching*. Burnaby, BC: Coaches Association of British Columbia.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vickers, J. N., Reeves, M.-A., Chambers, K. L., & Martell, S. (2004). Decision training: Cognitive strategies for enhancing motor performance. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp.103 – 120). London: Routledge.
- Vila-Maldonado, S., Sáez-Gallego, N. M., Abellán, J., Contreras, O. R. (2015). Visual pattern of experienced volleyball players during the blocking action. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(30), 245–254, <https://doi.org/10.12800/ccd.v10i30.593>
- Ward, P. & 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>

- Weeratunga, K., Dharmaratne, A., & How, K. B. (2017). Classification of spatio-temporal data represented as multiset for tactical profiling in bádminton. *2nd International Conference on Image, Vision and Computing*. IEEE, China.
- Wiersma, L. D. (2001). Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(3), 153-177. https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0503_3
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual Perception and Action in Sport*. 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(3), 283-307. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.06.002>
- Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 197-207. <https://doi.org/10.1080/00222890209601941>
- Williams, A. M., Ward, P., Smeeton, N. J., & Allen, D. (2004). Developing anticipation skills in tennis using on-court instruction: Perception versus perception and action. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16(4), 350-360. <https://doi.org/10.1080/10413200490518002>
- Wilmore, J. H. & Costill, D. L. (1999). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Champaign: Human Kinetics.
- Wright, S., McNeill, M., Fry, J., & Wang, J. (2005). Teaching teachers to play and teach games. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 10(1), 61-82. <https://doi.org/10.1080/1740898042000334917>
- Yang, Y. & Green, S. B. (2010). A note on structural equation modeling estimates of reliability. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 17(1), 66-81. <https://doi.org/10.1080/10705510903438963>

Capítulo 9

Anexos

A continuación, se presentan los diferentes instrumentos validados y los artículos correspondientes a los diferentes estudios incluidos en la presente Tesis Doctoral.

9.1. Instrumento de observación de la toma de decisiones de la acción de bloqueo en voleibol

GPAI BLOQUEO

El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y ajusta el tiempo de bloqueo al del ataque.

El jugador no sube al bloqueo en situaciones innecesarias (ante golpes al balón desde el suelo a una mano, preíndices claros de finta en salto, pase de dedos, pase de antebrazos).

El jugador quita las manos ante la intención de block-out.

9.2. Cuestionario de conocimiento tático de voleibol, en Brasil

Das respostas apresentadas em cada uma das seguintes perguntas, **SOMENTE 1 ESTA CORRETA**, marque a comum X.

1. Você está na recepção, na posição 5 e observa que o jogador da equipe contrária, que executa o saque modifica sua área de saque, sacando da posição 5. O que faria para tentar receber corretamente?

- Esperar na sua posição de recepção, sem realizar nenhuma modificação, visto que é responsável por esta posição da quadra.
- Me orientaria para a posição 5 da quadra contrária e adiantaria um pouco.
- Me orientaria para a posição 5 da quadra contrária e recuaria.
- Me orientaria para a posição 1 da quadra contrária e adiantaria.

2. Sua equipe está perdendo de 23-24 e vai para o saque. Qual deve ser sua primeira responsabilidade?

- Mandar a bola para as quinas posteriores da quadra adversária.
- Mandar a bola para o receptor mais fraco.
- Passar a bola para a quadra adversária.
- Dar a maior velocidade possível a bola.

3. Você vai levantar e tem 3 atacantes (posição 2, 3 e 4). Quando levantaria para trás para a área 2?

- Se meu atacante da posição 2, fosse canhoto.
- Somente quando a bola chega ótima para levantar.
- Quando não tenho outra opção ou me encontro com problemas.
- Quando o bloqueio contrário mais fraco está nesta área.

4. A que deveria estar prestando atenção prioritariamente antes de iniciar o salto para bloquear?

- Ao atacante e à bola.
- Ao levantador.
- Aos seus companheiros de bloqueio.
- À rede e à bola.

5. Quando vai atacar, a que aspecto/s da equipe adversária deve prestar atenção?

- Ao bloqueio.
- A defesa da segunda linha.
- Tanto ao bloqueio como a defesa da segunda linha.
- A nenhum deles, o importante é fazer o ataque com mais força.

6. É um jogador da zona de ataque de sua equipe (não é levantador) e a equipe contrária não conseguiu construir seu ataque, enviando uma bola fácil. Que deveria fazer diante desta situação?

- Permanecer na posição inicial de defesa e tentar bloquear.
- Permanecer na posição inicial de defesa sem tentar bloquear, pois não tem ataque.
- Sair da rede para defender.
- Sair da rede, sendo que somente os jogadores que se encontram nas áreas traseiras da quadra devem defender essa bola.

7. Está na recepção e o sacador contrário envia a bola para a zona entre você e seu companheiro de recepção. O que considera que deveria fazer para solucionar este problema de recepção?

- Juntarmos, assim evitaríamos que ele saque novamente entre nós.
- Separar-nos, para que o sacador não possa encontrar este espaço.
- Organizamos e assumirmos responsabilidades frente o saque.
- Tirarmos um de nós da recepção, recebendo com um jogador a menos.

8. Durante uma partida observa-se que tem um atacante que está entrando muito rápido para o ataque e está dificultando a defesa de sua equipe. Na hora de sacar que decisão tomaria?

- Sacar sobre ele, assim atrasará seu ataque.
- Sacar atrás dele, assim não verá a bola e não vai poder entrar.
- Nunca sacar sobre ele, já que facilitaria seu ataque.
- Realizar um saque curto sempre que se encontre diante desta situação.

9. Tem que realizar um levantamento em um momento em que, conseguir um ponto para sua equipe é fundamental. Qual acredita que seria a opção mais apropriada?

- Levantar sempre para o seu atacante mais forte, mesmo que não esteja bem colocado.
- Levantar sempre para a área que tenha o bloqueio mais fraco.
- Tentar surpreender o adversário levantando para um atacante imprevisível.
- Levantar para o atacante que tenha mais opções com relação ao bloqueio.

10. Quando realizaria um bloqueio defensivo?

- Quando a altura da batida de ataque for inferior a altura do bloqueio ou a bola estiver muito próxima da rede.
- Quando a altura da batida de ataque for superior a altura do bloqueio ou a bola estiver muito distante da rede.

- Quando o atacante bater muito forte.
- Quando o ataque descrever uma trajetória parabólica.

11. Durante uma partida, o levantador de sua equipe recebe uma bola defeituosa, tendo que realizar um levantamento da zona 1. Para você atacar pelas pontas, o que deveria fazer nesta situação?

- Esperar sem entrar para o ataque adaptando minha corrida.
- Não entrar para o ataque. Nesta situação não é uma opção possível para seu levantador colocar a bola.
- Entrar por uma área mais próxima ao levantador, mesmo que não estivesse previsto.
- Continuar entrando como havia previsto, e o levantador deverá adaptar-se a esta nova situação.

12. Está defendendo na segunda linha e diante de um ataque pela ponta saída (posição 2) de sua quadra, percebe que seus companheiros de bloqueio deixaram um espaço entre eles por onde o atacante pode atacar de forma clara. O que faria?

- Manteria sua posição habitual de defesa.
- Tentaria defender parte da zona que deveria ter defendido o bloqueio, já que estará desprotegida.
- Cobriria a largada, porque diante desta situação, tem que cobrir mais a zona onde podem largar.
- Tentaria bloquear, tampando o espaço livre.

13. Frente a um saque potente da equipe contrária, como atuaria na recepção da bola?

- Esperaria em uma posição baixa e tentaria realizar o passe de manchete na frente do corpo.
- Esperaria em uma posição baixa e sempre receberia com uma manchete lateral, já que proporciona uma boa superfície de contato.
- Tentaria tocar com o toque por cima, já que assim teria uma superfície de contato mais ampla.
- Esperaria em uma posição elevada para ver se a bola poderia ir para fora da quadra.

14. Vai sacar e observa que, nessa rotação, a equipe adversária dispõe de 3 atacantes na rede. Onde realizaria o saque para dificultar a construção do ataque?

- Na área onde está o levantador.
- Na zona 1.
- Na zona 5.
- Sobre a faixa superior da rede.

15. Vai levantar a bola a um companheiro que ataca pela ponta (entrada). Qual é o objetivo fundamental que busca com seu levantamento?

- Levantar a bola perfeita para esta posição, tratando de dar a maior velocidade possível ao ataque.
- Levantar a bola o mais rápido possível para que o bloqueio da equipe adversária não chegue.
- Levantar a bola o mais alto possível, para dar tempo ao atacante de adaptar-se a bola.
- Levantar a bola mais distante da rede, já que na ponta (entrada) é muito provável que chegue o bloqueio duplo da equipe adversária.

16. O que considera que deve ser a intenção de um bloqueio ofensivo?

- Facilitar a defesa dos companheiros.
- Tentar impedir o ataque, tocando a bola antes que o atacante a toque.
- Definir com o bloqueio a jogada, bloqueando a bola antes que cruze a rede.
- Abaixar as mãos e tentar defender na quadra.

17. Um atacante destro da equipe adversaria se dispõe a atacar pela entrada de rede, e está realizando uma corrida em diagonal a rede. Onde seria mais provável para você que ele ataque?

- Atacar na linha.
- Atacar na diagonal longa.
- Atacar no centro da quadra.
- Atacar nas áreas do fundo da quadra.

18. A equipe contrária vai realizar um ataque em uma situação sem bloqueio. Como pensa que deveria defender esse ataque?

- Tentando ocupar o maior espaço possível entre todos os companheiros de forma organizada.
- Defendendo no fundo da quadra, visto que vai realizar um ataque potente.
- Os defensores se adiantam para defender o ataque na linha de 3 metros.
- Concentro-me na zona mais frequente do ataque do atacante.

19. Para que não é aconselhado a utilização de manchete?

- Para receber um saque.
- Para realizar um levantamento.
- Para recuperar o defender bolas com baixa altura.
- Para defender um ataque.

20. Com que saque considera que não será criado problemas para a recepção da equipe contrária?

- Com um saque sobre o receptor mais fraco.
- Com um saque na zona central da quadra.
- Com um saque nas quinas do fundo da quadra, quando a recepção está adiantada.
- Com um saque na zona de conflito/interferência entre dois receptores.

21. Sua equipe realiza uma má recepção e o levantador não pode chegar, assim você tem que levantar. Você se encontra na posição 2. Onde levantaria?

- Levantaria ao centro da rede.
- Levantaria ao outro atacante dianteiro na entrada de rede (posição 4).
- Levantaria para o levantador que entra pela área 3.
- Levantaria ao atacante de fundo, enviando a bola ao fundo da quadra.

22. Realiza um levantamento alto e preciso sobre o atacante da posição 4, e se dispõe a bloquear. Quando o jogador de bloqueio deve saltar?

- Quando o atacante salta.
- Momentos antes que o atacante salte.
- No instante depois que o atacante saltou.
- Quando o atacante começa o início da sua fase de batida.

23. Levantam uma bola muito perto da rede e o bloqueio contrário está montado corretamente para bloquear seu ataque. O que faria?

- Atacar contra o bloqueio para que a bola bata e saia para fora da quadra ou caia atrás do bloqueio.
- Atacar para ver se consegue iludir ao bloqueio.
- Não atacar e esperar que o bloqueio toque a bola e defendê-la.
- Jogar a bola ao fundo da quadra.

24. Se o atacante da equipe contrária é destro e entra para atacar, com corrida diagonal em relação a rede, pela zona 4, assim onde seria mais usual ou frequente que vá a bola do ataque?

- Caia na linha.
- Caia na diagonal longa.
- Caia no centro da quadra.
- Caia no fundo da quadra.

9.3. Artículos originales

Bloque I: Estudios realizados para la validación de instrumentos de medida de los procesos cognitivos en voleibol

Estudio I:

Conejero, M., Serenini, A. L., Claver, F., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2018). Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol. *Sport-TK: Revista Euroamericana de Ciencias del Deporte*, 7(1), 63-70. <https://doi.org/10.6018/321891>.

Estudio II:

Conejero, M., Serenini, A. L., Jiménez, R., Moreno, A., & Moreno, M. P. (in press). Diseño y validación de un cuestionario de conocimiento táctico en voleibol, en Brasil. *Revista de Psicología del Deporte*, 30(1).

Bloque II: Estudios desarrollados sobre el análisis de la toma de decisiones en voleibol

Estudio III:

Conejero, M., Serenini, A. L., González-Silva, J., & Moreno, M. P. (2020). Factors Used to Make Appropriate Decisions in Youth Categories in Volleyball. *Sustainability*, 12, 5633. <https://doi.org/10.3390/su12145633>

Estudio IV

Conejero, M., Serenini, A. L., Fernández-Echeverría, C., Collado-Mateo, D., & Moreno, M. P. (2020). The Effect of Decision Training, from a Cognitive Perspective, on Decision-Making in Volleyball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 5633. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103628>

Diseño y validación de un instrumento de observación de la toma de decisiones en el bloqueo en voleibol

Design and validation of an observation instrument to assess decision making in the block action of volleyball

Manuel Conejero Suárez^{1*}, Antonio Luiz Prado Serenini², Fernando Claver Rabaz³, Jara González-Silva¹ y M. Perla Moreno Arroyo¹

¹ Universidad de Extremadura (España).

² Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Brasil).

³ Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Europea Miguel de Cervantes, Valladolid (España).

Resumen: El objetivo del presente estudio fue diseñar y validar un instrumento de observación para medir la toma de decisiones en la acción de bloqueo, en jugadores de voleibol en etapas de formación. El instrumento elaborado se trata de una adaptación del GPAI (Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998), en el que se establecen una serie de criterios que permiten valorar la toma de decisiones (apropiada o inapropiada) en la acción de bloqueo. Para el proceso de diseño inicialmente se realizó una revisión bibliográfica para establecer los criterios de observación. La validez de contenido se estableció a nivel cualitativo (grado de comprensión y adecuación en la redacción, y pertinencia de las preguntas) y cuantitativo (valoración global, escala 0 a 10), a través del acuerdo y consenso de trece jueces expertos. Todos los ítems del instrumento final tenían una valoración por encima de .67 en el coeficiente *V de Aiken*. El instrumento creado en el presente estudio dispone de validez de contenido para evaluar la toma de decisiones en la acción de bloqueo de voleibol en categorías de formación.

Palabras claves: Procesos cognitivos, validez, observación, deporte.

Abstract: The main aim of study was to design and validate an observational instrument to measure decision-making in the block action of volleyball players in formative stages. The instrument is an adaptation of the GPAI (Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998) in which were included the criteria for evaluating decision-making (appropriate or inappropriate) in the action of block. Initially, in the design process, a literature review was conducted to establish the criteria for the observation. Content validity was established on a qualitative level (understanding, reading and relevance of the questions) and quantitative level (global rating scale from 0 to 10), through the agreement and consensus of thirteen experts judges. All items of the final instrument had a rating above .67 in the *Aiken's V* coefficient. The instrument developed in this study has content validity to evaluate the decision-making in the block action in volleyball training stages.

Keywords: cognitive processes, validity, observation, sport.

Introducción

Muchos han sido los autores que han tratado de identificar los factores que influyen sobre la pericia deportiva, una de las propuestas más conocidas y que recoge de manera más completa los diferentes componentes del rendimiento experto es la de Janelle y Hilman (2003). Este modelo indica que el rendimiento se ve afectado por cuatro dominios fundamentales: fisiológico, técnico, cognitivo y emocional.

Dentro del dominio cognitivo podemos diferenciar dos subdominios: el conocimiento táctico, que se refiere a las estructuras de conocimiento que se almacenan en la memoria del deportista; y por otro lado, la parcela perceptivo decisional, que hace referencia a la interpretación de la información obtenida a nivel perceptivo y la adecuación de esta información para la selección de la respuesta. Este subdominio influye en la velocidad y la precisión de la toma de decisiones del deportista (Bar-Eli & Raab, 2006).

Debido al carácter abierto de los deportes colectivos, en

los mismos existe una gran incertidumbre, siendo necesario para el rendimiento deportivo un nivel de atención selectiva que permita al deportista la captación de los estímulos más relevantes del juego y su procesamiento posterior, permitiendo una toma de decisiones lo más óptima y apropiada posible en cada momento (Gil-Arias, Moreno, Claver, Moreno, & Del Villar, 2016; Tenenbaum, Yuval, Elbaz, Bar-Eli, & Weinberg, 1993). En la misma línea, Ruíz (1994) determinó que en los deportes de carácter abierto se busca que el oponente conozca lo menos posible cómo actuaremos, suponiendo esto un gran desafío en toma de decisiones, siendo relevante el estudio de los procesos cognitivos en este tipo de deportes (Moran, 2012), y concretamente el estudio de la toma de decisiones (Johnson, 2006).

Por tanto, la toma de decisiones es uno de los elementos fundamentales dentro de la pericia deportiva, siendo definida como el proceso por el cual el deportista decide cómo actuar en función de las demandas del entorno (Hodges, Huys, & Starkes, 2007). La toma de decisiones es considerada como un aspecto clave en el rendimiento y su predicción es una de las herramientas más valiosas para conseguir el éxito en la

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Manuel Conejero Suárez. Universidad de Extremadura (España). E-mail: mconejex@alumnos.unex.es

práctica deportiva (Williams, Singer & Frehlich, 2002). La investigación de la toma de decisiones debe tener en cuenta las peculiaridades de cada modalidad deportiva, por lo que es muy importante analizar este aspecto en los diferentes contextos de juego (González-Villora, García-López, Pastor & Contreras, 2011).

