



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Control del principio de la especificidad técnico-táctica y física en entrenamiento y competición en jugadores de alto rendimiento en voleibol

D. Policarpo Manzanares López
2015



DEPARTAMENTO DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

UNIVERSIDAD DE MURCIA

ENRIQUE ORTEGA TORO

Doctor en Educación Física y Profesor Titular de Universidad, del Área de Didáctica de la Expresión Corporal en el Departamento de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Murcia

AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada: “**CONTROL DEL PRINCIPIO DE LA ESPECIFICIDAD TÉCNICO-TÁCTICA Y FÍSICA EN ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN EN JUGADORES DE ALTO RENDIMIENTO EN VOLEIBOL**”, realizada por D. Policarpo Manzanares López, bajo mi inmediata dirección y supervisión y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Lo que firmo a los efectos oportunos

Murcia, _____ de octubre de dos mil quince.



HEALTH, EXERCISE SCIENCE & SPORT MANAGEMENT
DEPARTMENT

FACULTY OF SPORT SCIENCE

UNIVERSITY OF WISCONSIN-PARKSIDE

JOSÉ MANUEL PALAO ANDRÉS

Doctor en Educación Física y Assistant Professor del Área Sport Science en el
Departamento de Health, Exercise Science & Sport Management de la
University of Wisconsin-Parkside (Estados Unidos)

AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada: “**CONTROL DEL PRINCIPIO DE LA ESPECIFICIDAD TÉCNICO-TÁCTICA Y FÍSICA EN ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN EN JUGADORES DE ALTO RENDIMIENTO EN VOLEIBOL**”, realizada por D. Policarpo Manzanares López, bajo mi inmediata dirección y supervisión y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Lo que firmo a los efectos oportunos

Murcia, _____ de octubre de dos mil quince.

No es posible expresar con palabras lo que ha supuesto conseguir presentar esta tesis doctoral para mí... pero lo voy a intentar con muy pocas. Me ha supuesto ilusión, trabajo, más trabajo, mucho más trabajo, desilusión, abandonar, volver a ilusionarme, más trabajo, estancamiento, volver a desilusionarme, volver a abandonar, retomar el trabajo y por fin, finalizar.

Veintisiete palabras que resumen diez largos años. Es común que el bagaje que se obtenga en este largo período de tiempo se mida en libros editados, proyectos de investigación realizados, artículos publicados e índices de impacto acumulados... pero ese no es mi caso.

Por suerte o por desgracia, mi vida se ha alejado del entorno universitario, y terminar este proyecto no suponía para mí una esperanza profesional, suponía un deber moral. Un deber moral con dos personas, Palao y Quique.

Allá por el 2001, conocí como alumno a los profesores Enrique Ortega en Metodología del Entrenamiento, y José Manuel Palao en Fundamentos del Voleibol. En 2002, no llego a entender como conseguí engañarles, pero me aceptaron en su grupo de investigación. Desde ahí, hasta hoy han estado a mi lado... se dice pronto. Durante el paso de los años muchas personas me han alentado también en este proyecto. Agradezco mucho el apoyo de mi padre, mi madre, Rosita, mi hermana, Paquillo, Ayala, Orquín, Patri, Toscano, Alberto, María Jesús, Eduardo y Pilar. De igual manera hubiese sido imposible conseguir mi objetivo sin el trabajo en equipo que Palao y Quique nos enseñaron a realizar desde nuestro gran grupo de investigación, con Elenilla, David, Carlos y Ana. Gracias a ellos también me he conseguido formar como investigador. Y aún no habiendo sido capaz de aprovechar todas las oportunidades que mis directores me han brindado a lo largo del tiempo, considero que el balance ha sido altamente positivo para mí. Pero bueno... será el tribunal quien lo determine.

Sin embargo, lo que el tribunal no podrá evaluar serán el resto de las enseñanzas que han transmitido los directores de tesis a su doctorando. Las enseñanzas donde no cuentan los títulos académicos, no hay protocolos establecidos, ni escalas de valoración que mida los objetivos cumplidos. Esas enseñanzas tienen un objetivo simple, y que para mí está por encima de todo en esta vida, el aprender a ser mejor persona.

