

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/357278392>

Conocimiento de las tendencias de ataques rivales en el bloqueo de voleibol

Article in *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* · November 2022

DOI: 10.15366/rimcafd2022.88.008

CITATIONS

0

READS

131

3 authors, including:



Vicente Luis del Campo
Universidad de Extremadura

64 PUBLICATIONS 284 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Emi Cabeza
Universidad de Extremadura

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Perceiving and acting in sports: how visual information constrains functional behaviors in team sports [View project](#)



Optimizing decision-making in top-level football referees [View project](#)

Luis-del Campo, V.; Cabeza, E.; Damas, J.S. (2022) Knowledge of Opposition Attacking Tendencies on Volleyball Blocking. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 22 (88) pp. 845-861
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista88/artconocimiento1427.htm>
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.008>

ORIGINAL

CONOCIMIENTO DE LAS TENDENCIAS DE ATAQUES RIVALES EN EL BLOQUEO DE VOLEIBOL

KNOWLEDGE OF OPPOSITION ATTACKING TENDENCIES ON VOLLEYBALL BLOCKING

Luis-del Campo, V.¹; Cabeza, E.² y Damas, J.S.¹

¹ Doctores en Ciencias del Deporte. Profesores Universitarios de la Facultad de Ciencias del Deporte de Cáceres. Laboratorio de Aprendizaje y Control Motor. Universidad de Extremadura (España) viluca@unex.es, jdamas@unex.es

² Graduado en Educación Física. Master Universitario en Iniciación y Alto Rendimiento. Universidad de Extremadura (España) ecabezae@alumnos.unex.es

Código UNESCO / UNESCO code: 0609 Procesos de percepción / Perception processes

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 12. Aprendizaje Motor / Motor Learning.

Recibido 8 de agosto de 2020 **Received** August 8, 2020

Aceptado 9 de noviembre de 2020 **Accepted** November 9, 2020

AGRADECIMIENTOS / ACKNOWLEDGES: Los autores agradecen a la segunda entrenadora del equipo profesional de voleibol femenino su ayuda técnica facilitada y al resto de personal técnico del equipo por brindar apoyo general en el desarrollo del estudio. Gracias también a la Consejería de Economía e Infraestructura de la Junta de Extremadura por su aportación en este estudio a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (GR18129).

RESUMEN

El objetivo del estudio fue investigar los efectos de proporcionar información probabilística, obtenida del análisis en vídeo de las tendencias de pase de las colocadoras oponentes, sobre el rendimiento en el bloqueo de una jugadora de alto nivel de voleibol. Se analizó su tiempo de reacción, toma de decisión y calidad de ejecución durante 1117 acciones de bloqueo realizadas en 18 partidos de competición, antes y después de recibir esa información contextual de los ataques rivales. Los resultados revelaron que la bloqueadora reaccionó antes ($p < .001$) en aquellos partidos que recibió información sobre las tendencias de pase de las colocadoras oponentes. En cambio, esta información contextual no tuvo influencia sobre sus decisiones, ni en la calidad de ejecución de sus movimientos. Estos resultados refuerzan el uso de información probabilística

como una estrategia competitiva para iniciar antes una respuesta preparatoria a la acción de bloqueo en voleibol de alto nivel.

PALABRAS CLAVE: Probabilidad, información, análisis del rendimiento, comportamiento motor, alta destreza, voleibol.

ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the effects of providing probabilistic information, obtained from video-performance analytics on passing direction tendencies in opposing volleyball setters, on blocking performance in a high skilled female volleyballer. Data on reaction times, decision-making and quality of movement execution of the skilled blocker were analyzed during 1117 blocking actions in 18 competitive matches, before and after receiving information from the passing tendencies of opposition setters. Results revealed that the blocker reacted significantly earlier in those matches when she received information about opposition pass direction tendencies. No effects of contextual information were found for the blocker's decisions and quality of movement execution. These results reinforced the use of probabilistic information as a competitive strategy for initiating an early preparatory response to the blocking action in high-skill levels of volleyball.

KEY WORDS: Probability, information, performance analysis, motor behavior, blocking action, high level, volleyball.

1 INTRODUCCIÓN

La capacidad de anticipar las acciones de los oponentes es crucial en el rendimiento de deportes con limitaciones espacio-temporales en la ejecución de las acciones. El uso de la información contextual es una habilidad perceptiva que, junto con la habilidad de captar información avanzada de los movimientos de un oponente y del reconocimiento de los patrones de juego, permite a los deportistas anticipar sus acciones y tomar decisiones precisas y contextualizadas (Williams y Ward, 2007). Específicamente, el uso de información cinemática y contextual (e.g., percibir los movimientos de los oponentes y las situaciones de juego) facilita una anticipación experta (Murphy et al., 2016; Runswick et al., 2018b). Sin embargo, existe una escasa evidencia científica acerca de la contribución de dicha información contextual en el comportamiento anticipatorio, en comparación con otras habilidades perceptivas (Farrow y Reid, 2012; Murphy et al., 2018). Por ejemplo, Hernández et al. (2011) encontraron que jugadoras expertas de voleibol mejoraron su tiempo de respuesta después de entrenar con un sistema automatizado de proyección de índices visuales avanzados del movimiento de sus oponentes. Sáez-Gallego et al. (2018) determinaron que el entrenamiento perceptivo aplicado a jugadoras juveniles de voleibol mejoró su proceso de toma de decisiones ya que redujeron sus tiempos de reacción y mantenían su porcentaje de aciertos en la respuesta. También, Castro et al. (2019) concluyeron que el tiempo de fijación visual fue superior en entrenadores de voleibol en comparación con jóvenes jugadores

cuando percibían secuencias de ataque, aunque dichas diferencias no influyeron en la precisión de sus decisiones. En cambio, no existen estudios previos que hayan testado la contribución de esta información contextual, en forma de intervención aplicada, a contextos deportivos de competición.