Numerosas investigaciones han tratado de conocer la relación existente entre la toma de decisiones y otras variables cognitivas con el rendimiento en juego (Hastie, Sinelnikov, & Guarino, 2009; Iglesias, Moreno, Santos-Rosa, Cervelló, & Del Villar, 2005). Una de las aproximaciones fue realizada por French y Thomas (1987), en tenis, que analizaron la relación entre conocimiento, toma de decisiones y ejecución motriz. Dichos autores determinaron que el nivel de conocimiento se relacionaba con la toma de decisiones, siendo necesario desarrollar una base de conocimiento para mejorar la toma de decisiones y el rendimiento. También Iglesias, Sanz, García-Calvo, Cervelló, y Del Villar (2005) analizaron la relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento, en jugadores de baloncesto, y pudieron observar tres relaciones significativas: conocimiento procedimental con experiencia, experiencia con rendimiento, y conocimiento procedimental con rendimiento.

En otros deportes como el béisbol, McPherson (1993) relacionó conocimiento, toma de decisiones y rendimiento, poniendo de manifiesto que los jugadores que resolvían mejor las situaciones planteadas, seleccionaban mejor sus decisiones, de manera que una mejor decisión, influenciada por un mayor conocimiento, tiene como resultado un mejor rendimiento.

Finalmente en voleibol, Moreno et al. (2006) y Montoro-Escáño y Hernández-Mendo (2014), realizaron estudios donde buscaban analizar la relación entre conocimiento, toma de decisiones y rendimiento del equipo. En ambos estudios, los resultados determinaron que una mayor experiencia y conocimiento en el deporte del voleibol, permitió a los deportista mayor eficacia decisional y, por lo tanto, mayor rendimiento en las diferentes acciones de juego, lo que llevó a los equipos que tenían jugadores con mejor toma de decisiones a ocupar un mejor lugar en la clasificación final de la competición.

Los investigadores han empleado diferentes instrumentos de observación para la medida de la toma de decisiones y el rendimiento. Debido a la interrelación existente entre los distintos componentes de la acción de juego, gran parte de los instrumentos de observación creados para su medida han abarcado tanto el análisis de la toma de decisiones, como el análisis de la ejecución (García-González, Del Villar, & Moreno, 2014). En el caso de la toma de decisiones, el uso de instrumentos observacionales para su evaluación es habitual (Gorospe, Hernández, Anguera, & Martínez, 2005), existiendo diferentes instrumentos que han sido empleados en los distintos deportes que diferencian entre toma decisiones apropiada o inapropiada. En tenis, Nielsen y McPherson

(2001), analizan aspectos decisionales y de ejecución, en dos acciones distintas, el servicio y el resto. Instrumento similar es el desarrollado por French y Thomas (1987) para baloncesto en situaciones de ataque. También en fútbol, Blomqvist, Vanttinen, y Luthanen (2005), desarrollan un instrumento de observación individual para situaciones de ataque y defensa. Otro instrumento utilizado para medir la toma de decisiones en el deporte es el GPAI (Oslin, Mitchell, & Griffin, 1998), instrumento con el cual se evalúan siete dimensiones, una de las cuales valora la toma de decisiones, donde asignan un valor 0 para aquellas decisiones inapropiadas, que no cumplan determinados criterios, y un valor 1 a aquellas decisiones consideradas apropiadas, que cumplan uno de los criterios considerados en el instrumento de medida.

En el presente estudio se centra concretamente en el análisis de la toma de decisiones en voleibol. El voleibol es un deporte de cooperación-oposición (Damas & Julián, 2002) caracterizado por: la imposibilidad de invasión del terreno adversario, al ser un deporte de cancha dividida (Mesquita, 1997), la obligatoriedad de los jugadores de pasar por las distintas posiciones del campo (Moutinho, 1997), y la imposibilidad de coger el balón, lo cual influye en el déficit de tiempo en las distintas acciones (Salas, Molina, & Anguera, 2008; Sellinger & Ackermann-Blount, 1985; Ureña, Santos, Martínez, Calvo, Hernández, & Oña, 2010).

El voleibol se caracteriza por unos determinantes reglamentarios que provocan que las diferentes acciones aparezcan de manera cíclica y secuencial (Beal, 1989; Fraser, 19889), produciéndose éstas durante un partido de manera progresiva, dando lugar a seis complejos de juegos bien diferenciados (Monge, 2003). El complejo 0 (K0) incluye la acción de saque, mediante el cual se pone en juego el balón. El complejo 1 (K1) es conocido como fase de ataque e incluye las acciones de recepción, colocación, ataque y cobertura al ataque (Fröhner & Zimmermann, 1992; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). El objetivo de este complejo es recibir óptimamente el saque, para realizar la organización ofensiva mediante un buen ataque, y así obtener el punto y la posesión del saque (Castro & Mesquita, 2008; Papadimitrou, Pashali, Sermaiki, Mellas, & Papas, 2004). El complejo 2 (K2) es conocido como la fase de defensa e incluye las acciones de bloqueo, defensa en campo, colocación, contraataque y cobertura al contraataque (García-Tormo, Redondo, Valladares, & Morante, 2010). El objetivo principal de este complejo es neutralizar y contrarrestar el ataque del equipo contrario, posibilitando una óptima construcción del contraataque, que permita la consecución del punto y la continuidad de la posesión del saque (Ureña, Calvo, & Lozano, 2002). El complejo 3 (K3) es conocido como la fase del contraataque e incluye las acciones de bloqueo, defensa en campo, colocación del contraataque, contraataque y cobertura al contraataque. El objetivo principal de este complejo es neutralizar y contrarrestar el contra-

ataque del equipo contrario (Marcelino, Mesquita, Sampaio, & Moraes, 2010). El complejo 4 (K4) incluye la cobertura al ataque y el contraataque (Monge, 2007). El objetivo principal es la protección del propio ataque o contraataque (Hileno & Buscà, 2012). Por último, el complejo 5 (K5) que es conocido como el balón libre o freeball (Laporta, Nikolaidis, Thomas & Afonso, 2015b).

El bloqueo, en voleibol, es una acción defensiva que se desarrolla en primera línea, siendo la referencia para la colocación en defensa de los jugadores en segunda línea. Además, es la fórmula más rápida para realizar el contraataque. El bloqueo actúa como respuesta al ataque del equipo rival pudiendo conseguir punto directo a través de éste, por lo que se considera acción finalista (Salas, Molina & Anguera, 2008).

Dentro de las acciones finalistas, el bloqueo es considerado como la tercera acción de juego que mayor correlación tiene con la consecución del punto (Oliveira, Mesquita & Oliveira, 2005), siendo la primera de ellas el ataque (Marcelino & Mesquita, 2006) y la segunda el saque (Fernandes & Moutinho, 1996). Entre los principales factores que determinan la eficacia del bloqueo figuran: el alcance del bloqueo, la técnica individual del bloqueador, la táctica individual del bloqueador y el adversario (Muchaga, 1999).

El objetivo principal de esta acción es contrarrestar el ataque del equipo contrario, y a su vez, conseguir punto directo con dicha acción, por lo que se puede decir que el bloqueo tiene un doble objetivo (Drikos, Kountouris, Laios & Laios, 2009). A nivel decisional, el bloqueo es la tarea motriz más compleja en voleibol, esto es debido a la presión temporal que se ejerce sobre el jugador que realiza la acción y por la proximidad a la red con la que se realiza dicha acción (Ureña & González, 2006).

En el presente estudio nos centraremos en crear y validar un instrumento para valorar la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, este instrumento será una adaptación del GPAI (Game Performance Assessment Instrument), elaborado por Oslin, Mitchell, y Griffin (1998). El GPAI ha sido utilizado para observar y codificar acciones deportivas que demuestran la habilidad del jugador en la resolución de problemas tácticos, evaluándose siete factores: base, ajuste, toma de decisión, ejecución de la habilidad, cobertura, apoyar, y guardar/marcar (Oslin, Mitchell & Griffin, 1998). Dicho instrumento de evaluación ha sido utilizado para analizar y evaluar los comportamientos tácticos de jugadores en dife-

rentes modalidades como el tenis (Hopper, 2007), bádminton (Hastie, Sinelnikov, & Guarino, 2009), fútbol (Harvey, Cushion, Wegis, & Massa-González, 2010) o voleibol (Moreno, Moreno, García-González, Gil, & Del Villar, 2010).

Tal y como señalan Memmert y Harvey (2008), aunque el GPAI es un instrumento muy utilizado para la medición del comportamiento táctico en el deporte, y aceptado en la bibliografía científica, es un instrumento general que debe ser adaptado a las particularidades de cada deporte y de cada una de las acciones de juego que en él acontecen. Por ello, cuando este instrumento ha sido utilizado en estudios de toma de decisiones en las acciones de saque, colocación, ataque y defensa en voleibol se han realizado adaptaciones para tener en cuenta las características y peculiaridades de cada acción (Carrasco, Moreno, Gil, García-González, & Moreno, 2013; Moreno et al., 2008; Moreno et al., 2011).

Por ello, el objetivo del presente estudio fue diseñar y validar un instrumento de observación que permita evaluar la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en etapas de formación.

Método

Procedimiento

El proceso seguido para el diseño del instrumento de evaluación de la toma de decisiones en bloqueo se desarrolló en base a estudios previos de la misma naturaleza (Hernández-Hernández & Palao, 2013; Prudente, Garganta, & Anguera, 2004; Santos, Sarmiento, Alves, & Campaniço, 2014; Sarmiento, Anguera, Campaniço, & Leitão, 2010).

En primer lugar, se realizó una revisión bibliográfica, consultando las bases de datos SportDiscus®, PubMed, Web of Science, Google Scholar, Google Books, Sponet y Dialnet. Las palabras claves utilizadas en la búsqueda fueron: voleibol (volleyball), análisis de juego (match analysis), toma de decisiones (decision-making), y/o evaluación (evaluation). Tras esta primera fase, se elaboró una propuesta inicial de criterios de evaluación para la toma de decisiones en el bloqueo (Figura 1), desarrollada por un grupo de siete especialistas en voleibol (Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, con titulación de Entrenador Nacional de Voleibol Nivel III, y con experiencia como entrenadores de voleibol).

GPAI BLOQUEO

El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y adecúa el tiempo de bloqueo al del ataque.

El jugador no sube a bloqueo ante golpes al balón desde el suelo a una mano.

El jugador no completa el salto del bloqueo ante la realización de una finta en salto.

El jugador quita las manos ante la intención de block-out.

Figura 1. Primera versión del GPAI para el bloqueo.

Tras esta primera versión, con el fin de validar el instrumento, se inició el proceso de validación de contenido a través de tres fases (Carretero-Dios & Pérez, 2007):

- a) En primer lugar, para el estudio de la validez del instrumento se utilizó la técnica de jueces expertos empleada en estudios previos (Palao, Manzanares, & Ortega, 2015a; Palao, Manzanares, & Ortega, 2015b; Santos, Sarmiento, Alves, & Campaniço, 2014). La primera versión del instrumento fue enviada a un grupo de 13 jueces expertos (Jiménez et al., 2013; Juan-Llamas, 2015; Lleixà, Capllonch, & González, 2015) con las siguientes características: todos ellos eran profesores universitarios con posesión del título de doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, tenían la máxima titulación a nivel nacional de voleibol (Entrenadores Nivel III) y experiencia en entrenamiento de voleibol. Las variables objeto de estudio para la validez fueron: a) Grado de pertinencia al objeto de estudio. Se registró en qué medida los ítems en los que fue dividida la acción técnica formaban parte del mismo. Para ello, se solicitó a los jueces expertos que valorasen en una escala de 1 a 10 el grado de pertinencia y la importancia de cada uno de los ítems en el objeto de estudio. En este sentido, los jueces expertos indicaban la necesidad de que los ítems formasen, o no, parte del instrumento. b) Grado de comprensión y adecuación de la redacción del ítem. Se registró el grado de comprensión y adecuación en la definición y redacción de la explicación de cada uno de los ítems sobre la toma de decisiones (escala de 1 a 10), y una valoración a nivel cualitativo. c) Consideración de si sobraba o faltaba algún ítem. Se

registró al final del instrumento de manera conceptual, a través de comentarios generales, si al instrumento de medida le faltaba algún ítem, o por el contrario, le sobraba algún ítem.

- b) Una vez recibida la respuesta de los jueces expertos, se utilizó el coeficiente *V de Aiken* (Aiken, 1985), empleado en estudios previos (García et al., 2014; Ortega et al., 2008), para realizar la validación del instrumento. Este coeficiente se emplea para la cuantificar validez de contenido del ítem, su magnitud va desde .00 hasta 1.00, donde el valor 1.00 es la mayor magnitud, que nos indica un acuerdo perfecto entre los jueces expertos, siendo la mayor puntuación de validez de los contenidos evaluados. Se eliminaron todos aquellos ítems con valores en dicho coeficiente inferior a .67, se modificaron aquellos ítems con valores entre .68 y .78, y se aceptaron todos aquellos ítems con valores superiores a .79. Las modificaciones de los ítems se realizaron de acuerdo a las recomendaciones de los jueces expertos.
- c) A continuación, se realizó la estimación de los intervalos de confianza para el coeficiente *V de Aiken*, a través del *método core* (Penfield & Giocobbi, 2004). Para el cálculo de los intervalos de confianza se utilizó un programa informático elaborado por Merino y Livia (2009). Dicho programa calcula de manera automática los intervalos de confianza en los niveles del 90%, 95% y 99%, ya que son los niveles más usuales en las estimaciones de intervalos de confianza.

Finalmente, el instrumento de observación quedó compuesto por los siguientes criterios:

GPAI BLOQUEO

El bloqueador se sitúa correctamente en relación al atacante y ajusta el tiempo de bloqueo al del ataque.

El jugador no sube al bloqueo en situaciones innecesarias (ante golpeos al balón desde el suelo a una mano, préindices claros de finta en salto, pase de dedos, pase de antebrazos).

El jugador quita las manos ante la intención de block-out.

Figura 2. Versión final del GPAI de bloqueo.

Para garantizar la fiabilidad del instrumento de observación, cuatro investigadores con experiencia en observación (Licenciados/Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, entrenadores Nacionales de Nivel III de voleibol, y con experiencia como entrenador), realizaron observaciones de distintas acciones de bloqueo en 4 sesiones diferentes (1 partido con dos set cada sesión), siendo partidos con diferentes características (partidos de equipos de distinta posición en la clasificación final del campeonato de España Juvenil). En cada sesión se observaron, aproximadamente, 70 acciones de bloqueo, alcanzando en la observación de la toma de de-

cisiones en el bloqueo unos valores Kappa de Fleis inter-observadores y Kappa de Cohen intra-observadores superiores a .81 desde la cuarta sesión de entrenamiento, valor a partir del cual se considera concordancia casi perfecta (Landis & Koch, 1977).

Resultados

En la Tabla 1 se muestran el valor de la *V de Aiken* y los valores de los intervalos de confianza, al 90%, 95% y 99%, obtenidos en el proceso de validación del instrumento.

Tabla 1. Resultados Validación del instrumento de bloqueo.

	V de Aiken	Intervalos de confianza					
		90%		95%		99%	
		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
Ítem 1 Pertinencia	.97	.93	.99	.92	.99	.90	.99
Ítem 1 Compresión y adecuación	.80	.73	.85	.71	.86	.69	.85
Ítem 2 Pertinencia	.90	.85	.94	.83	.94	.81	.95
Ítem 2 Compresión y adecuación	.75	.68	.81	.66	.82	.63	.84
Ítem 3 Pertinencia	.70	.63	.77	.62	.78	.59	.80
Ítem 3 Compresión y adecuación	.66	.58	.73	.57	.74	.54	.76
Ítem 4 Pertinencia	.85	.79	.90	.78	.91	.75	.92
Ítem 4 Compresión y adecuación	.81	.74	.86	.73	.87	.70	.89

Al analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos, podemos observar que tras realizar la ecuación estadística *V de Aiken*, todos los ítems son considerados válidos, excepto el ítem 3 que debe ser eliminado, ya que ha obtenido un valor por debajo de .67 en uno de los aspectos a valorar (García et al., 2014; Ortega et al., 2008). Además, aquellos ítems que obtuvieron valores entre .68 y .78 fueron revisados y modificados a partir de las valoraciones cualitativas realizadas por los jueces expertos (Dunn, Bouffard, & Rogers, 1999).

Los resultados obtenidos en los diferentes intervalos de confianza, guardan una estrecha relación con los resultados de la *V de Aiken*, y tal como indica Merino y Livia (2009), podemos decir que al encontrarnos en la fase inicial de la construcción de los ítems, se puede elegir un criterio más liberal (.50) o un nivel de confianza del 90%. Con este razonamiento se puede observar que todos los ítems del instrumento están dentro de dichos valores, considerando dichos ítems válidos.