Respecto a las virtudes académicas que José y Quique poseen todos las conocemos, y quien no las conozca, se pierde muchísimo. Pero lo que seguro que la mayoría no conocen como deberían es el grado de maestría que poseen en cualidades verdaderamente importantes como son la amistad, la bondad, la atención, la comprensión, la disposición, el compromiso, la humildad, y con especial énfasis, el sacrificio desinteresado por los demás.

Y es de ahí de donde radica el deber moral de esta tesis. Es por esas cualidades que han derrochado conmigo, por lo que debo honrar a mis maestros aplicando en mi día a día todas estas virtudes que tanto me han marcado, haciendo que se sientan orgullosos de la persona que han conseguido formar.

Gracias, muchas gracias. Sois un ejemplo para mí y allá donde vaya, y me dedique a lo que me dedique, siempre será un orgullo decir que mis directores de la vida han sido, son, y espero que siempre sean, Quique y Palao.

ÍNDICE

Resumen	1
Introducción y justificación teórica.....	7
Estudio 1: Diseño, validación y fiabilidad de un instrumento de observación de acciones técnicas y tácticas en voleibol.....	21
Estudio 2: Percepción del entrenador sobre el rendimiento de las acciones de juego en entrenamiento. Un estudio de caso en voleibol.....	47
Estudio 3: Nivel de especificidad del entrenamiento a nivel de eficacia en las acciones técnico-tácticas. Estudio de caso	67
Estudio 4: Nivel de especificidad del entrenamiento en función de las demandas físicas de saltos y golpes: estudio de caso en voleibol masculino.....	91
Discusión general y conclusiones	111
Bibliografía	123
Anexos	139

RESUMEN

El principio de la especificidad es parte fundamental del proceso de entrenamiento en deportes de rendimiento. El objetivo de esta tesis doctoral fue profundizar en el estudio de este principio en el entrenamiento técnico-táctico y físico. En esta tesis se proponen herramientas de trabajo que utilizan una metodología basada en el análisis y control de los objetivos principales del proceso de entrenamiento y de competición. Se pretende dar respuesta a los interrogantes suscitados a partir de la revisión bibliografía realizada: ¿cómo analizar el proceso de entrenamiento en deportes de equipo? y ¿qué aspectos se deben tener en cuenta al analizar el entrenamiento y la competición?. Esta tesis doctoral está compuesta por cuatro trabajos. En el primer estudio se diseñó, validó y estableció la fiabilidad de un instrumento para registrar y analizar las acciones técnico-tácticas y físicas en el deporte del voleibol. Los estudios 2, 3, y 4 se centraron en el proceso de control del entrenamiento. La muestra de estudio fue un equipo de Superliga Masculina de voleibol en la temporada 2006-2007. Se realizó un análisis de dos semanas de entrenamiento técnico-táctico donde se analizaron 14.017 acciones de juego y cuatro enfrentamientos de liga regular donde se analizaron 3.355 acciones de juego. El segundo estudio analizó la capacidad de evaluación subjetiva de un entrenador de las acciones de sus jugadores en entrenamiento con la herramienta diseñada en el primer estudio. Este trabajo encontró diferencias significativas entre la percepción subjetiva del cumplimiento de los objetivos de entrenamiento técnico-táctico por parte del cuerpo técnico y su cumplimiento real (observación entrenamientos). El tercer estudio analizó la relación de especificidad del trabajo técnico-táctico entre el entrenamiento y la competición. Este estudio encontró un elevado uso de acciones no específicas en saque-recepción y defensa, y diferencias significativas en la eficacia entre el entrenamiento y competición en diferentes acciones. El estudio 4 analizó el nivel de especialización de las demandas físicas entre entrenamiento y competición. Los resultados muestran una mayor proporción de saltos y golpes realizados en entrenamiento por todos los jugadores del equipo. La mayor diferencia respecto a la competición se produce en los ejercicios

analíticos de ataque y bloqueo. Los colocadores presentan la mayor ratio de saltos por minuto en la colocación al realizar la mayoría de sus contactos con la técnica de dedos en salto y participar en todas las acciones ofensivas del juego. Los jugadores opuestos muestran la mayor carga física de remates (saltos y golpeos) y los centrales fueron los jugadores que mayor ratio presentan en saltos de bloqueo. Estos resultados muestran que es necesario un mayor control de dichos aspectos durante el proceso y que éste se debe realizar teniendo en cuenta las posiciones de juego. El conocimiento del volumen de saltos y golpeos en función de su posición de juego permite a los equipos de rendimiento tener valores de referencia de la demanda física del juego que puede ayudar a evitar lesiones por sobrecarga física. Los protocolos empleados en esta tesis doctoral son aplicables al control del entrenamiento técnico-táctico y físico en alto rendimiento.