La información contextual en el deporte está relacionada con los índices visuales avanzados que surgen al comienzo de las secuencias de juego (Abernethy et al., 2001). Estas señales visuales podrían incluir los patrones y tendencias de rendimiento de los equipos rivales, las posiciones de los jugadores en el campo, así como las fortalezas y debilidades de ciertos oponentes (Buckolz et al., 1988). El uso de esta información contextual se basa en la capacidad de generar expectativas previas sobre las posibilidades de acción en una acción deportiva determinada (i.e., realizar ciertos movimientos específicos adaptados a un contexto deportivo particular; ver Crognier y Féry, 2005; Roca et al., 2013). Su uso es más relevante en situaciones defensivas ya que hay menos tiempo para decidir y ejecutar las respuestas (Triolet et al., 2013).

La literatura científica ha empleado diferentes términos para referirse a este tipo de habilidad perceptiva vinculada con la anticipación en el deporte. Por ejemplo: *Prior knowledge of probable upcoming events* (Buckolz et al., 1988), *situational information* (Navia et al., 2013), *situational probabilities* (Crognier y Féry, 2005; Farrow y Reid, 2012; Roca et al., 2013; Ward y Williams, 2003), o *situational probability information* (Abernethy et al., 2001; Milazzo et al., 2016). En el presente estudio, la información probabilística se refiere al conocimiento de las tendencias y preferencias de acción de los oponentes y/o equipos rivales, clasificándose como información contextual no específica de la situación porque es una fuente estable de información (i.e., no es cambiante y/o única de un evento deportivo particular; ver Runswick et al., 2018a).

La mayoría de los estudios que han investigado el efecto la información contextual en el rendimiento deportivo se han llevado a cabo en situaciones experimentales controladas en laboratorio, requiriendo a los participantes responder de manera verbal (Mann et al., 2014; Loffing y Hagemann, 2014; Ward y Williams, 2003) o con movimientos no específicos (Farrow y Reid, 2012) a secuencias video-proyectadas que incluían acciones de juego y/o movimientos específicos de los oponentes. Los resultados de estos estudios concluyeron, por ejemplo, que: i) los jugadores expertos de bádminton predijeron mejor la dirección y la profundidad de los golpes que los jugadores de menor destreza deportiva (Abernethy et al., 2001), ii) los porteros iniciaron antes las respuestas de parar el penalti en comparación con los futbolistas (Peiyong y Inomata, 2012) o, iii) los jugadores expertos de tenis hicieron juicios más precisos sobre la dirección de la pelota utilizando la posición del oponente en la pista en relación a los tenistas de menor nivel deportivo (Loffing y Hagemann, 2014).

En situaciones reales, los tenistas expertos anticiparon también mejor la dirección de los passing-shots del oponente cuando tenían iniciativa táctica en el punto (Crognier y Féry, 2005). Navia et al. (2013) encontraron que los porteros se lanzaban antes y con mayor precisión al lado de la portería que iba el balón cuando percibieron las dos condiciones de alta probabilidad (i.e., cuando percibían que el balón iba dirigido a la portería un 80% de ocasiones al lado

derecho y un 20% de ocasiones a la izquierda o viceversa: 80% a la izquierda y un 20% a la derecha). También, Milazzo et al. (2016) concluyeron que los deportistas expertos de karate mejoraron su tiempo de decisión así como la precisión de dichas decisiones ante los ataques de sus oponentes, en comparación con otro grupo de karatecas de menor nivel deportivo, porque utilizaron la información probabilística disponible en el patrón de movimiento de sus rivales (i.e., percibieron que había una repetición en la tendencia de ataque después de 5 ensayos; utilizando esta información para mejorar sus decisiones en los siguientes ensayos). En conjunto, la investigación llevada a cabo en entornos de laboratorio y reales de competición ha concluido que los deportistas expertos utilizan la información contextual de una manera más precisa que otros grupos con menor destreza ya que utilizan sus conocimientos y experiencias para anticipar eventos y acciones deportivas de manera más eficaz y frecuente.

Sin embargo, la información sobre las tendencias y preferencias de acción de los oponentes podría afectar también negativamente al rendimiento de los deportistas si esta información no está relacionada con el resultado de las acciones anteriores de un oponente o, no se corresponde con las expectativas previas generadas. Por ejemplo, Mann et al. (2014) encontraron que un grupo experto de porteros de balonmano mejoró su predicción acerca de la dirección de los lanzamientos de penaltis cuando la preferencia de lanzamiento hacia una dirección particular era congruente (i.e., estaba relacionada) durante y después del programa de entrenamiento. Por el contrario, su rendimiento de anticipación disminuyó cuando la dirección de los lanzamientos de penaltis fue incongruente (i.e., no estaba relacionada) con la dirección más probable observada durante la fase de entrenamiento. Este efecto negativo de la información contextual también se encontró en bateadores noveles de béisbol cuando percibieron un lanzamiento incongruente en relación con otros lanzamientos previos (i.e., los bateadores realizaron un mayor número de errores con un lanzamiento rápido de bola después de percibir tres lanzamientos lentos de bola; ver Gray, 2002).

En voleibol, Loffing et al. (2015) observaron que los participantes se movieron antes y lograron un mayor nivel de precisión de respuesta cuando el resultado del juego era congruente con un patrón de ataque previo, en comparación con aquellos puntos incongruentes. También, Noël et al. (2016) mostraron que las posiciones de los receptores oponentes influyeron en la decisión de los participantes respecto a qué área de la pista de voleibol playa tenían que realizar el pase. Similarmente, Paulo et al. (2016) encontraron que la posición del receptor, junto con sus movimientos de recepción, fueron los factores que más influyeron en la selección del pase y la eficacia del saque-recepción.

La mayoría de los estudios que han abordado el efecto de la información probabilística en las preferencias de acción de los deportistas han utilizado una aproximación basada en la percepción del deportista respecto a la fiabilidad del juicio (i.e., la precisión del juicio estaba basada en la probabilidad de ocurrencia personal que un deportista otorgaba a un evento deportivo frente a otro; ver Mann et al., 2014). Por tanto, existe una necesidad de investigar el impacto de la información probabilística desde un punto de vista más objetivo (i.e., proporcionando datos concretos sobre los patrones y tendencias de juego de los oponentes a nuestros deportistas; ver Cañal-Bruland y Mann, 2015). Este tipo de

investigación sería muy útil para determinar si el conocimiento previo de las tendencias de ataque de los equipos rivales tiene un efecto positivo o no en el rendimiento de los deportistas durante situaciones reales de juego. En esta línea, el objetivo del estudio es aplicar una intervención basada en el conocimiento de la probabilidad de pases realizados por las colocadoras de equipos rivales, en diferentes partidos de competición oficial y, determinar qué influencia tuvo en el tiempo de reacción, toma de decisiones y la calidad de ejecución de una jugadora de alto nivel de voleibol, durante acciones específicas de bloqueo.