Por su parte, tras analizar las valoraciones realizadas por los jueces expertos al instrumento de observación, desde el punto de vista cualitativo, las principales aportaciones del grupo de expertos se centraron en:

- Posibilidad de tener en cuenta otros ítems no incluidos en el instrumento: “A pesar de que centráis la atención en la toma de decisiones, creo que sería pertinente añadir algún ítem sobre la elección de la resolución técnica del bloqueo: elección bloqueo ofensivo/defensivo o ajuste de la colocación de las manos en función de la cobertura de la diagonal o la línea (especialmente en las acciones en banda)”. (Experto 8)
- Opiniones sobre la eliminación de alguno de los ítems: “No entendemos este ítem. Normalmente el bloqueador

completa el salto del bloqueo, siendo una habilidad del rematador realizar la finta por encima del mismo, es decir, el bloqueo ya ha completado el salto cuando la finta pasar por encima de sus manos. Por lo tanto, eliminaría este ítem”. (Experto 9)

- Propuestas para la redacción de los ítems: “Yo lo redactaría de esta manera: El jugador no salta a bloquear cuando el balón es atacado desde el suelo sin saltar. Pueden ser golpes a una mano, fintas, pases de dedos, pases de antebrazos...cualquier balón que pase a mi campo sin ser atacado en salto”. (Experto 10)
- Dificultad de compresión de alguno de los ítems propuestos en el instrumento: “Los términos que me generan confusión son: no completa el salto y finta en salto. La pertinencia es máxima, puesto que entiendo que se debe registrar la toma de decisiones ante los engaños del adversario, pero el grado de compresión lo considero bajo”. (Experto 12)
- Validez del instrumento para categorías de formación: “El instrumento es aplicable a categorías inferiores. Si fuese así, el instrumento parece más o menos apropiado, si hablásemos de alto rendimiento, el instrumento pienso que es demasiado básico”. (Experto 7)

Discusión

El objetivo de la presente investigación fue diseñar y validar un instrumento de observación que permita evaluar la toma de decisiones en la acción de bloqueo en voleibol, en etapas de formación.

Para que el proceso de validación sea satisfactorio se re-

quiere la utilización de un número de jueces expertos que sea lo suficientemente amplio como para estabilizar las respuestas en relación a cada uno de los ítems (Wiersma, 2001). La mayoría de los autores indican un mínimo de 10 jueces expertos (Dunn et al., 1999). El cumplimiento de estos aspectos da mayor potencia y solidez al proceso de validación, por eso en el presente estudio han participado un total de 13 jueces expertos.

Los jueces expertos valoraron de forma cuantitativa el grado de pertinencia de los ítems al objeto de estudio, y la comprensión y adecuación de la redacción de los ítems. A esa valoración se le aplicaba el coeficiente *V de Aiken* dando una serie de valores. Todos los valores que no estuvieron por encima de .67 fueron eliminados del instrumento, en el presente estudio solo uno de los ítems tuvo un valor inferior (.66) en comprensión y adecuación del ítem al objeto de estudio, por ello el ítem 3 fue eliminado del instrumento final de observación. Aquellos ítems con valores superiores .78 fueron aceptados tal y como estaban, y el resto que se encontraba entre .68 y .78 fueron modificados (Penfield & Giacobbi, 2004), obteniendo este valor el ítem 2 en comprensión y adecuación del ítem al objeto de estudio. Los jueces también valoraron de manera cualitativa el instrumento, siendo estas contribuciones indispensables para la óptima creación del instrumento (Bulger & Housner, 2006; Padilla, Gómez, Hidalgo, & Muñoz, 2007), ya que con esta valoración aportaban información relevante para modificar los diferentes ítems (Dunn et al., 1999).

La fase de validación no sólo corresponde al análisis de las respuestas de los expertos sobre la valoración de los ítems,

también fue necesario el cálculo de fiabilidad. Para dicho cálculo se utilizó el estadístico Kappa de Fleis, buscando la fiabilidad inter-observador, y el Kappa de Cohen buscando la fiabilidad intra-observadores, obteniendo siempre resultados por encima de .81.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el instrumento elaborado es válido, garantizando óptima fiabilidad para la observación de la toma de decisiones del bloqueo, en jugadores de categorías de formación. La creación y validación de estos instrumentos para alto nivel, tal vez requeriría la consideración de otras cuestiones (otros planos de visión, otros recursos tecnológicos, ítems referentes a otros aspectos de la acción de juego, etc.), para poder detectar matices o cuestiones más minuciosas o relevantes de la toma de decisiones en las acciones de juego en dicho nivel.

Por tanto, se puede realizar una observación válida y fiable de la toma de decisiones en el bloqueo, de jugadores de voleibol de categorías de formación, mediante el uso del instrumento creado en la presente investigación para dicho fin. Este instrumento puede ser empleado tanto en la investigación, como en el entrenamiento deportivo, para evaluar la toma de decisiones de los deportistas.

El uso de instrumentos para la valoración de la toma de decisiones tiene gran importancia en el entrenamiento deportivo, fundamentalmente en deportes de carácter abierto, ya que permiten analizar la toma de decisiones en las distintas acciones de juego, aportando información que puede ser considerada en la planificación del entrenamiento deportivo.

Referencias

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- Bar-Eli, M., & Raab, M. (2006). Judgment and decision making in sport and exercise: Rediscovery and new visions. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 519-524.
- Beal, D. (1989). Basic Team System and Tactics. En FIVB (Ed.), *Coaches Manual I* (333-356). Lausanne, FIVB.
- Blomqvist, M.; Vänttinen, T., & Luhtanen, P. (2005). Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10(2), 107-119.
- Bulger, S. M., & Housner, L. D. (2006). Modified Delphi Investigation of Exercise Science in Physical Education Teacher Education. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77(1), 51.
- Carrasco, F.; Moreno, A.; Gil, A.; García-González, L., & Moreno, M. P. (2013). Representación de problemas en jugadores de voleibol, especialistas en defensa, con distinto nivel de pericia deportiva. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 31, 37-56.
- Carretero-Dios, H., & Pérez, C. (2007). Normas para el desarrollo y revisión de estudios instrumentales: Consideraciones sobre la selección de tests en la investigación psicológica. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 863-882.
- Castro, J., & Mesquita, I. (2008). Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no Voleibol masculino de elite. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 114-125.
- Damas, J. S., & Julián, J. A. (2002). *La enseñanza del voleibol en las escuelas deportivas de iniciación*. Madrid: Gymnos.
- Drikos, S.; Kountouris, P.; Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 149-156.
- Dunn, J. G.; Bouffard, M., & Rogers, W. T. (1999). Assessing item content-relevance in sport psychology scale-construction research: Issues and recommendations. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 3(1), 15-36.
- Fernandes, S., & Moutinho, C. (1996). A importância relativa da eficiência dos procedimentos de jogo na prestação competitiva de uma equipa de voleibol de rendimento. *Estudos CEJD*, 1, (72-77).
- Fraser, S.D. (1988). *Strategies for competitive volleyball*. Champaign, IL: Leisure Press.
- French, K. E., & Thomas, J. R. (1987). The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32.
- Fröhner, B., & Zimmermann, B. (1992). Evolución de los sistemas ofensivos a nivel internacional. *International Volley Tech* (edición española), 4 (92), 3-14.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M., & Ortega, E. (2014). Perfil de rendimiento

- miento técnico-táctico de la recepción en función de la categoría de competición en voleibol masculino. *Kronos*, 13(1).
17. García-González, L., Del Villar, F., & Moreno, M.P. (2014). Métodos e instrumentos de medición del conocimiento y la toma de decisiones. En F. Del Villar & L. García-González (Eds) *El entrenamiento táctico y decisional en el deporte* (pp. 94-110). Madrid: Síntesis.
 18. García-Tormo, J. V., Redondo, J. C., Valladares, J. A., & Morante, J. C. (2010). Análisis del saque de voleibol en categoría juvenil femenina en función del nivel de riesgo asumido y su eficacia. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 16, 99-121.
 19. Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: Bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(1), 81-89.
 20. González-Villora, S., García-López, L., Pastor, J. C., & Contreras, O. R. (2011). Conocimiento táctico y toma de decisiones en jóvenes jugadores de fútbol (10 años). *Revista de Psicología del Deporte*, 20(1), 79-97.
 21. Gorospe, G., Hernández, A., Anguera M.T., & Martínez, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123-127.
 22. Harvey, S., Cushion, C. J., Wegis, H. M., & Massa-Gonzalez, A. N. (2010). Teaching games for understanding in American high-school soccer: A quantitative data analysis using the game performance assessment instrument. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(1), 29-54.
 23. Hastie, P. A., Sinelnikov, O. A., & Guarino, A. J. (2009). The development of skill and tactical competencies during a season of badminton. *European Journal Sport Science*, 9(3), 133-140.
 24. Hernández-Hernández, E., & Palao, J. M. (2013). Diseño y validación de un conjunto de instrumentos de observación para valorar la actuación del equipo en competición en voleibol. *Journal of Sport and Health Research*, 5(1), 43-56.
 25. Hervás, F. (2004). Desarrollo de los métodos de entrenamiento para la eficacia del bloqueo en alto rendimiento. En III Congreso internacional sobre entrenamiento deportivo en voleibol. Valladolid: Junta de Castilla y León y Real Federación Española de Voleibol.
 26. Hileno, R., & Buscà, B. (2012). Observational tool for analyzing attack coverage in volleyball [Herramienta observacional para analizar la cobertura del ataque en voleibol]. *International Journal of Medicine and Science in Physical Activity and Sport*, 12(47), 557-570.
 27. Hodges, N. J., Huys, R., & Starkes, J. L. (2007). Methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. En Tenenbaum, G. y Eklund, R.C. (Eds), *Handbook of Sport Psychology* (161-183). New Jersey: John Wiley & Sons.
 28. Hopper, T. (2007). Teaching tennis with assessment 'for' and 'as' learning: A TGfU net/wall example. *Physical and Health Education Journal*, 73(3), 22-28.
 29. Iglesias, D., Moreno, M. P., Santos-Rosa, F. J., Cervelló, E. M., & Del Villar, F. (2005). Cognitive expertise in sport: Relationships between procedural knowledge, experience and performance in youth basketball. *Journal Human Movement Study* 49(1), 65-76.
 30. Iglesias, D., Sanz, D., García-Calvo, T., Cervelló, E. M., & Del Villar, F. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 209-223.
 31. Janelle, C. M., & Hillman, C. H. (2003). Expert performance in sport: Current perspectives and critical issues. En J. L. Starkes y K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport psychology* (19-47). Champaign, IL: Human Kinetics.
 32. Jiménez, J., Salazar, W., & Morera, M. (2013). Diseño y validación de un instrumento para la evaluación de patrones básicos de movimiento. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 31, 87-97.
 33. Johnson, J. G. (2006). Cognitive modeling of decision making in sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 631-652.
 34. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
 35. Laporta, L., Nikolaidis, P., Thomas, L., & Afonso, J. (2015b). Attack Coverage in High-Level Men's Volleyball: Organization on the Edge of Chaos? *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 249-257.
 36. Marcelino, R., & Mesquita, I. (2006). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. World Congress of Performance Analysis of Sport VII. Szombathely: International Society of Performance Analysis of Sport.
 37. Marcelino, R., Mesquita, I., Sampaio, J., & Moraes, J. C. (2010). Study of performance indicators in male volleyball according to the set results. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(1), 69-78.
 38. McPherson, S. L. (1993a). The influence of player experience on problem solving during batting preparation in baseball. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15, 304-325.
 39. Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The game performance assessment instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220.
 40. Merino, C., & Livia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken. *Anales de Psicología* 25(1), 169-171.
 41. Mesquita, I. (1997). La enseñanza del voleibol. Propuesta metodológica. En A. Graça y J. Oliveira (Coords.) *La enseñanza de los juegos deportivos*. Colección Deporte (157-199). Barcelona: Paidotribo.
 42. Monge, M. (2003). Propuesta estructural del desarrollo del juego en voleibol. In I. Mesquita., C. Moutinho., & R. Faria (Eds). *Investigação em voleibol: Estudos Ibéricos* (pp. 142-149). Porto: FCDEF-UP. Monge,
 43. Monge, M. (2007). Construcción de un sistema observacional para el análisis de la acción de juego en voleibol. *A Coruña: servicio de publicaciones*.
 44. Montoro-Escaño, J., & Hernández-Mendo, A. (2014). Incidencia del nivel de competición en el rendimiento del bloqueo en voleibol femenino. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 10(36), 144-155.
 45. Moran, A. P. (2012). Thinking in action: Some insights from cognitive sport psychology. *Thinking Skills and Creativity*, 7(2), 85-92.
 46. Moreno, A., Del Villar, F., García-González, L., Gil, A., & Moreno, M. P. (2011). Intervención en la toma de decisiones en jugadores de voleibol en etapas de formación. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 785-800.
 47. Moreno, A., Moreno, M. P., García-González, L., Gil, A., & Del Villar, F. (2010). Desarrollo y validación de un cuestionario para la evaluación del conocimiento declarativo en voleibol. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 25, 183-195.
 48. Moreno, A., Moreno, M. P., Iglesias, D., García-González, L., & Del Villar, F. (2006). Estudio del conocimiento declarativo en función de la experiencia y de la edad en jugadores jóvenes de voleibol. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(2), 73-80.
 49. Moreno, M. P., Moreno, A., Ureña, A., Iglesias, D., & Del Villar, F. (2008a). Application of mentoring through reflection in female setters of the Spanish national volleyball team. A case study. *International Journal of Sport Psychology*, 39(1), 59-76.
 50. Moutinho, C. A. (1997). La estructura funcional del voleibol. En A. Graça y J. Oliveira (Coords.) *La enseñanza de los juegos deportivos* (pp. 139-155). Barcelona: Paidotribo.
 51. Muchaga, L.F. (1999). Aprende a bloquear con... (1ª parte). *Set Voleibol* (3), 16-17.
 52. Nielsen, T. M., & McPherson, S. L. (2001). Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Perceptual Motor Skills*, 93(2), 541-555.
 53. Oliveira, R.; Mesquita, I. & Oliveira, M. (2005). Caracterização da eficácia do bloqueio no voleibol de elevado rendimento competitivo. *Lecturas en Educación Física y Deportes. Revista Digital*, 10(84), 1-11.

54. Ortega, E., Egido, J. M. J., & Palao, J. M. (2008). Diseño y validación de un cuestionario para valorar las preferencias y satisfacciones en jóvenes jugadores de baloncesto. *Cuadernos de psicología del deporte*, 8(2), 39-58.
55. Oslin, J. L., Mitchell, S. A., & Griffin, L. L. (1998). The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *Journal of Teaching in Physical Education*, 17, 231-243.
56. Padilla, J. L., Gómez, J., Hidalgo, M. D., & Muñiz, J. (2007). Esquema conceptual y procedimientos para analizar la validez de las consecuencias del uso de los test. *Psicothema*, 19(19), 173-178.
57. Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2015a). Design and validation of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
58. Palao, J. M., Manzanares, P., & Ortega, E. (2015b). Design and validation of an observational instrument for technical and tactical actions in beach volleyball. *Motriz: Revista de Educação Física*, 21(2), 137-147.
59. Papadimitriou, K., Pashali, E., Sermaki, I., Mellas, S., & Papas, M. (2004). The effect of the opponents' serve on the offensive actions of Greek setters in volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 23-33.
60. Penfield, R. D., & Giacobbi, Jr, P. R. (2004). Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225.
61. Prudente, J., Garganta, J., & Anguera, M. T. (2004). Desenho e validação de um sistema de observação no Andebol. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 49-65.
62. Ruiz, L. M. (1994). *Deporte y aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid: Visor.
63. Salas, C., Molina, J. J., & Angera, M. T. (2008). Incidencia del número de atacantes en la defensa de primera línea en voleibol. *Apunts. Educación física y deportes*, 93, 36-45.
64. Santos, S., Campaniço, J., Sarmiento, H., & Alves, J. (2014). Construcción de un instrumento para la observación y el análisis de las interacciones en el waterpolo. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 191-200.
65. Sarmiento, H., Anguera, T., Campaniço, J., & Leitão, J. (2010). Development and validation of a notational system to study the offensive process in football. *Medicina*, 46(6), 401-407.
66. Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *El Voleibol de Potencia*. Buenos Aires: Confederación Argentina de Voleibol.
67. Tenenbaum, G., Yuval, R., Elbaz, G., Bar-Eli, M., & Weinberg, R. (1993). The relationship between cognitive characteristics and decision making. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18(1), 48-62.
68. Ureña, A. & González, M. (2006). *Manual del preparador de voleibol Nivel II*. Cádiz: Federación Andaluza de Voleibol.
69. Ureña, A., Calvo, R.M., & Lozano, C. (2002). Estudio de la recepción del saque en el voleibol masculino español de elite tras la incorporación del jugador libero. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de las Actividad Física y del Deporte*, 2(4), 37-49.
70. Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R., Hernández, E., & Oña, A. (2010). El principio de variabilidad como factor determinante en la táctica individual del saque en voleibol masculino de nivel internacional. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 7, 63-74.
71. Wiersma, L. D. (2001). Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 5(3), 153-177.
72. Williams, A. M., Singer, R. N. & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming task. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 197-207.

RPD

REVISTA DE PSICOLOGIA DEL DEPORTE

Manuel Conejero
Universidad de Extremadura

Apreciado colega:

Le comunicamos que su artículo de referencia #2944, titulado "**Diseño y validación de un cuestionario de conocimiento táctico en voleibol, en Brasil**" ha sido **ACEPTADO** para su publicación en la Revista de Psicología del Deporte/Journal of Sport Psychology, en el Volumen 30, Número 1, previsto para enero de 2021.

Muchas gracias por su confianza en la RPD/JSP.