ABSTRACT

The principle of specificity is a fundamental part of the training process in sports performance. The aim of this thesis was to study this principle more in-depth in technical and tactical training and physical training. In this thesis work, tools using a methodology based on the analysis and control of the main objectives of the training process and competition are proposed. This is an attempt to respond to the questions raised from the literature review that was conducted: How does one analyze the training process in team sports? What aspects should be taken into account when analyzing the training and competition?. This dissertation consists of four studies. In the first study, the design, validation, and reliability of an instrument to record and analyze the technical and tactical and physical actions in the sport of volleyball were established. Studies 2, 3, and 4 focused on monitoring the training process. The study's sample was a men's team in the Spanish first division during the 2006-2007 volleyball season. An analysis of two weeks of technical and tactical training containing 14,017 rallies and four regular season matchups containing 3,355 rallies was carried out. The second study evaluated the ability of a coach's subjective assessment of their players' actions in training with the tool designed in the first study. This study found significant differences between the coach's subjective perception of compliance with the objectives of technical and tactical training and their actual compliance (observation of the training sessions). The third study assessed the relationship of specificity of the technical-tactical work between training and competition. This study found a high use of non-specific actions for serve reception and defense as well as significant differences in efficacy between training and competition for different actions. The fourth study analyzed the level of specialization of the physical demands between training and competition. The results show a higher proportion of jumps and hits made in training sessions by all players. The biggest difference from the competition occurs in attacking and blocking part practice. Setters have the highest ratio of jumps per minute in the set, as they perform most of their contacts with the jump-set technique and they

participate in all offensive actions in the game. The opposites show the greatest physical burden due to spikes (jumps and hits), and the centrals demonstrated the highest ratio of block jumps. These results show that a higher monitoring of these aspects is necessary during the process and that this should be done taking into account the player positions. Knowledge of the volume of jumps and hits according to the players' positions allows teams to have reference values for the physical demands of the game which can help prevent overuse injuries. The protocols employed in this dissertation are applicable to the monitoring of technical-tactical training and physical training in high performance volleyball.

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Bompa (1999a) define el entrenamiento como el proceso en el que se intenta mejorar el rendimiento deportivo de los jugadores, equipos, etc. En el ámbito deportivo, el objetivo de la fase de entrenamiento es la mejora del rendimiento en la fase de competición. El proceso de entrenamiento trata de mejorar los factores que afectan al rendimiento deportivo: físico-fisiológico-biológicos, técnicos, tácticos, psicológicos, y cognoscitivos (Weineck, 1988; Bompa, 2000; Vasconcelos, 2002). La mejora de los factores determinantes se realiza a través del control del entrenamiento y la competición. Este control, a grandes rasgos, puede tener las siguientes finalidades (Bompa, 1999b; Sands, 2005):

- Diagnósis y guía. Permite conocer el efecto del entrenamiento, y si se está cumpliendo los objetivos o aspectos programados en la planificación. Esto permite saber si es necesario realizar, o no, modificaciones en el proceso de entrenamiento.
- Predicción. A partir del análisis del estado de los jugadores y su evolución es posible establecer cuál va a ser la tendencia que se prevé de su forma deportiva, y en que línea va a estar su rendimiento en competición.
- Clasificación. El conocimiento del estado de forma de los jugadores permite establecer en qué condiciones se encuentran los jugadores/as, y con ello establecer quien son los que deben jugar y los que no.
- Cuantificación. Permite conocer la carga que supone la realización del entrenamiento. Ésta se puede controlar a nivel de intensidad, volumen, densidad, tiempo necesario de recuperación, etc. Tradicionalmente esta fase se realiza o controla en el mismo momento en el que se lleva a cabo el entrenamiento.
- Indicadores de rendimiento (Hughes, y Barlett, 2002). Dado el elevado número de aspectos que afectan al rendimiento deportivo, se hace

necesario establecer qué parámetros pueden servir como indicadores de un adecuado proceso de entrenamiento y de competición.