Basándonos en las evidencias previas, esperamos que la jugadora participante y, con rol específico de bloqueadora principal en el equipo, mostrará un mayor rendimiento en la acción de bloqueo en aquellos partidos que reciba información específica sobre las tendencias de pase de la colocadora oponente, en comparación con los otros partidos en los que no disponga de dicha información contextual. Específicamente, sugerimos que la información probabilística actuará como un condicionante informativo clave en la planificación de la acción (Chow et al., 2009; Newell y Ranganathan, 2009), creando una expectativa inicial acerca de la dirección de los pases de las colocadoras rivales y, ayudando finalmente a la bloqueadora a reaccionar antes, tomar decisiones más adecuadas respecto al juego y, realizar las acciones de bloqueo con una mayor calidad de ejecución.

2 MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 MUESTRA

La muestra de participantes estuvo formada por una única jugadora perteneciente a un equipo profesional de voleibol femenino que competía, en el momento de la investigación, en la liga Súper-Liga 2 Femenina (Grupo A – Segunda División Nacional en voleibol femenino en España). El equipo había jugado incluso en la Primera División Nacional de voleibol femenino durante las cuatro temporadas previas al inicio del estudio. La intervención basada en el conocimiento sobre las tendencias de pase de las colocadoras rivales se centró en la bloqueadora principal del equipo (central) porque es quien asumía el papel más importante en el bloqueo defensivo contra los equipos rivales. Según los datos proporcionados por la segunda entrenadora, la jugadora participante realizaba aproximadamente el 95% de las acciones de bloqueo del equipo. Específicamente, la bloqueadora tenía de 24 años, había competido en voleibol durante 13 años (e.g., compitiendo con las selecciones de categorías inferiores entre los 10 y 18 años). También, había jugado previamente como bloqueadora en diferentes equipos de voleibol de nivel durante 10 años. En el comienzo de la investigación, ocupaba el rol de bloqueadora central en el presente equipo profesional durante las tres últimas temporadas deportivas.

Se decidió investigar las acciones de bloqueo porque son acciones cruciales para ganar partidos en voleibol (Lobiatti, 2009). Por ejemplo, la participación en el bloqueo fue una variable predictiva de la eficacia en la colocación del complejo defensa en voleibol, en categorías de formación (sub-16) y tanto para el género masculino como femenino (González-Silva et al., 2018). Un total de 1117 acciones realizadas por la bloqueadora participante fueron analizadas, correspondiendo a 18 partidos competitivos contra equipos que juegan en la

misma Super-Liga 2 Femenina (nueve partidos de la primera y segunda vuelta del campeonato). Específicamente, la bloqueadora recibió información detallada sobre los patrones de ataque de cinco equipos contra los que se enfrentó en la primera ronda de la competición ($n = 317$). Posteriormente, dicha información contextual fue proporcionada a la bloqueadora, previo comienzo del partido contra los mismos cinco equipos rivales en la segunda ronda de la competición ($n = 315$), para testar la influencia de la información probabilística en su rendimiento de bloqueo. Además, los partidos de otros cuatro equipos rivales fueron grabados durante la primera ronda del campeonato ($n = 250$). Sin embargo, esta información contextual no fue proporcionada a la bloqueadora, pero fue también utilizada para comparar su rendimiento de bloqueo contra los mismos cuatro equipos rivales en la segunda ronda de la competición ($n = 235$).

Antes de comenzar la investigación, la bloqueadora consintió y aceptó su participación libre y voluntaria en el estudio, de acuerdo con las directrices éticas de la Universidad y la Declaración de Helsinki. La participante recibió información sobre los objetivos de la investigación, pero no sobre las hipótesis de estudio. El Club autorizó la grabación de aquellos partidos de competición en los que se iba a realizar un análisis posterior de las tendencias de pase de los equipos rivales. La información relativa a la bloqueadora y equipo perteneciente, así como a los equipos oponentes analizados es mantenida en el anonimato a fin de preservar la confidencialidad respecto a la identidad de los participantes.

2.2 MATERIAL

Un teléfono Smartphone Xiaomi Redmi Note 7, con resolución HD 1080p y frecuencia de 120 Hz, grabó las tendencias de pase de las colocadoras rivales. Este dispositivo fue colocado en la parte posterior de la cancha de voleibol, a 5 m de distancia de las jugadoras y 2,5 m por encima del suelo, para proporcionar una vista completa de las secuencias de juego (ver Figura 1).



Figura 1. Visualización de la perspectiva desde el dispositivo móvil utilizado para registrar las acciones de bloqueo en la cancha de voleibol

El software KINOVEA 0.8.15. analizó posteriormente el rendimiento de la bloqueadora durante las acciones de bloqueo realizadas.

2.3 VARIABLES

La variable independiente del estudio fue el *Conocimiento de la información probabilística* que la bloqueadora tenía sobre las tendencias de pase de las colocadoras rivales (*Nivel 1*: Partidos en los que se suministró información probabilística o CON_IP; *Nivel 2*: Partidos sin suministro de información probabilística o SIN_IP). Un ejemplo de información probabilística proporcionada por la segunda entrenadora a la bloqueadora fue: "Para este equipo rival, las tendencias de pase de la colocadora oponente, cuando la eficiencia de rotación era buena, fueron: 51,72% (zona 4); 17,24% (zona 31); 17,24% (zona 2); 10,34% (zona 52) y 3,44% (zona 10). Sin embargo, cuando la eficiencia de rotación era mala, las tendencias de pase fueron: 58,33% (zona 4); 12,55% (zona 10); 16,66% (zona 2) y 4,16% (zona 52)". Esta información contextual de las preferencias de ataque rival fue propia para cada uno de los equipos oponentes analizados. La bloqueadora no había recibido previamente información tan específica sobre las tendencias de pase de las colocadoras oponentes ya que sólo conocía información más genérica de los equipos y jugadoras rivales, disponible en las estadísticas de la Real Federación Española de Voleibol.