Muy cordialmente,

Aurelio Olmedilla Zafra
Editor Jefe



Murcia, 20 de julio de 2020

Co-authors: Antonio Luiz Prado Serenini, Ruth Jiménez Castuera, Alberto Moreno Domínguez, M. Perla Moreno Arroyo

WoS SSCI JCR IF 2019: **0.677**. Scopus SJR 2019: **0.287**

Article

Factors Used to Make Appropriate Decisions in Youth Categories in Volleyball

Manuel Conejero Suárez ¹, Antônio L. P. Serenini ², Jara González-Silva ^{1,*} and M. Perla Moreno Arroyo ³

¹ Faculty of Sports Sciences, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain; mconejeros@unex.es

² Federal Center for Technological Education of Minas Gerais, Varginha 37.022-560, Brazil; alpserenini@yahoo.com.br

³ Faculty of Sports Sciences, University of Granada, 18071 Granada, Spain; perlamoreno@ugr.es

* Correspondence: jarags@unex.es

Received: 19 May 2020; Accepted: 9 July 2020; Published: 13 July 2020



Abstract: The study aim was to examine the associations between the category of play and the factors athletes use to make appropriate decisions. We observed 6567 game actions performed by 144 athletes. All game actions involved appropriate decisions. The study variables were factors on which appropriate decision-making is based (for five game actions in volleyball: serve, reception, setting, attack, block) and game category (Under-14, Under-16, Under-19). Our analysis—using contingency tables, the Chi-square test, and Cramer’s V—revealed a significant association between the two variables across the five actions. In the U-14 category, and sometimes in the U-16 category, it was more frequent than the expected random frequency that appropriate decisions were of low tactical complexity, focused on the performance of the skill, with an attentional focus on close elements, of low risk, and with actions of reduced difficulty and precision. For the U-19 category, it was more frequent than the expected random frequency that decisions were of greater tactical complexity, with an attentional focus on the opposing team, considering more relevant stimuli, with greater risk, and with greater time pressure. There is, therefore, a need for coaches to understand the decision-making skills of athletes from early on, as this will allow them to develop tasks and apply cognitive strategies that are adapted to the level of the athlete and that can ultimately improve decision-making further.

Keywords: teaching–learning process; physical activity; sport; cognitive processes

1. Introduction

The pursuit of efficiency or success in the teaching–learning process is a primary objective in sport. Sports performance is defined as the outcome of a motor action that allows the athlete to express their physical and mental potential [1]. In this way, performance in sport is determined by the interaction of different factors: physiological, technical, cognitive (decision-making and knowledge), and emotional [2]. These factors do not act in isolation but are considered appropriate to be used in multidisciplinary analyses of the different factors that determine sporting expertise [3].

The impact of sports practice on cognitive development is considered to be of fundamental importance in recent trends in sports coaching. Behavioral approaches where isolated technical training is decontextualized (leading to a difficulty in applying training to real-game situations [4]), and which involve a limited training of decision-making skills [5], creativity, and reflection [6], have given way to approaches focused on constructivism and the impact of the understanding of the game. In these approaches, contextualization, practical understanding [7], and the development of cognitive, emotional, and motor skills are given high importance [8].

Athletes often need to be aware of several stimuli in a short period of time and participate in situations where there are many possible response options [9]. In such situations, making appropriate decisions is essential to achieving success or performance [10]. Team sports are complex and require athletes to make decisions in highly dynamic environments in which random and often unpredictable situations occur [11].

From a cognitive perspective, and specifically one based on the paradigm of knowledge and information processing (the Adaptive Control of Thought-Rational Theory—ACT-R, Anderson et al. [12]), it is understood that mental representations between the perception of the stimulus and the selection of the response influence athletes' performances [13,14]. As such, athletes' working memory is a fundamental aspect of decision-making [15]. This working memory is involved in tasks that require attentional and conscious processing [16].

Indeed, various studies have obtained a significant correlation between knowledge and decision-making in sport [17], as well as between knowledge and game performance [18].

Multiple studies based on the expert–novice paradigm have shown that expert athletes possess knowledge that is more organized, sophisticated, and structured than novice players [19,20]. This allows expert athletes to identify and process the most relevant information and thus to conduct faster and more effective decision-making [21].

Athletes' understanding (the representation of problems and strategy planning) of game situations has been analyzed using verbal protocols, notably that of McPherson and Thomas [14]. Specifically, as an indication of explicit knowledge, athletes have been able to verbalize their understanding of the factors they consider when making decisions during a game [22]. In addition to this type of knowledge, athletes also learn via an implicit, unintentional, and automatic process of observing the structural relationship between subject and environment [23]. According to Raab and Johnson [23], "decision-making can be understood as a continuous process that moves from being intuitive and implicit under conditions of high complexity or high temporal pressure, to more deliberate or explicit in less complex situations" (p. 119). Similarly, according to Dreyfus and Dreyfus [24], decision-making is an explicit and conscious process for young athletes, and intuitive when it comes to expert players.

Decision-making is of importance in sports such as volleyball where athletes and teams interact, compete, and cooperate during the development of each game [25]. Volleyball players, who typically have a short time to make decisions [26], must scan and process information from the environment and integrate this with their existing knowledge from past experiences to generate adequate responses [27].

During the decision-making process, athletes have to perceive environmental stimuli by focusing their attention on those most relevant to be processed, and this allows a response to be chosen [28]. In this process, the athletes should perceive and interpret the environmental information regarding their situation in the game, their playmates, and the opponents, while simultaneously performing appropriate actions [29].

Observation has been used frequently to evaluate decision-making in athletes because it allows for a description and analysis of the dynamics that occur in real-game situations [30]. Among observational instruments, those created by French and Thomas [13] for basketball, Nielsen and McPherson [17] for tennis, or Blomqvist et al. [31] and García-López et al. [32] for football are noteworthy. These instruments each analyze the cognitive components of performance obtained by the execution of motor skills. These instruments differentiate between appropriate and inappropriate decision-making, with specific items for different sports dependent on their characteristics. The Game Performance Assessment Instrument (GPAI), produced by Oslin et al. [33] to assess the performance of game behaviors, differentiates between seven factors (with ball: decisions made, skill execution; without ball: adjust, base, support, cover, guard/mark). This measure has been one of the most widely used in educational and sports research in youth categories (for a review see [34,35]).

Using the instruments described above, studies analyzing athletes' decision-making have mostly focused on the frequency of appropriate and inappropriate decisions to assess or evaluate the success of a developed teaching–learning process [36], or the relationship between decision-making and other

variables such as technical execution [37], the performance of game actions [38], the function or role of players [39], the result of the set [40], or motivational variables [41].

Usually, the specific factors that athletes use when making decisions in different game actions have not been considered in studies. An exception to this is the study by Moreno et al. [41], with the same sample of the present study, which tried to characterize the defense action in terms of game, cognitive, and situational variables. The authors of the aforementioned study, at the cognitive level, analyzed what decision-making (appropriate or inappropriate) was like in won and lost sets, and the factors on which appropriate decision-making was most frequently based. We consider that observing and performing a concrete analysis of these factors is relevant and necessary as such information can be widely used to guide the teaching–learning process of cognitive skills in the different stages of sports training.

Accordingly, the aim of the present study was to assess the association between the category of play and the factors athletes use to make appropriate decisions.

2. Materials and Methods

2.1. Design

The present study uses an observational methodology and corresponds, according to Anguera et al. [42], to a nomothetic, punctual, and multidimensional design (considering aspects athletes use to make appropriate decisions on five different game actions).

2.2. Participants

The study sample comprised 6567 game actions with appropriate decision-making. This corresponds to the observation of 144 players from the four highest-ranked teams in the Spanish Boys' Volleyball championships, held in 2018: 53 players Under-14 (U14), 49 players Under-16 (U16) and 42 players Under-19 (U19).

The game actions observed included: 1531 serve, 1668 reception, 549 setting, 1074 attack, and 1745 block.

We conducted a systematic observation of four matches for each of the four highest-ranked teams in the U14, U16, and U19 championships. This involved the Final Phases of these championships.

2.3. Variables and Instruments

The variables considered in the study were (1) the factors used by players to make appropriate decisions across five game actions and (2) the category of play.

The factors used by players for appropriate decision-making are the elements or issues that allow a decision to be considered appropriate. These are measured via multiple items of validated observation instruments.

To measure the factors used by players to make appropriate decisions, we used the Game Performance Assessment Instrument, University of Massachusetts (GPAI) [33]. This measure captures seven dimensions, although only decision-making was assessed in the present study. It differentiates between appropriate decision-making (when the action satisfies one of the established items) and inappropriate decision-making (when the action does not satisfy any of the established items). This study only considered appropriate decision-making. The instruments used to evaluate decision-making in the different game actions have been validated and/or used in previous investigations: serve [43], reception [44], setting [45], attack [43], and block [46].

First, the items of each instrument were ranked according to their decisional difficulty by expert judges [47] from previous studies [48]. Specifically, the measures were sent to a group of 13 expert judges [49] who: (a) were Graduates in Physical Activity and Sport Sciences or Graduates in Primary Education with a specialization in Physical Education, (b) had achieved the highest level of volleyball coaching (Level III Coaches), and (c) had a minimum of 5 years of experience in volleyball training.

These experts were asked to sort the instrument items from least to most difficult, where 1 represents the easiest item in terms of decision-making, and 4 (or 3) represents the hardest item in terms of decision-making. To clarify the selection criteria, the experts were asked to provide a qualitative justification of the item orders. The criteria considered were as follows: stimulus to be attended to, distance to the attentional focus, time pressure, tactical complexity, risk assumed, action difficulty and required precision, and performance of skill.

For a decision to be considered appropriate for each of the game actions, the experts considered the ranked items from the instruments shown in Tables 1–5.

Table 1. Game Performance Assessment Instrument (GPAI) instrument for the serve action [43].

GPAI SERVE ACTION	
1	The player sends the ball to players who are weak at serve-reception.
2	The player sends the ball to attacking players, making it difficult for them to attack.
3	The player sends the ball to the setter or to areas where it is difficult to perform the different set options.
4	The player sends the ball to areas of interference between players, near court lines, or areas involving displacement and contact movement by the players.

Table 2. GPAI instrument for the reception action [44].

GPAI RECEPTION ACTION	
1	The receiver does not contact the ball when it goes off the court.
2	The receiver adjusts their movement adequately to reach the place and position needed to intercept the ball.
3	Receiver increases the rate of passes to serves with ease of reception, to favor rapid attacks.
4	The receiver adequately resolves situations in which the ball is directed to an interference zone between receivers.

Table 3. GPAI instrument for the setting action [45].

GPAI SETTING ACTION	
1	The set is accurate, and the attack is made against a single block.
2	The set is accurate, and the attack is made without a block.

Table 4. GPAI instrument for the attack action [43].

GPAI ATTACK ACTION	
1	Attack directed to an open area of the opposite half.
2	Attack directed toward an area that is uncovered or poorly covered by the blocking players.
3	Attack on the block with the aim of achieving block-out.

Table 5. GPAI instrument for the block action [46].

GPAI BLOCK ACTION	
1	The player does not jump to block in unnecessary situations (when hitting the ball from the ground to one hand, clear pre-cues of a feint jump, finger pass, forearm pass).
2	The blocker is correctly situated relative to the attacker and adjusts the blocking tempo to that of the attack.
3	The player removes their hands before the intention of block-out.

The category of play was defined as the level at which the athletes competed based on their age. It differed between categories Under-14, Under-16, and Under-19.

2.4. Procedure

Observation was conducted after data collection. To ensure the reliability of the recorded data, an observer (a Graduate in Physical Activity and Sport Sciences, National Volleyball Coach Level III, and with five years of experience as a volleyball coach) received training sessions, using over 10% of the sample, following the proposals of Losada and Manolov [50]. For the analysis of the factors on which appropriate decision-making is based (for all five game actions), intra-observer Cohen Kappa values were above 0.81 [51]. To ensure the temporary reliability of the measure, the analysis was conducted on two occasions separated by ten days. Cohen's Kappa values for these analyses were above 0.81.

2.5. Data Analysis

We conducted an inferential analysis using SPSS (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) to test the association between the game category and the factors on which appropriate player decision-making is based (for each of the five game actions). This analysis is presented with contingency tables, the Chi-Square test, and Cramer's V values. For all analyses, the level of significance was set at $p < 0.05$.

3. Results

There was an association between the game category and the factors that athletes used to make appropriate decisions in the serve ($\chi^2 = 33.541$; Cramer's V = 0.105; $p < 0.001$), contributing positively: the Under-14 category with factors 1 and 2; and the Under-16 category with factor 4 (Table 6).

Table 6. Contingency table of factors used to make appropriate decisions for the serve.

			Factors Used to Make Appropriate Decisions for the Serve				
			1	2	3	4	TOTAL
Game category	Under-14	Count	50	26	3	442	521
		Expected frequency	37.4	15.7	5.4	462.5	521.0
		Adjusted residuals	2.6	3.3	-1.3	-3.5	
	Under-16	Count	15	5	4	437	461
		Expected frequency	33.1	13.9	4.8	409.2	461.0
		Adjusted residuals	-3.9	-2.9	-0.4	4.9	
	Under-19	Count	45	15	9	480	549
		Expected frequency	39.4	16.5	5.7	487.3	549.0
		Adjusted residuals	1.1	-0.5	1.7	-1.2	
TOTAL	Count	110	46	16	1359	1531	
	Expected frequency	110.0	46.0	16.0	1359.0	1531.0	

1 cell (8.3%) has an expected frequency < 5. Minimum expected frequency: 4.82.

There was an association between the game category and the factors that athletes used to make appropriate decisions in the reception ($\chi^2 = 57.849$; Cramer's V = 0.132; $p < 0.001$), contributing positively: the Under-14 category with factor 2; the Under-16 category with factor 3; and the Under-19 category with factor 4 (Table 7).

There was an association between the game category and the factors that athletes used to make appropriate decisions in the setting ($\chi^2 = 9.126$; Cramer's V = 0.129; $p = 0.010$), contributing positively: the Under-14 category with factor 1; and the Under-19 category with factor 2 (Table 8).

Table 7. Contingency table of factors used to make appropriate decisions for the reception.

			Factors Used to Make Appropriate Decisions for the Reception				
			1	2	3	4	TOTAL
Game category	Under-14	Count	36	287	3	87	413
		Expected frequency	35.7	251.6	28.2	97.6	413.0
		Adjusted residuals	0.1	4.1	-5.7	-1.4	
	Under-16	Count	36	309	49	89	483
		Expected frequency	41.7	294.2	33.0	114.1	483.0
		Adjusted residuals	-1.1	1.6	3.4	-3.2	
	Under-19	Count	72	420	62	218	772
		Expected frequency	66.6	470.2	52.8	182.4	772.0
		Adjusted residuals	0.9	-5.1	1.8	4.1	
TOTAL	Count	144	1016	114	394	1668	
	Expected frequency	144.0	1016.0	114.0	394.0	1668.0	

0 cell (0.0%) has an expected frequency < 5. Minimum expected frequency: 28.23.

Table 8. Contingency table of factors used to make appropriate decisions for the setting.

			Factors Used to Make Appropriate Decisions for the Setting		
			1	2	TOTAL
Game category	Under-14	Count	123	9	132
		Expected frequency	113.5	18.5	132.0
		Adjusted residuals	2.7	-2.7	
	Under-16	Count	102	15	117
		Expected frequency	100.6	16.4	117.0
		Adjusted residuals	0.4	-0.4	
	Under-19	Count	247	53	300
		Expected frequency	257.9	42.1	300.0
		Adjusted residuals	-2.7	2.7	
TOTAL	Count	472	77	549	
	Expected frequency	472.0	77.0	549.0	

0 cell (0.0%) has an expected frequency < 5. Minimum expected frequency: 16.41.

There was an association between the game category and the factors that athletes used to make appropriate decisions in the attack ($\chi^2 = 26.839$; Cramer's $V = 0.112$; $p < 0.001$), contributing positively: the Under-14 category with factor 1; and the Under-19 category with factor 2 (Table 9).

Table 9. Contingency table of factors used to make appropriate decisions for the attack.

			Factors Used to Make Appropriate Decisions for the Attack			
			1	2	3	TOTAL
Game category	Under-14	Count	203	34	27	264
		Expected frequency	175.3	46.5	42.3	264.0
		Adjusted residuals	4.2	-2.3	-3.0	
	Under-16	Count	260	58	70	388
		Expected frequency	257.6	68.3	62.1	388.0
		Adjusted residuals	0.3	-1.7	1.4	
	Under-19	Count	250	97	75	422
		Expected frequency	280.2	74.3	67.6	422.0
		Adjusted residuals	-4.0	3.7	1.3	
TOTAL	Count	713	189	172	1074	
	Expected frequency	713.0	189.0	172.0	1074.0	

0 cell (0.0%) has an expected frequency < 5. Minimum expected frequency: 42.28.

There was an association between the game category and the factors that athletes used to make appropriate decisions in the block ($\chi^2 = 66.160$; Cramer's $V = 0.195$; $p < 0.001$), contributing positively: the Under-14 category with factor 1; and the Under-19 category with factor 2 (Table 10). No appropriate decision-making was observed in this action based on the appearance set out in factor 3.

Table 10. Contingency table of factors used to make appropriate decisions for the block.

			Factors Used to Make Appropriate Decisions for the Block		
			1	2	TOTAL
Game category	Under-14	Count	95	352	447
		Expected frequency	49.4	397.6	447.0
		Adjusted residuals	8.0	−8.0	
	Under-16	Count	51	503	554
		Expected frequency	61.3	492.7	554.0
		Adjusted residuals	−1.7	1.7	
	Under-19	Count	47	697	744
		Expected frequency	82.3	661.7	744.0
		Adjusted residuals	−5.4	5.4	
TOTAL	Count	193	1552	1745	
	Expected frequency	193.0	1552.0	1745.0	

0 cell (0.0%) has an expected frequency < 5. Minimum expected frequency: 49.44.