En las últimas décadas se ha incrementado el número de estudios sobre los factores del entrenamiento (Sands, 2005). El entrenamiento está regido por unas directrices con base en ciencias pedagógicas y biológicas. A partir de estas normas se organizan los sistemas de entrenamiento, estableciendo los métodos y contenidos de este. Estas "reglas" del entrenamiento se denominan "principios del entrenamiento". A partir de la utilización sistemática y racional de estos principios el proceso de entrenamiento tendrá mayor base de sustentación metodológica. Existen varias clasificaciones de principios de entrenamiento, pero en la mayoría se incluyen dos tipos fundamentales, los principios que tienen como finalidad el máximo desarrollo de las capacidades orgánicas del deportista (principios biológicos) y los principios para la optimización de la metodología empleada en el proceso de entrenamiento (principios pedagógicos) (Tabla 1).

Tabla 1. Principios de entrenamiento deportivo (Bompa, 1999a; García, 1996; Viru, y Viru, 2003).

PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS	
Principio de participación activa y consciente	Procurar la total implicación del atleta en el proceso de entrenamiento.
Principio de transferencia	Las experiencias anteriores a nivel coordinativo pueden tener influencias positivas, negativas o nulas sobre el gesto técnico específico.
Principio de periodización	Si el orden de sucesión de las cargas a lo largo una temporada no es el apropiado, se puede echar por tierra todo el trabajo realizado.
Principio de accesibilidad	Las exigencias deben ajustarse a la condición del deportista.
PRINCIPIOS BIOLÓGICOS	
Principio de multilateralidad	Desarrollo de todas las posibilidades funcionales y de las capacidades físicas, técnicas, tácticas y psicológicas de forma continua y progresiva.
Principio de unidad funciones	El entrenamiento consiste en una unidad orgánica de los sistemas y funciones en el proceso de la actividad y en su desarrollo.
Principio de especificidad	Principio básico del entrenamiento moderno, especialmente entre deportista ya formados. Desarrolla unas condiciones específicas de acuerdo con las características particulares que encierra cada deporte.
Principio de sobrecarga	La carga ideal será la que más cerca esté de los límites de posibilidades individuales, permitiendo un proceso de adaptación adecuado.
Principio de supercompensación	La carga de entrenamiento pone en crisis el equilibrio característico de cada sistema, en respuesta aumentan los procesos regenerativos.
Principio de continuidad	Todo esfuerzo que se interrumpe por un periodo prolongado, o es realizado sin continuidad, ni crea hábito ni entrena.
Principio de progresión	Debe haber un crecimiento paulatino del esfuerzo a largo de todo proceso de entrenamiento.
Principio de individualidad	La capacidad de reacción del organismo a las cargas es distinta en cada atleta y en cada etapa del proceso de entrenamiento.
Principio de lretornos en disminución	La magnitud de los incrementos del rendimiento decrece conforme el atleta llega a su potencial máximo.
Principio de recuperación	Cada unidad de entrenamiento exige la observación del progreso de la carga y la recuperación para asegurar el incremento del rendimiento.

De todos los principios del entrenamiento deportivo el objetivo del presente trabajo es profundizar en el principio de especificidad del entrenamiento. En el principio de especificidad destacan dos aspectos importantes a la hora de abordar el proceso de entrenamiento deportivo. El primero se refiere a su aplicación a deportistas con experiencia, y el segundo

es el desarrollo particular de los aspectos que definen y determinan el rendimiento en cada tipo de deporte. Los aspectos que determinan la especificidad en el entrenamiento pueden plantearse desde varias perspectivas: biomecánicas, metabólicas, contextuales, etc. En la presente tesis doctoral, referente al deporte de equipo del voleibol, el principio de la especificidad se estudia atendiendo a las demandas fisiológicas determinantes (tipos de esfuerzos físicos requeridos) y atendiendo a los patrones de movimientos y la eficacia en su ejecución (elementos técnico-tácticos utilizados) que se dan durante el entrenamiento y durante la competición.