El rendimiento de la bloqueadora fue analizado en relación con el tiempo de reacción (TR), toma de decisiones (TD) y calidad de ejecución (CE) que la jugadora mostró durante sus acciones de bloqueo en respuesta a los pases ejecutados por las colocadoras rivales. El TR se definió como el tiempo transcurrido (en ms) desde que la colocadora oponente realizaba el pase hasta que la bloqueadora iniciaba su movimiento de respuesta a ese golpeo. Específicamente, se utilizó la técnica de conteo fotograma a fotograma (*frame by frame*) para calcular el TR en cada ensayo. Para este propósito, se identificó el primer fotograma en el que la colocadora contactaba el balón con sus manos para pasarlo a otra compañera del equipo y el primer fotograma en el que la bloqueadora movía su pie en dirección al pase. Este procedimiento de registro, basado en la detección del comienzo del movimiento hacia el objetivo de la tarea se ha utilizado previamente en otros estudios, por ejemplo, para anticipar la dirección de la pelota en tenis (Shim et al., 2005) o para golpear al atacante en esgrima (Nakayama et al., 2014).

La TD se refiere al proceso de elección sobre cómo realizar la tarea, adaptando los movimientos a las demandas contextuales con el fin de lograr el objetivo de la tarea (Hodges et al., 2007). En la investigación actual, la precisión de la TD se midió a través del *Instrumento de Evaluación del Desempeño del Juego*, asignando un valor de 1 para las decisiones que se consideraron apropiadas y, un valor de 0 para aquellas decisiones consideradas como inapropiadas a la acción de juego. El uso de este instrumento para el análisis de la TD fue previamente validado por Oslin et al. (1998) a fin de investigar el rendimiento en voleibol y otros deportes de equipo. Específicamente, la TD fue codificada con el valor 1 si la bloqueadora iniciaba un movimiento de pies en dirección al pase de la colocadora oponente. En cambio, la TD era codificada con 0 si la bloqueadora permanecía quieta o su movimiento tenía una dirección diferente al pase

realizado por la rival. Para una mejor interpretación de esta variable, su valor final se normalizó en porcentaje de respuestas apropiadas en relación con el total de decisiones tomadas en las acciones de bloqueo (i.e., si la bloqueadora decidió apropiadamente siete de 10 acciones, entonces, la precisión de la TD de la bloqueadora fue del 70%).

La CE durante la acción de bloqueo fue analizada con relación a los resultados de rendimiento alcanzados por el ataque oponente (i.e., si el ataque finalizó con éxito o no). Específicamente, se utilizó el sistema de observación desarrollado por la Federación Internacional de Voleibol, basado en una escala de valores de 0 a 4, para analizar esta variable. En este estudio, la CE fue codificada con el valor 0 cuando el equipo de la bloqueadora perdía el punto después de esta acción de bloqueo; valor 1 cuando el equipo de la bloqueadora recuperaba la pelota de nuevo pero con pocas posibilidades de seguir jugando el punto o, el equipo oponente recuperaba la pelota con altas probabilidades de contraataque; valor 2 cuando el equipo de la bloqueadora podía devolver el balón pero sin poder hacer un contrataque rápido o, el equipo oponente recuperaba el balón tras el bloqueo pero con algunas dificultades para mantener su posesión o hacer un ataque; valor 3 cuando el equipo de la bloqueadora conseguía mantener todas las oportunidades de contraataque o, el balón tras el bloqueo quedaba en el campo del oponente pero creándole muchas dificultades para mantener la posesión del balón; y valor 4 cuando el equipo de la bloqueadora conseguía el punto después de la acción de bloqueo.

2.4 PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

La información probabilística sobre las tendencias de pase de los equipos oponentes fue registrada durante la primera ronda de la competición. Específicamente, un total de nueve de 11 partidos de esta fase inicial de la competición fueron registrados para identificar el patrón de ataque de los equipos rivales. Esta información contextual fue comunicada posteriormente por la segunda entrenadora a la bloqueadora, durante la segunda ronda de la competición y antes del partido de competición, contra los equipos analizados previamente. El equipo de investigación decidió junto con la segunda entrenadora que la bloqueadora recibiría esta información probabilística en aquellos partidos en los que no consiguió un 100% de decisiones apropiadas (cinco partidos). En los otros cuatro partidos, todas sus decisiones se consideraron apropiadas y, por tanto, no se suministró esta información contextual para mejorar su rendimiento en las acciones de bloqueo.

Una persona del equipo de investigación codificó todas las acciones de bloqueo de la jugadora participante. Esta persona contaba con varios años de experiencia observando y analizando sesiones de entrenamiento y partidos en voleibol. Además, fue entrenada en la codificación de las acciones de bloqueo junto con una entrenadora de voleibol experta a fin de garantizar la calidad y fiabilidad en el proceso de codificación. Este período de entrenamiento duró tres sesiones, incluyendo la visualización de acciones de ataque realizadas por las colocadoras rivales de diferentes equipos de la misma competición. Para calcular el valor de consistencia entre las observaciones realizadas por el miembro del equipo investigador y la entrenadora experta se visualizaron y analizaron más del 10%

del número total de acciones de bloqueo realizadas por la bloqueadora participante (Tabachnick y Fidell, 2013). El acuerdo inter- e intra-observador fue superior al valor de referencia 0,75 (Kappa de Cohen) en todas las sesiones de entrenamiento (Fleiss et al., 2003). Por ejemplo, esta tasa de acuerdo logró un valor inter-observador superior a 0,81 (Kappa de Cohen) en la tercera sesión de entrenamiento, siendo éste considerado el valor mínimo casi perfecto (Landis y Koch, 1977). Similarmente, una prueba final realizada una semana después de la tercera sesión de entrenamiento reveló que la fiabilidad intra-observador fue también 0,81 (Kappa de Cohen).