4. Discussion

The aim of the study was to analyze the associations between the game category and the factors that players use to make appropriate decisions.

The results showed a significant association between the category of play and the factors that volleyball players use to make appropriate decisions for the serve, reception, setting, attack, and blocking game actions.

These results show an advancement in decision-making difficulty, with decisions based on more basic factors in Under-14 and Under-16, and more complex and advanced factors in Under-19. Specifically, it was more frequent than the expected random frequency that decision-making in Under-14 and Under-16 was dependent on factors relating to the performance of the skill (U-14 reception), attentional focus on the elements close to the player (U-16 reception), low tactical complexity, taking little risk, and requiring little effort and precision (U-14 block, attack, setting, serve). However, it was also more frequent than the expected random frequency that in Under-19 appropriate decisions were dependent on factors of greater tactical complexity (reception), focusing the attentional focus on the opposing team (block), taking care of the most relevant stimuli (setting), involving actions with greater temporal pressure (block; attack), and assuming a greater risk (attack).

These results are consistent with the results of prior studies that studied different volleyball game actions using the expert–novice paradigm. When asked about the factors used to make decisions during games, expert players generate more advanced and sophisticated analyses than novices ([45] in setting). Moreover, experts refer more often to opponent factors ([52], in attack; [20], in serve; [45], in setting). In contrast, novices refer to factors of low tactical quality such as their position on the court or location of the ball [53], or focus on issues related to the performance of the skill [45].

The distinct volleyball game actions considered in this study have, according to Ureña and González [54], a different decision-making level. As such, the serve is considered the action with the lowest demand, as it requires attending to few stimuli and allowing ample time to decide (1–8 s); reception, setting, and attack actions are considered of medium difficulty because the player has tenths of a second to decide, and there are several elements to attend to; and blocking is considered the most difficult action due to the great temporal pressure it involves, and the combinative capacity of the attack, which can cause an error while reading it.

According to Macquet [55], expert volleyball players, when acting in situations with high time pressure, base their decisions on a process of recognizing typical situations where they consider issues such as expectations, key elements, acceptable goals, and typically performed actions. In volleyball, players experience a quick game pace [56] where tempo is an important factor [57]. For example, in the block, where the window to make decisions is short, perceptual mechanisms are crucial for determining successful decision-making [58]. Thus, for this action, achieving a higher percentage of hits relates to the better use of visual pre-cues and the ability to extract relevant information from the

environment [59]. This use of visual pre-cues is different depending on the level of play. In younger categories, players typically have a central fixation on specific stimuli, whereas in older categories, players develop a peripheral awareness, which provides relevant information that can be processed more quickly and which allows them to attend to a greater number of stimuli in situations of high time pressure [60].

The present study provides specific information that is highly relevant for the process of developing decision-making in youth athletes. This information will make it possible to understand the factors that athletes consider in their decisions, and will help to guide decision-making progressively toward other aspects of major tactical complexity that should be considered. For example, to develop decision-making in attack situations, coaches can move from (a) 2vs2 non-blocking tasks in large courts, where free spaces are generated that attackers must explore, to (b) tasks with a variable quality block that must be perceived and exploited by attackers, to (c) tasks that provide an optimal well-formed block and well-defended game area to cause attackers to search for alternative solutions to solve the situation (e.g., block-out).

The main strength of this study is that it is focused on elucidating the specific factors that volleyball players use to make appropriate decisions in different game actions. It implies a contribution to research, and can help to guide the teaching–learning process of decision-making in youth volleyball players. As one of the limitations of the study, it should be taken into account that, due to the characteristics of collaboration–opposition sports, the performance of the athlete in the game situation is conditioned by the opposing team, influencing the action result.

5. Conclusions

In current literature, little attention has been given to observing and analyzing the specific factors that athletes use to make appropriate decisions. This study sought to address this issue.

We identified significant associations between the category of play and the factors that athletes consider to make appropriate decisions. In the U-14 category, and sometimes in the U-16 category, it was more frequent than the expected random frequency that appropriate decisions were of low tactical complexity, focused on the performance of the skill, with an attentional focus on close elements, of low risk, and with actions of reduced difficulty and precision. For the U-19 category, it was more frequent than the expected random frequency that appropriate decisions were of greater tactical complexity, with an attentional focus on the opposing team, considering more relevant stimuli, with greater risk, and with greater time pressure.

This evolution of the decision-making skill as athletes progress through different categories emphasizes the need for coaches to understand the decision-making skills of athletes from early on, thus allowing them to adapt the teaching–learning process to the characteristics and needs of individual athletes. Therefore, it is necessary to use techniques for improving decision-making in young athletes that acknowledge the factors athletes use to make appropriate decisions.

Author Contributions: M.C.S. and M.P.M.A. designed the research interpreted the findings and supervised the study; M.C.S. analyzed the data and wrote the manuscript; M.C.S. and J.G.-S. carried out the data collection in the different championships; A.L.P.S. and M.P.M.A. reviewed the article. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This work was supported by funding for the realization of research projects by the Cátedra del Real Madrid-European University (2017/RM02); the Consejería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura (Spain) through the European Regional Development fund: A way to make Europe (GR18129).



Acknowledgments: This article will be part of the Doctoral Thesis titled: “Study of cognitive skills in volleyball players in Spain and Brazil”, by Manuel Conejero Suárez, at the University of Extremadura. This work was

conducted with thanks to the Fernando Valhondo Calaff Foundation for the contribution of predoctoral contracts to young researchers.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Billat, V. *Physiology and Training Methodology; From the Theory to the Practice*; Paidotribo: Barcelona, Spain, 2002; Volume 24.
2. Castro, H.; Praça, G.; De Conti, G.; Pedrosa, G.; Greco, P.J. Visual behavior and the quality of decision-making on volleyball. *Rev. Bras. Cineantropometria Desempenho Hum.* **2016**, *18*, 638–647. [[CrossRef](#)]
3. Phillips, E.; Davids, K.; Renshaw, I.; Portus, M. Expert performance in sport and the dynamics of talent development. *Sports Med.* **2010**, *40*, 271–283. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Light, R.L.; Harvey, S.; Mouchet, A. Improving “at-action” decision-making in team sports through a holistic coaching approach. *Sport Educ. Soc.* **2014**, *19*, 258–275. [[CrossRef](#)]
5. Stolz, S.; Pill, S. Teaching games and sport for understanding: Exploring and reconsidering its relevance in physical education. *Eur. Phys. Educ. Rev.* **2014**, *20*, 36–71. [[CrossRef](#)]
6. Hopper, T. Teaching games for understanding: The importance of student emphasis over content emphasis. *J. Phys. Educ. Recreat. Danc.* **2002**, *73*, 44–48. [[CrossRef](#)]
7. Clemente, F.M. Pedagogical principles of teaching games for understanding and nonlinear pedagogy in the physical education teaching. *Movimento* **2012**, *18*, 315–335. [[CrossRef](#)]
8. Mesquita, I. *Non-Student-Centered Sports Training Models: Imperative of Sport Training*; Pedagogia do Esporte. Novas Tendências; Gonzalez, E.R.H., Machado, M.M.T., Eds.; Tavares & Tavares Empreendim. Comer. Ltda.: Uberlandia, Brazil, 2017; pp. 65–85.
9. Huber, J.J. *Applying Educational Psychology in Coaching Athletes*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2013.
10. Denardi, R.; Farrow, D.; Corrêa, U. The influence of the first pass on the volleyball blockers’ decision-making. *J. Phys. Educ.* **2018**, *29*, 1–11. [[CrossRef](#)]
11. Porath, M.; do Nascimento, J.; Milistetd, M.; Collet, C.; de Oliveira, C. Levels of technical-tactical performance and final classification of Santa Catarina volleyball teams in formation categories. *Rev. Bras. Ciências Esporte* **2016**, *38*, 84–92. [[CrossRef](#)]
12. Anderson, J.; Bothell, D.; Byrne, M.D.; Douglass, S.; Lebiere, C.; Qin, Y. An integrated theory of the mind. *Psychol. Rev.* **2004**, *111*, 1036–1060. [[CrossRef](#)]
13. French, K.E.; Thomas, J.R. The relation of knowledge development to children’s basketball performance. *J. Sport Psychol.* **1987**, *9*, 15–32. [[CrossRef](#)]
14. McPherson, S.L.; Thomas, J.R. Relation of knowledge and performance in boys’ tennis: Age and expertise. *J. Exp. Child Psychol.* **1989**, *48*, 190–211. [[CrossRef](#)]
15. Furley, P.; Wood, G. Working memory, attentional control, and expertise in sports: A review of current literature and directions for future research. *J. Appl. Res. Mem. Cogn.* **2016**, *5*, 415–425. [[CrossRef](#)]
16. Powless, M.D.; Steinfeldt, J.A.; Fisher, S.E.; McFadden, P.; Kennedy, K.W.; Bellini, S. Utilizing video-based trainings to improve decision making in high school quarterbacks. *Sports* **2020**, *8*, 18. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Nielsen, T.M.; McPherson, S.L. Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Percept. Mot. Ski.* **2001**, *93*, 541–555. [[CrossRef](#)]
18. Claver, F.; Jiménez, R.; del Villar, F.; García-Mas, A.; Moreno, M.P. Motivation, knowledge and decision-making: A predictive study of performance in volleyball. *Rev. Psicol. Deporte* **2015**, *24*, 273–279.
19. Moran, A.P. *Sport and Exercise Psychology; A Critical Introduction*; Taylor & Francis: Washington, WA, USA, 2004.
20. Moreno, M.P.; Moreno, A.; Gil, A.; García-González, L.; Del Villar, F. Influence of experience in procedural knowledge in volleyball: Applications for training. *Int. J. Sports Sci. Coach.* **2016**, *11*, 191–199. [[CrossRef](#)]
21. Lorains, M.; Ball, K.; MacMahon, C. Expertise differences in a video decision making task: Speed influences on performance. *Psychol. Sport Exerc.* **2013**, *14*, 293–297. [[CrossRef](#)]
22. Salmon, P.; Stanton, N.A.; Gibbon, A.; Jenkins, D.P.; Walker, G.H. *Human Factors Methods and Sports Science: A Practical Guide*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2009.

23. Raab, M.; Johnson, M. Implicit learning as a means to intuitive decision making in sports. In *Intuition in Judgment and Decision Making*; Plessner, H., Betsch, T., Betsch, C., Eds.; Routledge: London, UK, 2007; pp. 119–134.
24. Dreyfus, S.E.; Dreyfus, H.L. *A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition*; University of California, Operations Research Center: Berkeley, CA, USA, 1980.
25. Bordini, F.L.; Marques, I. Validation of a questionnaire to identify variables that influence the decision-making of setters on different process in Volleyball. *Motriz* **2019**, *25*, e101917. [[CrossRef](#)]
26. Formenti, D.; Duca, M.; Trecroci, A.; Ansaldi, L.; Bonfanti, L.; Alberti, G.; Iodadice, P. Perceptual vision training in non-sport-specific context: Effect on performance skills and cognition in young females. *Sci. Rep.* **2019**, *9*, 18671. [[CrossRef](#)]
27. Fleddermann, M.T.; Heppe, H.; Zentgraf, K. Off-court generic perceptual-cognitive training in elite volleyball athletes: Task-specific effects and levels of transfer. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 1599. [[CrossRef](#)]
28. Silva, A.; Conte, D.; Clemente, F.M. Decision-making in youth team-sports players: A systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 3803. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
29. Bennett, K.J.M.; Novak, A.R.; Pluss, M.A.; Coutts, A.J.; Fransen, J. Assessing the validity of a video-based decision-making assessment for talent identification in youth soccer. *J. Sci. Med. Sport* **2019**, *22*, 729–734. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
30. Gorospe, G.; Hernández, A.; Anguera, M.T.; Martínez, R. Development and optimization of an observational tool for singles tennis. *Psicothema* **2005**, *17*, 123–127.
31. Blomqvist, M.; Vääntinen, T.; Luhtanen, P. Assessment of secondary school students' decision-making and game-play ability in soccer. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* **2005**, *10*, 107–119. [[CrossRef](#)]
32. García-López, L.M.; González-Villora, S.; Gutiérrez, D.; Serra, J. Development and validation of the Game Performance Evaluation Tool (GPET) in soccer. *Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2013**, *2*, 89–99.
33. Oslin, J.L.; Mitchell, S.A.; Griffin, L.L. The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *J. Teach. Phys. Educ.* **1998**, *17*, 231–243. [[CrossRef](#)]
34. Aguilar, J.; Martín, I.; Chiroso, L.J. The assessment in physical education through the “Game Performance Assessment Instrument” (GPAI). *Estud. Pedagógicos* **2016**, *2*, 7–9. [[CrossRef](#)]
35. Barquero-Ruiz, C.; Arias-Estero, J.L.; Kirk, D. Assessment for tactical learning in games: A systematic review. *Eur. Phys. Educ. Rev.* 2019. Available online: https://strathprints.strath.ac.uk/71073/1/Barquero_Ruiz_et_al_EPER_2020_Assessment_for_tactical_learning_in_games.pdf (accessed on 12 July 2020). [[CrossRef](#)]
36. Fortes, L.S.; Freitas-Júnior, C.G.; Paes, P.P.; Vieira, L.F.; Nascimento-Júnior, J.R.; Lima-Júnior, D.R.; Ferreira, M.E. Effect of an eight-week imagery training programme on passing decision-making of young volleyball players. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* **2020**, *18*, 120–128. [[CrossRef](#)]
37. González-Villora, S.; García-López, L.M.; Contreras-Jordán, O. Decision making an skill development in youth football players. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Dep.* **2015**, *15*, 467–487. [[CrossRef](#)]
38. Conejero, M.; Claver, F.; Fernández-Echeverría, C.; Moreno, M.P. Relationship between decision-making and performance in game actions in volleyball. *Eur. J. Hum. Mov.* **2017**, *39*, 82–95.
39. Conejero, M.; Echeverría, C.F.; Silva, J.G.; Claver, F.; Moreno, M.P. Association between in-game role of the player, decision-making and performance in volleyball. *Rev. Psicol. Deporte* **2018**, *27*, 173–180.
40. Conejero, M.; Claver, F.; Fernández-Echeverría, C.; Gil-Arias, A.; Moreno, M.P. Decision-making and performance in intermediate and terminal actions in volleyball according to the set result. *RETOS* **2017**, *31*, 28–33.
41. Moreno, M.P.; González-Silva, J.; Conejero, M.; Fernández-Echeverría, C. Characterization of the dig in male volleyball, in different formative stages, in sets won and lost. *Kronos* **2018**, *17*, 1–14.
42. Anguera, M.T.; Blanco, A.; Hernández, A.; Losada, J.L. Observational designs: Adjustment and application in sport psychology. *Cuad. Psicología Deporte* **2011**, *11*, 63–76.
43. Moreno, A.; del Villar, F.; García-González, L.; Gil-Arias, A.; Moreno, M.P. Intervention in decision-making in volleyball players' formative stage. *Rev. Psicol. Deporte* **2011**, *20*, 785–800.
44. Conejero, M.; Claver, F.; Fernández-Echeverría, C.; González-Silva, J.; Moreno, M.P. Design and validation of an observation instrument to assess decision making in the reception action in volleyball. *Cult. Cienc. Deporte* **2017**, *12*, 67–75. [[CrossRef](#)]

45. Moreno, M.P.; Moreno, A.; Ureña, A.; García-González, L.; Del Villar, F. Representation of tactical problems in volleyball setters of the Spanish national teams: Effect of expertise. *Rev. Iberoam. Psicol. Ejerc. Deporte* **2008**, *3*, 229–240.
46. Conejero, M.; Serenini, A.L.; Claver, F.; González-Silva, J.; Moreno, M.P. Design and validation of an observation instrument to assess decision making in the block action of volleyball. *Sport TK Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2018**, *7*, 63–70. [[CrossRef](#)]
47. Wiersma, L.D. Conceptualization and development of the sources of enjoyment in youth sport questionnaire. *Meas. Phys. Educ. Exerc. Sci.* **2001**, *5*, 153–177. [[CrossRef](#)]
48. Palao, J.M.; Manzanares, P.; Ortega, E. Design and validation of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *Eur. J. Hum. Mov.* **2015**, *34*, 75–95.
49. Lleixà, T.; Capllonch, M.; González, C. Key competences in Physical Education teaching programmes. Validation of a diagnostic questionnaire. *RETOS* **2015**, *27*, 52–57.
50. Losada, J.L.; Manolov, R. The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Qual. Quant.* **2015**, *49*, 339–347. [[CrossRef](#)]
51. Fleiss, J.; Levin, B.; Paik, M. *Statistical Methods for Rates and Proportions*; John Wiley & Sons: New Jersey, NJ, USA, 2003.
52. Araújo, R.; Afonso, J.; Mesquita, I. Procedural knowledge, decision making and performance in volleyball according to age group and specific experience. *Open Sports Sci. J.* **2012**, *5*, 167–173. [[CrossRef](#)]
53. Gorecki, J.; French, K.E. Expert-novice comparison in the use of tactical knowledge during the game play of volleyball. *Res. Q. Exerc. Sport* **2003**, *74*, A-100.
54. Ureña, A.; González, M. *Level II Volleyball Coach Manual*; Federación Andaluza de Voleibol: Cádiz, Spain, 2006.
55. Macquet, A.C. Recognition within the decision-making process: A case study of expert volleyball players. *J. Appl. Sport Psychol.* **2009**, *21*, 64–79. [[CrossRef](#)]
56. Afonso, J.; Mesquita, I.; Marcelino, R.; Coutinho, P. The effect of the zone and tempoof attack in the block opposition, in elite female volleyball. In Proceedings of the World Congress of Performance Analysis of Sport VIII, Magdeburg, Germany, 3–6 September 2008; pp. 412–415.
57. Savelsbergh, G.J.; Van der Kamp, J.; Williams, A.M.; Ward, P. Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics* **2005**, *48*, 1686–1697. [[CrossRef](#)]
58. Sáez-Gallego, N.M.; Vila-Maldonado, S.; Abellan, J.; Contreras, O.R. Perceptive training of youth volleyball blockers. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Dep.* **2018**, *18*, 151–166. [[CrossRef](#)]
59. Ruíz, A.; Reina, R.; Luis, V.; Sabido, R.; Moreno, F.J. Visual search strategies performed by basketball referees with different level of experience: A case study. *Cult. Cienc. Deporte* **2004**, *1*, 32–37. [[CrossRef](#)]
60. Vila-Maldonado, S.; Gallego, N.M.; Hernández, J.A.; Jordán, O.R.C. Visual pattern of experienced volleyball players during the blocking action. *Cult. Cienc. Deporte* **2015**, *10*, 245–254. [[CrossRef](#)]