Para poder analizar el principio de especificidad en cuanto a los requerimientos fisiológicos que determinan el rendimiento es necesario conocer cada modalidad deportiva en profundidad. En deportes individuales (atletismo, natación, ciclismo, etc.), el conocimiento de las demandas físicas se controla a través de referencias espacio-temporales, como la distancia, el tiempo, etc., y de aspectos biológicos como la frecuencia cardíaca, niveles hormonales, etc. (Foster y Lehmann, 1998; Kellmann, Altenburg, Lormes, y Steinacker, 2001; Borresen y Lambert, 2009). En deportes colectivos, la especificidad del entrenamiento es más compleja de controlar. Aún así, como muestran Legaz-Arrese, Reverter-Masía y Munguía-Izquierdo (2009), el control de los aspectos físico-biológicos está instaurado en equipos de élite. La complejidad en deportes de equipo reside en que actúan varios participantes a la vez y cada uno de ellos con diferentes requerimientos físicos, técnico-tácticos y psicológicos (Blomfield, Polman y O'Donoghue, 2009; Van den Tillaar, Vescovi y González-Badillo, 2009; Veale y Pearce, 2009; Marques). Los estudios respecto a requerimientos fisiológicos hallados en la bibliografía muestran el grado de especificidad en cuanto a valores de frecuencia cardíaca, distancia recorrida, número de saltos, concentración de ácido láctico, etc. (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de artículos sobre especificidad física entre entrenamiento y competición.

Autores (Revista, año)	Objetivo	Muestra	Resultados
Dawson, Hopkinson, Appleby, Stewart y Roberts (JSCR 2004)	Comparación entrenamiento con demandas competición fútbol australiano	11 jugadores (5 posiciones de juego), 21 partidos de la Liga de fútbol australiano temporada 2000.	Menor presión física en entrenamiento. Más posesiones en entrenamiento. Mayor porcentaje desplazamientos andando que corriendo en entrenamiento. Similar duración en sprints en entrenamiento y competición. Cambios de dirección en sprints similares en entrenamiento y competición. Menor frecuencia de sprints en entrenamiento.
Gabbett y Mulvey (JSCR 2008)	Analizar el tiempo de actividad en juegos reducidos y competición en fútbol	13 jugadoras fútbol élite. 39 entrenam., 10 partidos amistosos, 9 partidos liga, 12 partidos internacional.	Tiempo ejercicio: tiempo andando < competición, tiempo trotando sin diferencias. Distancia recorrida: menor distancia en juegos reducidos. Distancia "alta intensidad" > partidos internacion. La repetición de sprints sólo se dio en partidos internacionales, no en entrenamientos. No existieron diferencias en el uso de los habilidades de juego específicas.
Gabbett (JSCR, 2010)	Análisis de los desplazamientos de los jugadores en hockey medido con GPS	14 jugadoras. 19 juegos reducidos y 32 partidos en Liga Australiana	En entrenamiento: mayor tiempo en desplazamiento con baja intensidad (0-1m/s), menor en media (1-5m/s) y alta (>5m/s). Entrenamiento usado para desarrollar habilidades de jugadoras sin demandas fisiológicas similares a competición.
Higham, Pyne, y Anson (JSCR, 2013)	Comparar demandas fisiológicas en entrenamiento y competición en rugby 7	22 partidos internacionales y 63 entrenamientos (habilidades técnicas). 25 jugadores defensas y 17 atacantes.	Distancia total, velocidad máxima, y número de aceleraciones y deceleraciones menor en forwards en competición. No hubieron diferencias de carga fisiológica entre posiciones en partido (ppm). Distancia recorrida >200% delanteros en entrenamientos. Diferencias entrenamiento-partidos: velocidad máxima, impactos, aceleraciones y deceleraciones menor en entrenamiento que competición. Especificidad: frecuencia cardíaca pico y carga cardiovascular en entreno no replicaban demandas de competición.
Bahr y Bahr (BJSM, 2014)	Cuantificar saltos en entrenamiento y competición en voleibol	26 jugadores y 18 jugadoras de selección U-18 Noruega.	Entrenamiento: mayor tiempo entrenamiento de chicas, sin embargo mayor número saltos chicos: 4993-2812 chicos-chicas. Mayor ratio salto chicos 35,7 vs 13,7 saltos por hora. Competición: mayor ratio saltos por hora chicos, pero no tanto como en entrena. 62,2 vs. 41,9.
Casamichana, Castellano y Calleja-González (JSHR, 2014)	Comparar las demandas fisiológicas entre juegos reducidos y competición en fútbol	Resumen de 9 artículos con similar temática.	Juegos reducidos presentan condiciones específicas similares a competición. En los juegos reducidos la carga media es similar o mayor, pero menor proporción de sprints máximos (menores dimensiones).
Henderson, Cook, Kidgell y Gastin (JSSM, 2015)	Comparar la carga en entrenamiento y competición en fútbol australiano	25 jugadores juniors. Se analizaron 4 partidos y 19 entrenamientos.	Duración sesión (31% > competición). Distancia total (63,5% > comp.). Distancia por minuto (33% > comp.). Distancia alta velocidad (77,3% > comp.). Número de sprints (43,6% > comp.). Media FC (14,3% > comp.). Minutos por encima 80%FC (103,7% > comp.). Percepción RPE (48,1% > comp)