2.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar, la prueba Kolmogorov-Smirnov determinó si los datos de las variables dependientes tenían o no una distribución normal. Los resultados revelaron que los valores de TR tenían una distribución normal, a diferencia de los datos de TD y CE, que mostraban una distribución no paramétrica. A continuación, un MANOVA testó si había alguna diferencia en el TR: i) entre los partidos CON_IP y SIN_IP en la ronda final de competición (factor entre-grupos) y, ii) para cada grupo de partidos CON_IP y SIN_IP, comparando la primera y segunda vuelta de la competición (factor intra-grupo). Este análisis proporcionó también el porcentaje de varianza explicada en el TR como resultado del conocimiento de la información *probabilística* (n_p^2), y la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando era realmente falsa ($1 - \beta$).

Las pruebas de Mann-Whitney y Wilcoxon fueron utilizadas para determinar si había diferencias en las variables TD y CE, en el factor entre-grupos e intra-grupos respectivamente. El tamaño del efecto (*ES*) fue calculado para proporcionar una mejor interpretación de los resultados de estos análisis cuando se obtuvo diferencias significativas en el factor entre- e intra-grupos. El valor de la distribución *Z*, obtenido de la realización de estas pruebas no paramétricas, fue empleado para estimar la magnitud de *ES* en las variables TD y CE. Concretamente, las categorías propuestas por Cohen (1988) fueron utilizadas para interpretar la magnitud de este efecto (pequeño: $d = 0,20$; medio: $d = 0,50$; grande: $d = 0,80$). Los intervalos de confianza (*CI*) de los *ES*; de acuerdo con la siguiente fórmula: $95\% \text{ CI} = \text{desde } ES - 1.96se \text{ hasta } ES + 1.96se$ (Cumming, 2012), fueron calculados a fin de proporcionar un valor práctico del estudio en términos reales (Thompson, 2002). También, la potencia estadística del estudio (β) fue calculada para testar si los resultados estadísticamente significativos reflejaban efectos verdaderos. Dicha prueba fue realizada con el software G*Power 3.1.9.2 (Faul et al., 2007). El valor de potencia fue fijado en el 80% ya que se trata de un nivel aceptable para rechazar correctamente la hipótesis nula (Cohen, 1988). Se solicitó un nivel alfa de $p < 0,05$ para todos los análisis. El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico 25.0 SSPS (© 2017 SSPS Inc.).

3 RESULTADOS

Los descriptivos muestran que el rendimiento de la bloqueadora se caracterizó por altos porcentajes de TD, tanto antes como después de recibir información sobre las tendencias de pase de las colocadoras rivales (ver Tabla 1). También,

se observan valores bajos para la variable CE. Los TR fueron más bajos para aquellos partidos CON_IP en comparación con los SIN_IP, ya sea en la primera o segunda fase de la competición.

Tabla 1. Media y desviación típica (M y DT) de las variables de rendimiento en la bloqueadora, en la ronda inicial y final de competición

	TR ¹		TD ²		CE ³	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
partidos CON_IP	92,66 ms (1,75)	71,88 ms (8,78)	91,06% (5,73)	95,05% (17,35)	1,80 (0,27)	1,94 (0,33)
partidos SIN_IP	118,52 ms (3,53)	123,84 ms (7,06)	100%	100%	1,83 (0,31)	1,80 (0,43)

Legenda: ¹Tiempo de reacción, ²Toma de decisiones, ³Calidad de ejecución

El MANOVA reveló diferencias en el TR de la bloqueadora entre partidos CON_IP y SIN_IP ($F(2,7) = 18,93$; $p < 0,01$). Específicamente, los valores de TR fueron significativamente más bajos en los partidos CON_IP, en comparación a los partidos SIN_IP, en la ronda final de la competición. Las diferencias fueron de 51,96 ms ($p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,93$; $\beta = 1$). Para aquellos partidos CON_IP, la bloqueadora también mostró valores de TR más bajos en la ronda final de competición, en comparación con la ronda inicial. Estas diferencias fueron de 20,78 ms ($p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,90$; $\beta = 0,99$). Para los partidos SIN_IP, no se encontraron diferencias significativas en los valores de TR entre la ronda inicial y final de competición ($p = 0,38$; $\eta_p^2 = 0,26$; $\beta = 0,11$). Para la variable TD, la comparación entre partidos CON_IP y SIN_IP (factor entre-grupos) mostró una diferencia significativa del 4,95% ($p < 0,05$; $d' = .38$; CI : desde 0,21 hasta 0,55; $\beta = 0,98$), en la ronda final de competición. Sin embargo, los partidos CON_IP no llegaron a mostrar una mejora significativa en el porcentaje de decisiones apropiadas, comparando la ronda final de competición respecto a la ronda inicial (factor intra-grupos) ya que la mejora fue del 4% ($Z = 1,48$; $p = 0,13$). Para la variable CE, no se encontraron diferencias significativas entre la ronda inicial y final de la competición (factor intra-grupo), en los partidos CON_IP ($Z = 0,67$; $p = 0,50$). Tampoco hubo diferencias entre partidos CON_IP y partidos SIN_IP (factor entre-grupos), en la ronda final de la competición ($Z = 0,73$; $p = 0,55$).

4 DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue conocer los efectos de proporcionar información probabilística sobre las tendencias de ataque de los equipos rivales en el rendimiento de bloqueo de una jugadora de alto nivel de voleibol. Específicamente, el impacto de esta información contextual fue evaluado sobre los tiempos de reacción, toma de decisiones y, calidad de la ejecución de la jugadora participante. La bloqueadora demostró su experiencia perceptiva al mostrar tiempos de reacción bajos y altos porcentajes de decisiones apropiadas, tanto antes como después de conocer las preferencias de pase de las colocadoras oponentes. Estos datos coinciden con las aportaciones de estudios previos que afirmaban que reaccionar rápidamente era un factor muy importante para el rendimiento en voleibol (e.g., Nuri et al., 2013; Mroczek et al., 2013).