Review

The Effect of Decision Training, from a Cognitive Perspective, on Decision-Making in Volleyball: A Systematic Review and Meta-Analysis

Manuel Conejero Suárez ¹, Antonio Luiz Prado Serenini ², Carmen Fernández-Echeverría ^{3,*}, Daniel Collado-Mateo ⁴ and M. Perla Moreno Arroyo ⁵

¹ Faculty of Sports Sciences, University of Extremadura, 10003 Cáceres, Spain; mconejeros@unex.es

² Federal Center for Technological Education of Minas Gerais, Varginha 37022-560, Brazil; alpserenini@yahoo.com.br

³ Faculty of Education Sciences, University of Sevilla, 41013 Sevilla, Spain

⁴ Centre for Sport Studies, Rey Juan Carlos University, 28943 Madrid, Spain; daniel.collado@urjc.es

⁵ Faculty of Sports Sciences, University of Granada, 18071 Granada, Spain; perlamoreno@ugr.es

* Correspondence: cfecheverria@us.es; Tel.: +34-664037328

Received: 28 April 2020; Accepted: 20 May 2020; Published: 21 May 2020



Abstract: Over the past few decades there has been great interest in the study of cognitive processes, and specifically decision-making, from a cognitive perspective. The aim of the present study was to systematically review the scientific literature on the effect of decision training interventions/programs, from a cognitive perspective, on the decision-making of volleyball players. The systematic search was carried out in five scientific electronic databases according to PRISMA guidelines Web of Science (WOS), Pubmed (Medline), Scopus, SportDiscus and Google Scholar. A total of eight studies met the inclusion criteria. The main finding of the meta-analysis was that the use of decision-making training programs/interventions led to significant improvements in volleyball players' decision-making (Standardized mean difference = 0.94 with 95% confidence interval from 0.63 to 1.25), compared to normal active volleyball training. In addition, the heterogeneity of the interventions was low ($I^2 = 0\%$). From the results of the studies analyzed, we recommend using decisional interventions or training, both as part of normal active training or complementary to it, to improve the decision-making of the players, thus optimizing their ability to perceive and process relevant stimuli, and then generate quick and effective responses. These findings can be useful in the process of sports training.

Keywords: perceptual training; cognitive training; decision-making; volleyball

1. Introduction

The study of cognitive processes, and specifically decision-making, has been of great interest to researchers in recent years [1]. Decision-making in sport is highly relevant because it is essential for the achievement of sporting expertise [2,3].

According to Raab [4] “decision-making can be defined as the process through which athletes choose a technique appropriate for their current game situation considering their context” (p. 4). This process is complex, as it depends on athletes' abilities to detect the right information in the environment, to plan future actions, and select the most appropriate response based on the specific situation of play [5], although successful decision-making can result in achieving the ultimate goal of a given action [6].

Obtaining a detailed understanding of the decision-making process has been considered an important aim in research [7–9]. As such, numerous studies have analyzed the various processes involved when athletes try to select the correct response in sport situations [10]: anticipation [11,12],

attention [13,14], experience [15,16], decision-making [17,18], memory [19,20], mental images [21,22], and perception [23,24].

Because of this, studies in sport have addressed decision-making from different perspectives. Most have tried to understand and explain the decision-making process in sport to improve performance [6]. The two fundamental perspectives for the study of these decision-making processes are: the ecological perspective [25] and the cognitive perspective [26].

The ecological perspective according to Araújo et al. [27] defines “sport as a dynamic system of constant interactions between the subject and the environment” (p. 8). During the interaction between an individual and their environment, including other individuals, athletes learn to perceive information, leading to the development of perceptual mechanisms that help capture the most important stimuli within the game context [28]. According to this perspective, during the decision-making process, the athlete collects information specific to the environment, perceiving the significant properties of the environment without mediating processes or interpretation of the information, and then issues a response [29]. Therefore, subjects in sporting situations receive information from the environment and act via a mechanism of perception-action: there is no need for the intervention of mental representations [30].

Conversely, the cognitive perspective purports that decision-making occurs prior to action, and is done based on perceptual processing that occurs prior to the processing of information [31]. From this perspective, in sports situations, athletes analyze the environment where the action unfolds to obtain the most relevant information, interpret this information using mental representations and cognitive processes, and then select an appropriate response [32]. From a cognitive perspective, the mechanism of information processing is highlighted. This mechanism is based on the athlete’s cognitive strategies that occur in working memory, knowledge structures, and anticipation processes [17].

Within the cognitive perspective, two approaches have been posited for studying and understanding decision-making: the first focused on perceptual mechanisms (through the study of visual and temporal parameters) [31], and the second focused on memory-related processes [33].

Athletes’ perceptual skills are hugely important in the study of decision-making considering visual and temporal parameters. According to this approach, the subject must quickly perceive and interpret information in the environment to have enough time to plan, initiate, and execute the sport skill [34]. Moreover, visual search strategies allow the athlete to extract relevant information from the environment, thus favoring an anticipated response [35]. Similarly, the approach includes temporal parameters, which are defined as the time between two processes: the selection of the stimulus (perceptive component) and the selection of the response (cognitive component). This reaction time will be influenced by previously perceived stimuli [36].

On the other hand, the performance of athletes will depend on the mental representations and cognitive processes that must be carried out between the interpretation of the stimulus and the selection of the response [37]. Therefore, the athlete’s knowledge about the sport will form a basis to favor the selection of the correct answer [38,39].

It is important to pursue the improvement of decision-making given its essential role in performance [40]. The study of decision-making has demonstrated that perceptual-cognitive processes, which influence it, are trainable [41]. For this reason, research on decision-making has focused on developing and implementing interventions/training programs that improve decision-making in athletes [42].

Various programs and strategies based on the cognitive model with visual and temporal parameters have been used in decision-making training to improve athletes’ abilities to detect information from the environment [43]. These training programs aim to improve athletes’ understanding of information and focus on effective visual search strategies [43]. This causes the athlete to develop a series of skills that make it easier to recognize and remember different playing patterns, discriminating against irrelevant stimuli, and thus improve anticipation, decision-making, and action outcome [43]. Some of these training programs have included: viewing and simulation of game sequences [44], temporal and

spatial occlusion [45], occlusion of the action sequence and feedback on accuracy [46], or manipulation of attention orientation through visual video signals [47].

Decision-making training based on memory-related processes is based on the need to provide athletes with experiences that help them be thoughtful, autonomous and able to make their own decisions [40]. In this type of training, various techniques are used, including player questioning or video feedback [4], the presentation of images or videos during training or competition to analyze tactical behavior [48], the use of mental imagery [49], and feedback [50].

Due to the need to know the effectiveness of such programs for improving decision-making in open skill sports such as volleyball, it is necessary to carry out a systematic review and a meta-analysis on this topic of research. Volleyball is a collaboration-opposition sport, with mandatory rotation of the players, in which each team is in separated courts without the possibility of invading the opposite field. Those characteristics mean that volleyball involves frequent exchanges in the ball possession and players must respond to them by making decisions with and without the ball [51]. Given that players are not allowed to catch the ball, there is a temporary deficit in the different game actions in volleyball [52], which hinders the decision-making process [53].

Considering past findings [49,54,55], we hypothesized that decision-making training programs/interventions based on perceptual mechanisms and memory-related processes would improve the decision-making of volleyball players.

Appropriate analyses should be carried out in order to know if the hypothesis is fulfilled, and to test the magnitude of the observed effects, if any. At present, there has yet to be a meta-analysis of studies that pursue the improvement of decision-making in volleyball through intervention programs based on a cognitive perspective. The current systematic review and meta-analysis aimed to review randomized and non-randomized controlled trials to evaluate whether decision training from the cognitive approach is more effective than the typical training to improve decision making in volleyball players.

2. Methods

To perform the current review, we adopted procedures from previous review and meta-analysis studies [56,57]. Further, we considered reporting standards and guidelines from systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA) [58].

2.1. Inclusion and Exclusion Criteria

In order to select the manuscripts included in the present study, this approach was followed: (1) the studies were based on interventions or training programs for decision-making from the cognitive perspective; (2) aspects of player decision-making were evaluated; (3) all articles pertained to volleyball; (4) English or Spanish versions of the manuscripts; (5) Articles were posted in the present century; and (6) articles were original research.

On the other hand, the following exclusion criteria were set: (1) studies from the ecological approach; (2) studies on beach volley; (3) studies focused on the improvement of declarative of procedural knowledge; (4) designs without a control group.

2.2. Search Strategy

The systematic literature search was carried out using the PRISMA guidelines [58] in Web of Science (WOS), PubMed (Medline), Scopus, SportDiscus, and Google Scholar. The search was performed considering articles published in the last 10 years. The following syntax, in two different languages (English and Spanish) was used for the search process: (“questioning” or “video-feedback” or “image viewing” or “visual search strategies” or “reflective monitoring”) and (“reaction time” or “response time” or “visual function” or “anticipation” or “spatial parameters” or “temporal parameters”) and (“volleyball”) and (“cognitive model” or “cognitive perspective” or “perceptual mechanism” or “cognitive training” or “decision-making training” or “perceptual training”) and

(“decision-making”) and (“intervention” or “experimental” or “quasi-experimental” or “experimental group” or “control group”).

2.3. Assessment of Risk of Bias

For the assessment of risk-of-bias, we used the Evidence Project risk of bias tool, which is a simple and reliable tool to evaluate the study design (items 1–3), the bias that may affect the equivalence of the groups or the external validity of the results (items 4–6) and the potential bias from between-group differences at baseline (items 7–8) [59]. The main advantage of this tool is the applicability in both randomized and non-randomized controlled trials.

2.4. Study Selection and Data Collection

The study selection was conducted following the PRISMA guidelines. First, two of the authors (M.C.S. and C.F.-E) reviewed and manually removed duplicated articles. After that, those articles that did not fulfill the criteria were excluded. In case of disagreement between these two authors, a third author (M.P.M.A) was consulted.

Secondly, two of the authors from this manuscript extracted data from the articles included in the meta-analysis. This information was then collected and verified by a third author. The information was extracted and reported following the PICOS approach: participants, age, level of play, country and the study design (PICOS) [60].

2.5. Statistical Analysis

The Review Manager Software (RevMan, 5.3) was used for data analysis [61]. The standardized mean differences (SMD) was calculated given that different tools and units of measurement were reported in the included studies. The inverse variance test was utilized to generate SMD, which was interpreted according to the Cochrane Handbook of Systematic review as “small” when $SMD < 0.4$, “moderate” for values between 0.4 and 0.7, and “large” when SMD was higher than 0.7 [62]. When the outcomes were assessed using scales with opposite directions (as happened in the article by Fleddermann et al. [54] and Formenti et al. [55]), the less common was multiplied by -1 [63]. The choice between random or fixed effects models was made according to the level of inconsistency, considering the cut-off point at $I^2 > 40\%$ [64]. Given the very low inconsistency observed in the current meta-analysis ($I^2 = 0\%$), a fixed effects model was chosen.

3. Results

3.1. Study Selection

Figure 1 (PRISMA flow diagram) shows the process that has been carried out during the systematic review for the selection of the different studies. The initial search using the syntax detailed above identified 32 articles in total from the following electronic databases: WOS (7), PubMed (1), Scopus (8), SportDiscus (5) and Google Scholar (11). Three articles were eliminated because they were duplicates. Of the remaining 29 articles, 15 were eliminated because they were not related to the subject of the study, two were eliminated because the decision-making training programs/interventions were based on the ecological perspective, two were eliminated because they measured tactical knowledge and not decision-making, and two because they did not have a control group. Based on these exclusions, eight studies were included in the meta-analysis, each testing the effect of an intervention/training program based on the cognitive perspective on decision-making (Figure 1).

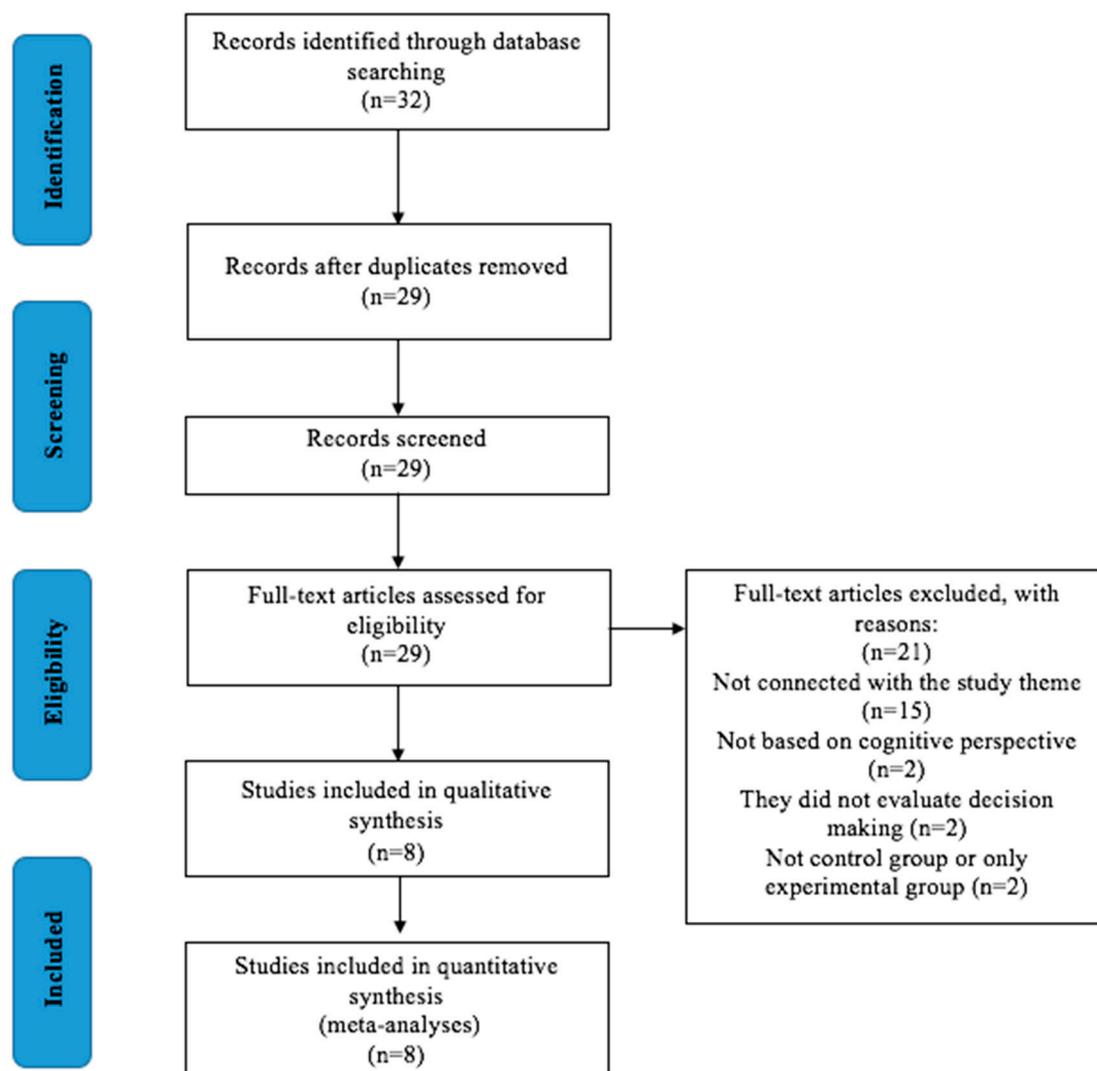


Figure 1. Summary of the search and study selection following PRISMA guidelines.

3.2. Study Characteristics

Data were extracted following the PICOS approach. In this regard, Table 1 summarizes the main characteristics of the participants (P) and the study design (S), while Table 2 shows the characteristics of the intervention (I), and the comparison (C), as well as the outcome measure (O).

Table 1. Characteristics of participants and study design.

Study	Participants	Age	Level of Play	Design	Country
Fleddermann et al., 2019 [54]	GE ¹ : 22 (2 men and 20 women) GC ² : 21 (5 men and 16 women)	Under-19	Players from 1st to 3rd division	Non-randomized controlled trial	Germany
Formenti et al., 2019 [55]	GE: 17 women GC: 17 women Only data from this group GEV ³ were used in the meta-analysis: 17 women	Under-12	Regional League participants (minimum 4 years playing)	Randomized controlled trial	Italy

Table 1. Cont.