Nuestros resultados implican que la gran experiencia motriz y conocimiento de la jugadora participante en voleibol, junto con su percepción continuada de patrones específicos de juego, resultó fundamental para que esta bloqueadora pudiera anticiparse a las acciones de las colocadoras rivales y tomar decisiones correctas (Ericsson y Kintsch, 1995). Esta acumulación de experiencias y conocimiento acerca de la tarea facilitó un proceso automatizado de reacción, el cual emergió 75-100 ms después del estímulo principal (Fei-Fei et al., 2005). En esta línea, la bloqueadora logró tiempos de reacción inferiores a 180 ms en todos los partidos analizados. Estos datos podrían considerarse como respuestas anticipatorias, de acuerdo con la ley de Hick para tiempos de reacción de elección (Hick, 1952). Por tanto, esta alta tasa de respuestas anticipatorias podría deberse a una mayor acumulación de experiencias visomotoras en un deporte particular (Brenton y Muller, 2018). Por ejemplo, Cañal-Bruland et al. (2011) encontraron que los jugadores de voleibol de alto nivel, en comparación con otro grupo de árbitros de voleibol de alto nivel, lograron una mejor predicción de las acciones de ataque de los oponentes en voleibol playa porque tenían experiencias visuales y motoras específicas como jugadores en ese deporte.

Este estudio proporciona evidencia empírica acerca del impacto positivo que tuvo aportar información probabilística de las tendencias de pase de las colocadoras rivales en el inicio de la respuesta de una bloqueadora experta en voleibol. La jugadora mostró significativamente mejores tiempos de reacción en aquellos partidos en los que disponía de la información relativa a las preferencias de ataque rival en comparación con otros partidos donde no recibió esta información contextual. Los valores de η_p^2 y β fueron superiores a 0,9 lo que significa que hubo una probabilidad mayor al 90% de que el conocimiento de esta información contextual causara cambios en la capacidad de reacción y, que esta modificación reflejara un efecto verdadero respectivamente.

Nuestros datos coinciden con aportaciones previas que encontraron un efecto positivo en la utilización del conocimiento de las preferencias de acción de los oponentes para mejorar el tiempo de movimiento de los deportistas (Loffing et al., 2015; Mann et al., 2014; Milazzo et al., 2016; Navia et al., 2013). Sugerimos que este conocimiento actuó como un primer índice informativo de las secuencias de ataque en voleibol, guiando inicialmente las acciones defensivas de la bloqueadora. Por tanto, la información verbal proporcionada por la segunda entrenadora del equipo, antes del comienzo del partido, fomentó una respuesta anticipatoria de la bloqueadora al tratarse de una información clave en la regulación de sus acciones (Chow et al., 2009; Newell y Ranganathan, 2009).

La bloqueadora de alto nivel logró porcentajes superiores al 90% de decisiones apropiadas en todos los partidos analizados, aún a pesar de que dichas decisiones tuvieron lugar en situaciones de déficit temporal e informativo. Previamente, Vila-Valdonado, Sáez-Gallego, Abellán y García-López (2014) encontraron que jugadoras de alto nivel de voleibol alcanzaron un porcentaje significativo mayor de eficacia de la respuesta en la toma de decisiones respecto a la predicción de la zona a la cual la colocadora rival pasó el balón (81,40%), en comparación con jugadoras de nivel amateur (72,55%). En este estudio, la jugadora mostró una mejora del 4% en su tasa de decisiones apropiadas cuando tuvo información acerca de las tendencias de pase de las rivales, aunque dicho

aumento no fue estadísticamente significativo ni suficiente para evitar diferencias en comparación con aquellos partidos en los que no se proporcionó información contextual (100% de decisiones apropiadas). No obstante, razonamos que el conocimiento de las tendencias de pase de las colocadoras rivales proporcionó una información relacionada positivamente con el resultado de los patrones de ataque, facilitando comportamientos adaptativos de la bloqueadora en un entorno cambiante (e.g., tomar decisiones contextualizadas en cada situación de juego real; ver Gigerenzer y Selten, 2001).

Finalmente, el conocimiento de las direcciones de pase por parte de las colocadoras rivales no influyó en la calidad de ejecución de la bloqueadora de alto nivel porque no se encontraron diferencias significativas en esta variable entre partidos con y sin suministro de esta información contextual. Sugerimos que las colocadoras rivales, al igual que la bloqueadora, tenían un alto nivel de destreza en voleibol y, por tanto, realizaron los pases no sólo con gran precisión sino que incluían información engañosa del movimiento (Güldenpenning et al., 2017). Esta intención de engaño dificultó los bloqueos por parte de la jugadora participante, resultando acciones de peor calidad de ejecución.

En base a estos resultados, podemos afirmar que la contribución de la información probabilística acerca de las tendencias de pase de las colocadoras rivales sólo mejoró significativamente la capacidad de reacción de la bloqueadora porque esta información contextual sólo tuvo relación con el desarrollo de expectativas iniciales vinculadas a los movimientos de las colocadoras rivales (i.e., predecir tempranamente la dirección de pase de las colocadoras), pero no con los índices cinemáticos posteriores asociados al propio movimiento de esas colocadoras (Roca et al., 2013).

Futuras investigaciones deberían ampliar el número de bloqueadoras centrales principales a fin de testar si el efecto encontrado de la información probabilística en el tiempo de reacción de esta jugadora experta de voleibol en la acción de bloqueo se encuentra también en otras jugadoras de su mismo nivel deportivo. La replicación de este estudio con muestras mayores y, por tanto, representativas de su nivel de destreza deportiva podría ayudar a validar externamente su efecto al conjunto de la población (i.e., generalizar los resultados a todas las bloqueadoras expertas de voleibol). En esta línea, se podría extender el análisis de la influencia de esta información contextual a otras acciones específicas del voleibol (e.g., la recepción ante un saque contrario). También, sería interesante conocer qué impacto tendría esta información probabilística en el rendimiento de participantes con menor nivel deportivo (e.g., nivel intermedio o de bajo nivel).

Otra cuestión a resolver en próximos estudios sería conocer qué tipo de información contextual afectaría más al rendimiento deportivo. Por ejemplo, ¿una información contextual no específica de la situación deportiva como en la presente investigación? (i.e., el estilo de juego o resultados anteriores de un equipo) ó ¿una información contextual específica de la situación deportiva? (i.e., la posición de los oponentes en el terreno de juego o el marcador de un partido en ese momento) (Runswick et al., 2018a). En nuestra opinión, aclarar dicha cuestión permitiría abordar mejor el aprendizaje y entrenamiento de las acciones específicas en voleibol a través de metodologías más prescriptivas de

conocimiento de la información contextual, o bien a través de su descubrimiento (e.g., manipulando los constreñimientos de la tarea a través de la pedagogía no-lineal y su enfoque ecológico; ver Caldeira et al., 2019).

En fases posteriores de la investigación, el uso de la información contextual podría combinarse con la información cinemática a fin de estudiar conjuntamente su contribución no sólo en la reacción de las bloqueadoras sino también en su toma de decisiones y calidad de ejecuciones. Estudios previos han encontrado el efecto individual de introducir información cinemática del movimiento de los oponentes en voleibol, en la mejora del tiempo de respuesta (Hernández et al., 2011) o del proceso decisional en el bloqueo (Sáez-Gallego et al., 2018). ¿Podría entonces la interacción de ambos tipos de información: contextual y cinemática potenciar el rendimiento de jugadoras de alto nivel en voleibol?. Por ejemplo, la bloqueadora podría utilizar la información contextual sobre la orientación y la posición espacial de una colocadora rival en la pista, antes de que realizara el pase, para anticipar el patrón de ataque rival (Takeyama et al., 2011). También, podría desarrollar un patrón perceptivo de eficacia relacionado con un mayor porcentaje de acierto en las acciones de bloqueo si fijara menos tiempo en las localizaciones de hombro-codo y cabeza, así como un mayor número de fijaciones en el balón-muñeca (Vila-Maldonado et al., 2019).

5 CONCLUSIONES

La información probabilística de las tendencias de pase de las colocadoras rivales, sin incluir información cinemática adicional de los movimientos de sus oponentes, causó un efecto verdadero en la capacidad de reacción, pero no en la toma de decisiones y la calidad de la ejecución de una bloqueadora de alto nivel de voleibol. Específicamente, la bloqueadora inició respuestas más tempranas después de recibir esta información contextual, pero no mejoró significativamente su porcentaje de decisiones apropiadas ni mejoró su calidad de ejecución del bloqueo durante partidos reales de competición.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abernethy, B., Gill, D. P., Parks, S. L., & Packer, S. T. (2001). Expertise and the perception of kinematic and situational probability information. *Perception*, 30, 233–252. <https://doi.org/10.1068/p2872>
- Brenton, J., & Muller, S. (2018). Is visual-perceptual or motor expertise critical for expert anticipation in sport? *Applied Cognitive Psychology*, 32(6), 739-746. <https://doi.org/10.1002/acp.3453>
- Buckolz, E., Prapavesis, H., & Fairs, J. (1988). Advance cues and their use in predicting tennis passing shots. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 13(1), 20–30.
- Calderia, P., Paulo, A., Infante, J., & Araújo, D. (2019). The influence of nonlinear pedagogy and constraints-led approach on volleyball attack training. *Retos*, 36, 590-596. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67070>
- Cañal-Bruland, R., & Mann, D. L. (2015). Time to broaden the scope of research on anticipatory behaviour: A case for the role of probabilistic information.

- Frontiers in Psychology*, 6, 1518.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01518>
- Cañal-Bruland, R., Mooren, M., & Savelsbergh, G. J. (2011). Differentiating experts' anticipatory skills in beach volleyball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(4), 667-674.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599803>
- Castro, H. O., Costa, G. C., Lage, G. M., Praça, G. M., Fernández-Echeverría, C., Arroyo, 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 el Deporte*, 19(75), 565-578.
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.75.012>
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., Renshaw, I., Shuttleworth, R., & Uehara, L. (2009). Nonlinear pedagogy: Implications for teaching games for understanding (TGfU). In T. Hopper, J. Butler, & B. Storey (Eds.). *Simply good pedagogy: Understanding a complex challenge*. Ottawa: Physical Health Education Association (Canada).
- Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Crognier, L., & Féry, Y. (2005). Effect of tactical initiative on predicting passing shots in tennis. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 1–13.
<https://doi.org/10.1002/acp.1100>
- Cumming, G. (2012). *Understanding the new statistics: Effect sizes, confidence intervals, and meta-analysis*. New York, NY: Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203807002>
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211-245. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.102.2.211>
- Farrow, D., & Reid, M. (2012). The contribution of situational probability information to anticipatory skill. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15, 368-373. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.12.007>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191.
<https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Fei-Fei, L., VanRullen, R., Koch, C., & Perona, P. (2005). Why does natural scene categorization require little attention? Exploring attentional requirements for natural and synthetic stimuli. *Visual Cognition*, 12(6), 893–924.
<https://doi.org/10.1080/13506280444000571>
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). *Statistical methods for rates and proportions* (3rd ed.). New York: Wiley-Interscience.
<https://doi.org/10.1002/0471445428>
- Gigerenzer, G., & Selten, R. (2001). *Bounded rationality: The adaptive toolbox*. Cambridge, MA: MIT Press.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/1654.001.0001>
- González-Silva, J., Moreno, A., Fernández-Echeverría, C., Claver, F., & Moreno, M. P. (2018). Variables predictors of the set in the defence complex in volleyball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(71), 423-440.
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.71.002>