Fortes et al., 2020 [49]	GE: 17 men GC: 16 men	Under-17	Participants State Volleyball Championship	Randomized controlled trial	Brazil
Gil-Arias et al., 2016 [65]	GE: 4 women GC: 4 women	Under-16	Regional League Players	Non-randomized controlled trial	Spain
Lola et al., 2012 [66]	GI ⁴ : 15 women GS ⁵ : 15 women GC: 15 women Only data from this group GEX ⁶ were used in the meta-analysis: 15 women	Under-12	Volleyball club players with 20 minimum workouts	Randomized controlled trial	Greece
Merzoug et al., 2017 [67]	GE: 12 men GC: 12 men	Under-17	Regional League Players	Non-randomized controlled trial	Algeria
Moreno et al., 2011 [40]	GE: 4 men GC: 4 men	Under-16	Regional League Players	Non-randomized controlled trial	Spain
Sáez-Gallego et al., 2018 [43]	GM ⁷ : 5 women GC: 5 women Only data from this group GV ⁸ were used in the meta-analysis: 6 women	Under-19	Regional League Players	Non-randomized controlled trial	Spain

¹ Experimental Group, ² Control Group, ³ Experimental Group Volleyball, ⁴ Implicit Group, ⁵ Sequential Group, ⁶ Explicit Group, ⁷ Mixed Group, ⁸ Video Group.

Table 2. Characteristics of intervention, comparison group and outcome measure.

Study	Intervention	Comparison	Outcome	Duration of the Intervention
Fleddermann et al., 2019 [54]	Three-dimensional multi-object training (3D-MOT)	Regular active training	Processing speed	8 weeks 16 sessions 30 min/session
Formenti et al., 2019 [55]	Perceptual training through visual search strategies	Regular active training	Cognitive performance	8 weeks 30 min/session
Fortes et al., 2020 [49]	Imaging training program	Sports ad videos	Decision making in setting	8 weeks 24 sessions 10 min/session
Gil-Arias et al., 2016 [65]	Video-feedback and questioning program	Regular active training	Decision making in attack	11 weeks 60 min/session
Lola et al., 2012 [66]	Training through videos, execution demonstrations and instructions	Regular active training	Decision making in serve	4 weeks 12 sessions 70 min/session
Merzoug et al., 2017 [67]	Perceptual simulation training	Regular active training	Decision making effectiveness	Not reported
Moreno et al., 2011 [40]	Video-feedback and questioning program	Regular active training	Quality of decision making	13 matches 13 sessions
Sáez-Gallego et al., 2018 [43]	Perceptual training through video	Regular active training	Decision making in block	4 weeks 8 sessions 20 min/session

In the different studies, there were a total of 243 participants. Of these, 97 were distributed in the experimental group, 94 in the control group, and 52 in other groups that were not included in the analysis. Six studies were conducted in youth categories from regional leagues of different countries

(Italy, Spain, Greece and Algeria), one in a Brazilian State Volleyball Championship, and one with players from the 1st, 2nd and 3rd German divisions.

Next, we summarize the following details of the decision-making training programs/interventions: duration, number of training sessions and type of decision-making training programs/interventions. In the study by Fleddermann et al. [54] the players received an 8-week training program of two workouts per week. In each session, the players had a 30-min intervention, in addition to their usual training, divided into three phases of 8 min, with a rest of 3 min between each. In this intervention, players performed perceptual-cognitive tasks via 3D-MOT, with motor tasks that were either specific (blocks, sets, attacks) or non-specific (perform jumping) to volleyball.

In the study by Formenti et al. [55] the training program lasted 8 weeks with each training session lasting 80 min. The sessions were divided into warm-up (10 min), perceptual intervention program (30 min), volleyball exercises (20–30 min), and cool down (10 min). The intervention program was divided into different stages of visual search tasks, with each task lasting 6 min.

In the study by Fortes et al. [49] the intervention program consisted of 8 weeks with a total of 24 sessions, each separated by 48 h. These sessions were held 30 min after each physical/technical training session and lasted 10 min. Players from two groups (control and experimental) participated in the same physical/technical training sessions. During the intervention, the experimental group undertook training based on the observation of images and videos of successful volleyball actions in competitive events. This training was designed to facilitate imaginative capacity. In addition, to generate emotions athletes were asked to consider an imaginary situation, in the first person, that would be close to the reality of a competition situation. During the same training sessions, the control group viewed videos related to sportswear ads (caps, T-shirts and shorts).

Gil-Arias et al. [65] involved an 11-week intervention in which a program was applied during the training sessions. The workouts lasted 120 min and were divided into two phases: firstly a 60-min technical-tactical phase, and a second phase, where the intervention program was implemented, with a 6 vs. 6 game situation lasting 60 min. During the study, all 8 players trained at the same time and competed equally, although only those in the experimental group were subjected to the program, which required players to analyze their own decisions. Specifically, players viewed videos of their performances and gave comments (video-feedback), helped by questioning. Decision-making in the attack actions performed by both groups in all competition matches during the intervention period (11 matches) were assessed.

In the study by Lola et al. [66], players experienced a four-week intervention designed to improve decision-making related to the serve in volleyball. The intervention involved a program applied 3 times a week (12 practice sessions). Each session was 70 min long with the first 30 min dedicated to training by watching volleyball videos followed by 10 min of warm-up and 30 min practicing the action considered in the video. Specifically, each player performed 20 serves to a team with six opponents, looking for free zones in the opponent's court.

Merzoug et al. [67] conducted a training program for improving various aspects of decision-making such as speed and decision accuracy. The study evaluated basic volleyball situations through simulation. The program was based on tracking multiple objects during four 3D game actions (serve, setting, blocking and defense). The program consisted of perceptual learning situations through occlusion training, play analysis and tactical volleyball discussions, as well as feedback from coaches.

In the study by Moreno et al. [40], the authors conducted an intervention comprising 13 competition matches. The program involved holding various supervisory meetings with each of the players of the experimental group between 24 and 48 h after each match. These meetings analyzed the attack situations performed by the players during these matches. During the meetings, players watched videos of their performances during the match and then offered their own analyses (video-feedback). The supervisor/mentor also asked questions (questioning) to help develop the players' reflective abilities.

Finally, Sáez-Gallego et al. [43] applied an eight-session training program over the period of one month (two weekly sessions of 20 min each). The goal was for players to use an effective visual

pattern that would allow them to take advantage of highly informative areas at the time of the action. The training session consisted of four parts: (1) an attention orientation video with 16 setting sequences (eight slowed and eight normal speed); (2) training with feedback on the set direction (24 frozen sequences at the time of decision); (3) training with feedback on reaction time (24 sequences, where 12 were cut at the key time and 12 edited with light signal); and (4) random practice with 12 setting sequences without changing speed or duration.

3.3. Risk of Bias

Table 3 showed that there was a potential risk of bias due to randomization of assignment and selection. In this regard, five of the eight studies did not conduct a random assignment of participants to the intervention. As expected, there was not a random selection of participants due to the characteristics of the target population. Another potential risk of bias was the differences at baseline in two studies, which could influence the results.

Table 3. Risk of bias according to the evidence project risk of bias tool.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Moreno 2011 [40]	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y
Lola 2012 [66]	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y
Gil-Arias 2016 [65]	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y
Merzoug 2017 [67]	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
Saez-Gallego 2018 [43]	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N
Formenti 2019 [55]	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y
Fleddermann 2019 [54]	Y	Y	Y	N	N	Y	?	Y
Fortes 2020 [49]	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y

1. Cohort, 2. Control or comparison group, 3. Pre-post intervention data, 4. Random assignment of participants to the intervention, 5. Random selection of participants for assessment, 6. Follow-up rate of 80% or more 7. Comparison groups equivalent on sociodemographics, 8. Comparison groups equivalent at baseline on outcome measures.

3.4. Interventions

The decision-making training programs/interventions involved video feedback and questioning, training based on image or video reproduction, three-dimensional training with multiple objects, training through visual search tasks, or training using computer simulations. The duration of the interventions varied between 4 and 13 weeks. The total number of sessions within the programs ranged from 8 to 26 sessions, and the durations of these interventions/programs ranged from 10 to 60 min. The studies carried out by Formenti et al. [55] and Gil-Arias et al. [65] did not specify the number of sessions carried out in the program, but the duration of the program (8 and 11 weeks, respectively). The study by Merzoug et al. [67] did not specify either the duration of the program or the number of sessions carried out.

3.5. Outcome Measures

Figure 2 shows the effects of decision-making training programs/interventions, based on cognitive perspective, on the decision-making of volleyball players. To evaluate the decision-making of athletes in three of the articles, the Game Performance Assessment Instrument (GPAI) elaborated by Oslin, Mitchell, y Griffin [68]. Two other investigations used Superlab. The remaining three investigations each used a different instrument, these being: the program NeuroTracker™ Core de CogniSens Athletics Inc. (Montreal, Canada) the reaction time test, the court performance test, and anticipation test.

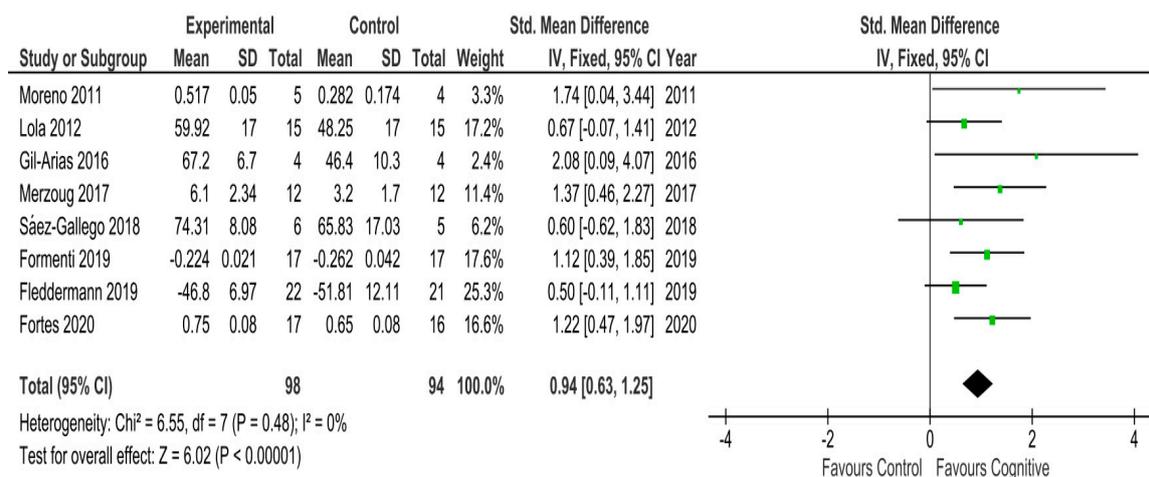


Figure 2. Meta-analysis of the effect of decision-making training programs/intervention, based on cognitive perspective, on decision making.

The meta-analysis revealed that the interventions/training programs, based on the cognitive perspective, significantly improved the decision-making of athletes in the experimental groups compared to those in the control groups in all studies (see Figure 2). These improvements would mean that players are able to better identify and process the relevant stimulus and make a more effective decision based on the perceived information. The average effect measured through the SMD was 0.94, with a 95% CI from 0.63 to 1.25. Following the proposed classification, the size of this effect was large. The level of heterogeneity was low ($I^2 = 0\%$). Since two studies could be biased by differences at baseline [43,67], we also conducted the meta-analysis excluding them to test the potential influence of that bias. The results indicated a SMD of 0.91 with a 95% CI from 0.57 to 1.24 and $I^2 = 7\%$. Thus, the bias caused by those differences at baseline did not influence the results of the meta-analysis.

4. Discussion

The present study aimed to systematically review the scientific literature on the effect of decision-making training programs/interventions, based on cognitive perspective, on the decision-making of volleyball players. The result of the analysis showed that training programs/interventions based on cognitive perspective led to a significant improvement in the decision-making of athletes in the experimental groups compared to those who only experienced normal active volleyball training. This significant improvement was observed in the eight studies analyzed and can be considered as a large difference based on the size of the effect (SMD of 0.94, with a 95% CI from 0.63 to 1.24 and p -value < 0.01). As such, the researchers of this study consider that the application of cognitive training programs based on perceptual training, or those that encourage athlete reflection (which can be used as part of usual active training or in addition to it), represent a benefit to decision-making development.

Of the articles considered in this study, four were focused on improving decision-making through memory-related processes [40,49,65,66]. These studies focused on improving decision-making through video and image viewing and by a supervisor applying questioning and video feedback. This type of training programs improved players' abilities to analyze technical-tactical actions, thus making it possible for them to make the best decision with greater efficiency [50]. Four other studies were focused on improving decision-making through visual and temporal parameters [43,54,55,67]. These studies focused on improving decision-making via perceptual and simulation training aimed at improving visual search strategies. According to Kenny and Gregory [69], this type of program helps players improve their recognition of environmental signals (e.g., by analyzing and selecting the most relevant stimulus of the opponent tactical reception system during the service [66,67]), allowing a reduction in reaction time (e.g., optimizing the interpretation of the opponent setter movements, enabling the

anticipation and improving the effectiveness of the block [43]) and a better success when making decisions (e.g., identifying the optimal trajectory of the ball based on the position of the opponents and the characteristics of the opponent block [40,65]).

The durations of the decision-making training programs/interventions varied between 4 and 13 weeks, with between 8 and 26 sessions. The durations of the programs within each session ranged from 10 to 60 min. These characteristics suggest that decision-making training programs/interventions should last at least 4 weeks, with 8 training sessions, to achieve significant improvements in decision-making. Prior studies focused on improving cognitive processes via memory-related processes in youth categories have recommended that intervention programs last at least 12 sessions [70]. This is because interventions need to be sufficiently extensive to generate significant improvements in decision-making and long-term memory changes [5].

Significant improvements in decision-making due to targeted training programs are unrelated to the age or level of the participants: In all studies, regardless of age or level, significant improvements were achieved. However, it remains necessary to consider the age and level of the participants when determining the approach of the programs. Research in youth categories showed that athletes with a higher level of skill than other in the same category of play tended to have faster and more effective decision-making, which favored faster learning and adaptation [71]. Moreover, studies using the expert-novice paradigm show that experts have more knowledge of the sport and this allows them to recognize game patterns, detect relevant information and solve problems more effectively [72]. This makes achieving meaningful improvements in decision-making more complex [73] and, at the same time, more relevant [74]. However, to our knowledge, there are no studies aimed to improve the decision-making processes using decision training from a cognitive perspective in elite or amateur adult volleyball players who meet the inclusion criteria. Therefore, the results of the current systematic review and meta-analysis are limited to young athletes.

Volleyball is an open-skill sport, so the ability to make decisions is an essential component of achieving performance in the different game actions [75]. This type of sport has a complex nature, with athletes constantly making decisions in a highly dynamic and unpredictable setting [76]. This means that athletes must attend to a large number of stimuli, which they will have to perceive and then process to make a decision [77].

A review of the existing literature indicates that this is the first systematic review and meta-analysis aimed at analyzing the effects of decision-making training programs/interventions, based on the cognitive perspective, on the decision-making of volleyball players, using a valid and widely accepted methodology (PRISMA). Although the results are relevant and support the use of decision-making training programs/interventions, more interventions studies are necessary to increase the quality of evidence. Moreover, research indicates that both memory-focused programs [40,49,65,66], and those related to perceptual mechanisms [43,54,55,67] can be useful training tools to improve the perception of stimulus and the selection of the needed action, improving the decision making in sports [78]. Thus, the effectiveness of these interventions programs is largely because athletes anticipate the different actions, being able to select the best response within long-term memory, achieving optimal results in game objectives [50].

Future research should aim to compare decision-making training programs from different perspectives (cognitive and ecological) [79,80]. The present study has limitations that must be taken into account. First, three of the studies used the GPAI instrument to assess decision-making, while the other studies were conducted with other instruments. Secondly, the literature review was conducted in only two languages, Spanish and English, meaning there was a high risk that we excluded other relevant articles written in other languages. In third place, the protocol of the current systematic review and meta-analysis was not previously registered.

5. Conclusions

The use of decision-making training based on the cognitive perspective is recommended for improving the decision-making of volleyball players. These programs can be focused on improving memory-related processes via image and video viewing, feedback, or video feedback and questioning, as these methods promote cognitive participation and reflection [40]. Such programs can also lead to improvements to visual and temporal parameters via simulation training or perceptual training. These programs aim to develop the anticipation and decision-making skills of the athlete by improving visual search strategies [43]. These findings will be useful for volleyball coaches as they emphasize the usefulness of such strategies when included as part of, or complementary to, regular active volleyball training for optimizing the decisional capacity of athletes. This type of training will allow players to select and process the most relevant stimuli in the environment and generate faster and more effective responses in different situations [50].