- Gray, R. (2002). "Markov at the bat": A model of cognitive processing in baseball batters. *Psychological Science*, 13(6), 542-547. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00495>
- Güldenpenning, I., Kunde, W., & Weigelt, M. (2017). How to Trick Your Opponent: A Review Article on Deceptive Actions in Interactive Sports. *Frontiers in psychology*, 8, 917. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00917>
- Hernández, E., Oña, A., Bilbao, A., Ureña, A., & Bolaños, J. (2011). Efecto de la aplicación de un sistema automatizado de proyección de preíndices para la mejora de la capacidad de anticipación en jugadoras de voleibol. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 551-527.
- Hick, W. E. (1952). On the rate of gain of information. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 90, 207-218. <https://doi.org/10.1080/17470215208416600>
- Hodges, N. J., Huys, R., & Starkes, J. L. (2007). Methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. In Tenenbaum, G. and Eklund, R. C. (Eds), *Handbook of Sport Psychology* (pp. 161-183). New Jersey: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch7>
- 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>
- Lobiatti, R. (2009). A review of blocking in volleyball: From the notational analysis to biomechanics. *Journal of Human Sport Exercise*, 4(2), 93-99. <https://doi.org/10.4100/jhse.2009.42.03>
- Loffing, F., & Hagemann, N. (2014). On-court position influences skilled tennis players' anticipation of shot outcome. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(1), 14-26. <https://doi.org/10.1123/jsep.2013-0082>
- Loffing, F., Stern, R., & Hagemann, N. (2015). Pattern-induced expectation bias in visual anticipation of action outcomes. *Acta Psychologica*, 161, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2015.08.007>
- Mann, D. L., Schaefer, T., & Cañal-Bruland, R. (2014). Action preferences and the anticipation of action outcomes. *Acta Psychologica*, 152, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.07.004>
- Milazzo, N., Farrow, D., Ruffault, A., & Fournier, J. F. (2016). Do karate fighters use situational probability information to improve decision-making performance during on-mat tasks? *Journal of Sports Sciences*, 34(16), 1547-1556. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1122824>
- Mroczek, D., Kawczynski, A., Superlak, E., & Chmura, J. (2013). Psychomotor performance of elite volleyball players during a game. *Perceptual and Motor Skills*, 117(3), 801-810. <https://doi.org/10.2466/25.29.PMS.117x26z6>
- Murphy, C. P., Jackson, R. C., Cooke, K., Roca, A., Benguigui, N., & Williams, A. M. (2016). Contextual information and perceptual-cognitive expertise in a dynamic, temporally-constrained task. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 22(4), 455-470. <https://doi.org/10.1037/xap0000094>
- Murphy, C. P., Jackson, R. C., & Williams, A. M. (2018). The role of contextual information during skilled anticipation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 71(10), 2070-2087. <https://doi.org/10.1177/1747021817739201>

- Nakayama, K., Cormiea, S., & Vaziri-Pashkam, M. (2014). Fast mirroring of an opponent's action in a competitive game. *Journal of Vision*, 14(10), 6-6. <https://doi.org/10.1167/14.10.6>
- Navia, J. A., Van der Kamp, J., & Ruiz, L. M. (2013). On the use of situational and body information in goalkeeper actions during a soccer penalty kick. *International Journal of Sport Psychology*, 44, 234-251.
- Newell, K. M., & Ranganathan, R. (2009). Some contemporary issues in motor learning. In D. Sternard (ed.), *Progresses in motor control* (pp. 395–404). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-77064-2_20
- Noël, B., Hüttermann, S., van der Kamp, J., & Memmert, D. (2016). Courting on the beach: how team position implicitly influences decision-making in beach volleyball serves. *Journal of Cognitive Psychology*, 28, 868–876. <https://doi.org/10.1080/20445911.2016.1194847>
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Attarbashi-Moghadam, B. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 431-436. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.738712>
- 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>
- Paulo, A., Zaal, F. T., Fonseca, S., & Araújo, D. (2016). Predicting volleyball serve-reception. *Frontiers in Psychology*, 7, 1694. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01694>
- Peiyong, Z., & Inomata, K. (2012). Cognitive strategies for goalkeeper responding to soccer penalty kick. *Perceptual & Motor Skills*, 115(3), 969-983. <https://doi.org/10.2466/30.22.23.PMS.115.6.969-983>
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2013). Perceptual-cognitive skills and their interaction as a function of task constraints in soccer. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 35, 144-155. <https://doi.org/10.1123/jsep.35.2.144>
- Runswick, O. R., Roca, A., Williams, A. M., Bezodis, N. E., McRobert, A. P., & North, J. S. (2018a). The impact of contextual information and a secondary task on anticipation performance: An interpretation using cognitive load theory. *Applied Cognitive Psychology*, 32(2), 141-149. <https://doi.org/10.1002/acp.3386>
- Runswick, O. R., Roca, A., Williams, A. M., Bezodis, N. E., & North, J. S. (2018b). 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>
- Sáez-Gallego, N. M., Vila-Maldonado, S. Abellán, & Contreras, O. R. (2018). El entrenamiento perceptivo de bloqueadoras juveniles de voleibol. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(69), 151-166. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2018.69.009>
- Shim, J., Chow, J. W., Carlton, L. G., & Chae, W. S. (2005). The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *Journal of Motor Behavior*, 37(2), 164-175. <https://doi.org/10.3200/JMBR.37.2.164-175>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Takeyama, T., Hirose, N., & Mori, S. (2011). Temporal change in response bias observed in expert anticipation of volleyball spikes. *Proceedings of Fechner Day*, 27(1), 19-24.
- Thompson, B. (2002). What future quantitative social science research could look like: confidence intervals for effect sizes. *Educational Researcher*, 31, 25-32. <https://doi.org/10.3102/0013189X031003025>
- Triolet, C., Benguigui, N., Le Runigo, C., & Williams, A. M. (2013). Quantifying the nature of anticipation in professional tennis. *Journal of Sport Sciences*, 31(8), 820-830. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.759658>
- Vila-Maldonado, S., Sáez-Gallego, N. M., Abellán, J., & García-López, L. M. (2014). Análisis de la toma de decisiones en la acción del bloqueo en voleibol: Comparación entre jugadoras de élite y amateur. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 239-246.
- Vila-Maldonado, S., Sáez-Gallego, N. M., García-López, L. M., & Contreras, O. R. (2019). Visual Behavior Influence on Decision in Volleyball Blocking. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 19(75), 489-504. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2019.75.007>
- Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25, 93-111. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.1.93>
- Williams, A. M., & Ward, P. (2007). Anticipation and decision making: Exploring new horizons. In G. Tenenbaum & R. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (3rd ed., pp. 203–223). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118270011.ch9>

Número de citas totales/Total references: 53 (100%)

Número de citas propias de la revista/Journal's own references: 4 (7,54%)