Author Contributions: M.C.S. and M.P.M.A. conducted study design and supervision; D.C.-M. performed the data analysis; M.C.S. and C.F.-E. wrote the article interpreted the findings; A.L.P.S. and M.P.M.A. reviewed the paper. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Acknowledgments: This article will be part of the Doctoral Thesis titled: “Study of cognitive skills in volleyball players in Spain and Brazil”, by Manuel Conejero Suárez, at the University of Extremadura. This work was conducted with thanks to the Fernando Valhondo Calaff Foundation for the contribution of predoctoral contracts to young researchers.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Beise, D.; Peaseley, V. The relation of reaction time, speed, and agility of big muscle groups to certain sport skills. *Res. Q.* **1937**, *8*, 133–142. [[CrossRef](#)]
2. Gilovich, T. Judgmental biases in the world of sport. *Cogn. Sport Psychol.* **1984**, *1*, 31–41.
3. Gilovich, T.; Vallone, R.; Tversky, A. The hot hand in basketball: On the misperception of random sequences. *Cogn. Psychol.* **1985**, *17*, 295–314. [[CrossRef](#)]
4. Raab, M. Think SMART, not hard—A review of teaching decision making in sport from an ecological rationality perspective. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* **2007**, *12*, 1–22.
5. MacMahon, C.; McPherson, S.L. Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: Skill is in the details! *Int. J. Sport Psychol.* **2009**, *40*, 565–579.
6. García-González, L.; Araújo, D.; Carvalho, J.; Del Villar, F. Panorámica de las teorías y métodos de investigación en torno a la toma de decisiones en el tenis. *Rev. Psicol. Deporte* **2011**, *20*, 645–666.
7. Abernethy, B.; Maxwell, J.P.; Masters, R.S.; Van Der Kamp, J.; Jackson, R.C. Attentional processes in skill learning and expert performance. *Handb. Sport Psychol.* **2007**, *3*, 245–263. [[CrossRef](#)]
8. Cotterill, S.; Discombe, R. Enhancing decision-making during sports performance: Current understanding and future directions. *Appl. Pedagog. Reflect.* **2016**, *12*, 1.
9. Moran, A. *Sport and Exercise Psychology: A Critical Introduction*; Routledge: Abington, UK, 2004.
10. Raab, M.; Bar-Eli, M.; Plessner, H.; Araújo, D. The past, present and future of research on judgment and decision making in sport. *Psychol. Sport Exerc.* **2019**, *42*, 25–32. [[CrossRef](#)]
11. Aglioti, S.M.; Cesari, P.; Romani, M.; Urgesi, C. Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nat. Neurosci.* **2008**, *11*, 1109. [[CrossRef](#)]
12. Gredin, N.V.; Broadbent, D.P.; Williams, A.M.; Bishop, D.T. Judgement utility modulates the use of explicit contextual priors and visual information during anticipation. *Psychol. Sport Exerc.* **2019**, *45*, 101578. [[CrossRef](#)]
13. Castro, H.O.; Costa, G.C.; Lage, G.M.; Praça, G.M.; Fernandez-Echeverria, C.; Moreno, M.P.; Greco, P.J. Visual behaviour and decision-making in attack situations in volleyball. *Rev. Int. Med. Cienc. Act.* **2019**, *19*, 565–578.
14. Milton, J.; Solodkin, A.; Hluštík, P.; Small, S.L. The mind of expert motor performance is cool and focused. *Neuroimage* **2007**, *35*, 804–813. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

15. García-Ceberino, J.M.; Gamero, M.G.; Feu, S.; Ibáñez, S.J. Experience as a Determinant of Declarative and Procedural Knowledge in School Football. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 1063. [[CrossRef](#)]
16. Müller, S.; Abernethy, B.; Farrow, D. How do world-class cricket batsmen anticipate a bowler's intention? *Q. J. Exp. Psychol.* **2006**, *59*, 2162–2186. [[CrossRef](#)]
17. Bar-Eli, M.; Raab, M. Judgment and decision making in sport and exercise. *Psychol. Sport Exerc.* **2006**, *7*, 519–524. [[CrossRef](#)]
18. Corrêa, U.C.; Oliveira, T.A.C.D.; Clavijo, F.A.R.; Letícia da Silva, S.; Zalla, S. Time of ball possession and visual search in the decision-making on shooting in the sport of futsal. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2020**, *20*, 254–263. [[CrossRef](#)]
19. Castellà, J.; Boned, J.; Méndez-Ulrich, J.L.; Sanz, A. Jump and free fall! Memory, attention, and decision-making processes in an extreme sport. *Cogn. Emot.* **2020**, *34*, 262–272. [[CrossRef](#)]
20. Dijkstra, K.; MacMahon, C.; Misirlisoy, M. The effects of golf expertise and presentation modality on memory for golf and everyday items. *Acta Psychol.* **2008**, *128*, 298–303. [[CrossRef](#)]
21. MacIntyre, T.E.; Moran, A.P. A qualitative investigation of imagery use and meta-imagery processes among elite canoe-slalom competitors. *J. Imag. Res. Sport Phys. Act.* **2007**, *2*, 1–23. [[CrossRef](#)]
22. Ridderinkhof, K.R.; Brass, M. How kinesthetic motor imagery works: A predictive-processing theory of visualization in sports and motor expertise. *J. Physiol. -Paris* **2015**, *109*, 53–63. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Memmert, D.; Furley, P. "I spy with my little eye!" Breadth of attention, inattention blindness, and tactical decision making in team sports. *J. Sport Exerc. Psychol.* **2007**, *29*, 365–381. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Natsuhara, T.; Kato, T.; Nakayama, M.; Yoshida, T.; Sasaki, R.; Matsutake, T.; Asai, T. Decision-Making While Passing and Visual Search Strategy During Ball Receiving in Team Sport Play. *Percept. Mot. Ski.* **2020**, *127*, 468–489. [[CrossRef](#)]
25. Brunswik, E. *Perception and the Representative Design of Psychological Experiments*; University of California Press: Berkeley, CA, USA, 1956.
26. Simon, H.A. A behavioral model of rational choice. *Q. J. Econ.* **1955**, *69*, 99–118. [[CrossRef](#)]
27. Araújo, D.; Hristovski, R.; Seifert, L.; Carvalho, J.; Davids, K. Ecological cognition: Expert decision-making behaviour in sport. *Int. Rev. Sport Exerc. Psychol.* **2019**, *12*, 1–25. [[CrossRef](#)]
28. Jacobs, D.M.; Michaels, C.F. Direct learning. *Ecol. Psychol.* **2007**, *19*, 321–349. [[CrossRef](#)]
29. Araújo, D.; Davids, K. Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *Int. J. Sport Psychol.* **2009**, *40*, 5–37.
30. Araújo, D. *Tomada de Decisao no Desporto*; Edições Lisboa; Faculdade Motricidade Humana Edições: Lisboa, Portugal, 2006.
31. Schmidt, R.A.; Lee, T.D. *Motor Control and Learning—A Behavioural Emphasis*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 1999.
32. Hodges, N.J.; Starkes, J.L.; MacMahon, C. Expert performance in sport: A cognitive process. In *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*; Ericsson, N., Lehmann, A.C., Ericsson, N., Lehmann, A.C., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, NY, USA, 2006; pp. 471–488. [[CrossRef](#)]
33. Thomas, J.R.; French, K.E.; Humphries, C.A. Knowledge development and sport skill performance: Directions for motor behavior research. *J. Sport Exerc. Psychol.* **1986**, *8*, 259–272. [[CrossRef](#)]
34. Runswick, O.R.; Roca, A.; Williams, A.M.; Bezodis, N.E.; North, J.S. The effects of anxiety and situation-specific context on perceptual-motor skill: A multi-level investigation. *Psychol. Res.* **2018**, *82*, 708–719. [[CrossRef](#)]
35. Williams, A.M.; Ward, P.; Smeeton, N.J.; Allen, D. Developing anticipation skills in tennis using on-court instruction: Perception versus perception and action. *J. Appl. Sport Psychol.* **2004**, *16*, 350–360. [[CrossRef](#)]
36. Sternberg, S. Memory-scanning: Mental processes revealed by reaction-time experiments. *Am. Sci.* **1969**, *57*, 421–457. [[PubMed](#)]
37. Sutton, J.; McIlwain, D.J. Breadth and depth of knowledge in expert versus novice athletes. In *Routledge Handbook of Sport Expertise*; Routledge: Abington, UK, 2015; pp. 121–131. [[CrossRef](#)]
38. Claver, F.; Jiménez, R.; García-González, L.; Fernández-Echeverría, C.; Moreno, M.P. Cognitive and emotional factors as predictors of performance indicators in young volleyball players. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2016**, *16*, 234–249. [[CrossRef](#)]
39. Farrow, D.; Baker, J.; MacMahon, C. *Developing Sport Expertise: Researchers and Coaches Put Theory into Practice*; Routledge: Abington, UK, 2013.

40. Moreno, A.; del Villar, F.; García-González, L.; Gil-Arias, A.; Moreno, M.P. Intervención en la toma de decisiones en jugadores de voleibol en etapas de formación. *Rev. Psicol. Deporte* **2011**, *20*, 785–800.
41. Vickers, J.N.; Reeves, M.A.; Chambers, K.L.; Martell, S. Decision training: Cognitive strategies for enhancing motor performance. In *Skill Acquisition in Sport*; Routledge: Abington, UK, 2004; pp. 127–144.
42. Carvalho, J.; Araújo, D.; García González, L.; Iglesias, D. El entrenamiento de la toma de decisiones en el tenis: ¿qué fundamentos científicos se pueden aplicar en los programas de entrenamiento? *Rev. Psicol. Deporte* **2011**, *20*, 767–783.
43. Sáez-Gallego, N.M.; Vila-Maldonado, S.; Abellán, J.; Contreras, O.R. El entrenamiento perceptivo de bloqueadoras juveniles de voleibol. *Rev. Int. Med. Cienc. Act.* **2018**, *18*, 151–166. [[CrossRef](#)]
44. Ward, P.; Williams, A.M. Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *J. Sport Exerc. Psychol.* **2003**, *25*, 93–111. [[CrossRef](#)]
45. Smeeton, N.J.; Williams, A.M.; Hodges, N.J.; Ward, P. The relative effectiveness of various instructional approaches in developing anticipation skill. *J. Exp. Psychol. Appl.* **2005**, *11*, 98. [[CrossRef](#)]
46. Gorman, A.D.; Farrow, D. Perceptual training using explicit and implicit instructional techniques: Does it benefit skilled performers? *Int. J. Sports Sci. Coach.* **2009**, *4*, 193–208. [[CrossRef](#)]
47. Hagemann, N.; Strauss, B.; Cañal-Bruland, R. Training perceptual skill by orienting visual attention. *J. Sport Exerc. Psychol.* **2006**, *28*, 143–158. [[CrossRef](#)]
48. McPherson, S.L. Tactics: Using knowledge to enhance performance. In *Developing Sport Expertise: Researchers and Coaches Put Theory into Practice*; Farrow, E.D., Baker, J., MacMahon, C., Eds.; Routledge: Londres, UK, 2008; pp. 155–167.
49. Fortes, L.S.; Freitas-Júnior, C.G.; Paes, P.P.; Vieira, L.F.; Nascimento-Júnior, J.R.; Lima-Júnior, D.R.A.A.; Ferreira, M.E. Effect of an eight-week imagery training programme on passing decision-making of young volleyball players. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* **2020**, *18*, 120–128. [[CrossRef](#)]
50. Vickers, J.N. *Perception, Cognition and Decision Training: The Quiet Eye in Action*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2007.
51. Denardi, R.A.; Clavijo, F.A.R.; Oliveira, T.A.C.D.; Travassos, B.; Tani, G.; Corrêa, U.C. The volleyball setter's decision-making on attacking. *Int. J. Perform. Anal. Sport* **2017**, *17*, 442–457. [[CrossRef](#)]
52. Palao, J.M.; Martínez, S. Utilización de la colocación en salto en función del nivel de competición en voleibol masculino. *SPORT TK-Rev. Euroam. Cienc. Deporte* **2013**, *2*, 43–49.
53. Ureña, A.; Santos, J.A.; Martínez, M.; Calvo, R.; Oña, A. Defensive facilitation through serving in high level female volleyball. *Eur. J. Hum. Mov.* **2010**, *6*, 175–189.
54. Fleddermann, M.T.; Heppe, H.; Zentgraf, K. Off-Court Generic Perceptual-Cognitive Training in Elite Volleyball Athletes: Task-Specific Effects and Levels of Transfer. *Front. Psychol.* **2019**, *10*, 1599. [[CrossRef](#)]
55. Formenti, D.; Duca, M.; Trecroci, A.; Ansaldi, L.; Bonfanti, L.; Alberti, G.; Iodice, P. Perceptual vision training in non-sport-specific context: Effect on performance skills and cognition in young females. *Sci. Rep.* **2019**, *9*, 1–13. [[CrossRef](#)]
56. Marshall, S.; Mackay, H.; Matthews, C.; Maimone, I.R.; Isenring, E. Does intensive multidisciplinary intervention for adults who elect bariatric surgery improve post-operative weight loss, co-morbidities, and quality of life? A systematic review and meta-analysis. *Obes. Rev.* **2020**, *1*, 1–14. [[CrossRef](#)]
57. Robles, M.T.A.; Collado-Mateo, D.; Fernández-Espínola, C.; Viera, E.C.; Fuentes-Guerra, F.J.G. Effects of Teaching Games on Decision Making and Skill Execution: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 505. [[CrossRef](#)]
58. Moher, D.; Shamseer, L.; Clarke, M.; Ghersi, D.; Liberati, A.; Petticrew, M.; Shekelle, P.G.; Stewart, L.A. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst. Rev.* **2015**, *4*, 1. [[CrossRef](#)]
59. Kennedy, C.E.; Fonner, V.A.; Armstrong, K.A.; Denison, J.A.; Yeh, P.T.; O'Reilly, K.R.; Sweat, M.D. The evidence project risk of bias tool: Assessing study rigor for both randomized and non-randomized intervention studies. *Syst. Rev.* **2019**, *8*, 3. [[CrossRef](#)]
60. Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.G.; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA. *Int. J. Surg.* **2009**, *8*, 336–341. [[CrossRef](#)]
61. Nordic Cochrane Centre. *The Cochrane Collaboration. Review Manager (RevMan) [Computer Program]*, version 5.3; The Cochrane Collaboration: Copenhagen, Denmark, 2014.

62. Higgins, J.; Green, S. 17.8.2 Study summaries using more than one patient-reported outcome. In *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*; Cochrane: London, UK, 2011.
63. Higgins, J.; Green, S. 9.2.3.2 The standardized mean difference. In *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*; Cochrane: London, UK, 2011.
64. Higgins, J.P.T.; Thomas, J.; Cumpsto, M.; Li, T.; Page, M.J.; Welch, V.A. (Eds.) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 6.0 (updated July 2019)*; Cochrane: London, UK, 2019.
65. Gil-Arias, A.; Moreno, M.P.; García-Mas, A.; Moreno, A.; García-González, L.; del Villar, F. Reasoning and action: Implementation of a decision-making program in sport. *Span. J. Psychol.* **2016**, *19*, 1–9. [[CrossRef](#)]
66. Lola, A.C.; Tzetzis, G.C.; Zetou, H. The effect of implicit and explicit practice in the development of decision making in volleyball serving. *Percept. Mot. Ski.* **2012**, *114*, 665–678. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
67. Merzoug, D.; Belkadi, A.; Sebbane, M.; Abed, F.; Abdedaim, A. Analysing The Effect Of Learning By Simulation On The Speed And Accuracy Decision Making Of Volleyball Players. *Sci. Tech. Act. Phys. Sport. (RISTAPS)* **2017**, *14*, 1–8.
68. Oslin, J.L.; Mitchell, S.A.; Griffin, L.L. The game performance assessment instrument (GPAI): Development and preliminary validation. *J. Teach. Phys. Educ.* **1998**, *17*, 231–243. [[CrossRef](#)]
69. Kenny, B.; Gregory, C. *Volleyball. Steps to Success*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA, 2006.
70. Harvey, S.; Cushion, C.J.; Wegis, H.M.; Massa-Gonzalez, A.N. Teaching games for understanding in American high-school soccer: A quantitative data analysis using the game performance assessment instrument. *Phys. Educ. Sport Pedagog.* **2010**, *15*, 29–54. [[CrossRef](#)]
71. Faubert, J. Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes. *Sci. Rep.* **2013**, *3*, 1154. [[CrossRef](#)]
72. Allard, F.; Starkes, J.L. Motor skill experts in sports, dance, and other domains. In *The Study of Expertise: Prospects and Limits*; Ericsson, A., Smith, J., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 1991; pp. 126–153.
73. Moreno, M.P.; 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.
74. Schack, T.; Mechsner, F. Representation of motor skills in human long-term memory. *Neurosci. Lett.* **2006**, *391*, 77–81. [[CrossRef](#)]
75. Denardi, R.; Farrow, D.; Corrêa, U. The influence of the first pass on the volleyball blockers' decision-making. *J. Phys. Educ.* **2018**, *29*, 1–11. [[CrossRef](#)]
76. Porath, M.; do Nascimento, J.V.; Milistetd, M.; Collet, C.; de Oliveira, C.C. Nível de desempenho técnico-tático e a classificação final das equipes catarinenses de voleibol das categorias de formação. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte* **2016**, *38*, 84–92. [[CrossRef](#)]
77. Thomas, T.; Thomas, J.R. Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance. *Int. J. Sport Psychol.* **1994**, *25*, 295–312.
78. Wright, D.L.; Pleasants, F.; Gomez-Meza, M. Use of advanced visual cue sources in volleyball. *J. Sport Exerc. Psychol.* **1990**, *12*, 406–414. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
79. Del Villar, F.; García-González, L.; Iglesias, D.; Moreno, M.P.; Cervelló, E. Expert-novice differences in cognitive and execution skills during tennis competition. *Percept. Mot. Ski.* **2007**, *104*, 355–365. [[CrossRef](#)]
80. Gutiérrez, D.; González-Villora, S.; García-López, L.; Mitchell, S. Differences in decision-making development between expert and novice invasion game players. *Percept. Mot. Ski.* **2011**, *112*, 871–888. [[CrossRef](#)]