Leyenda: JSCR (Journal of Strength and Conditioning Research), BJSM (British Journal of Sports Medicine), JSHR (Journal of Sport and Health Research), JSSM (Journal of Sports Sciences and Medicine).

Respecto a los indicadores que muestran la intensidad, como es la velocidad de desplazamiento, se aprecian valores más elevados en competición que en entrenamiento (Dawson et al., 2004; Gabbett y Mulvey, 2008; Gabbett, 2010; Higham et al., 2013). Por el contrario, en indicadores que muestran el volumen de trabajo realizado como son el número de saltos, distancia recorrida, etc., se aprecian valores superiores en el entrenamiento (Higham et al., 2013; Casamichana et al., 2014; Henderson et al., 2015). De manera especial, cabe destacar el trabajo de Bahr y Bahr (2014), que estudió el número de saltos por un intervalo determinado de tiempo realizado en entrenamiento y competición en jugadores de voleibol en formación. Este trabajo llegó a la conclusión de que existe un elevado riesgo de lesión por el elevado número de saltos que los jugadores realizan. Por ello, los autores resaltan la importancia de que los entrenadores controlen el volumen total de saltos que los jugadores realizan en entrenamiento en función de la posición de juego. No se ha encontrado en la revisión realizada sobre este aspecto información sobre equipos de alto rendimiento.

Al igual que sucede acerca de los requerimientos fisiológicos en deportes de equipo con diferentes posiciones de juego, la evaluación de la especificidad en aspectos relativos a la ejecución de gestos específicos es compleja. En deportes de equipo, se pueden diferenciar distintos tipos de jugadores según la función que estos realizan durante el juego. El control estadístico de las acciones técnico-tácticas y los criterios empleados para establecer los valores de referencia están claramente delimitados por parte de los entrenadores de los equipos en deportes colectivos como el voleibol (Palao y Hernández-Hernández, 2014). Sin embargo, no se encuentra en la bibliografía científica estudios con información relativa a la especificidad en los elementos técnico-tácticos en cuanto a eficacia y porcentaje de utilización que comparen situaciones de entrenamiento con situaciones de competición.

La utilización de herramientas de medición y monitorización del rendimiento en entrenamiento son necesarias para realizar un continuo análisis del proceso realizado por los deportistas (Hughes y Bartlett, 2002; Hughes y Franks, 2004; Carling, 2009). Debido al gran número de factores que debe analizar y controlar el entrenador, y a la incapacidad de recordar la mayor parte de los puntos críticos durante el entrenamiento (Franks y Miller, 1986, 1991) es necesario que esas herramientas sean específicas y adaptadas al objetivo que se pretenda conseguir (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de artículos sobre metodología y tipos de información utilizadas en el entrenamiento.

Autor (Revista, año)	Objetivo	Muestra	Resultados
Pereira, Mesquita y Graça (JSSM, 2009)	Determinar las formas de transmisión de información por entrenadores de voleibol	Una sesión de entrenamiento a 28 entrenadores de categoría 14-18 años.	Observaciones de manera oportunista y no por criterios explícitos. Método de enseñanza con información carácter técnico general, reflejando perfil técnico generalista.
Pereira, Mesquita y Graça (Kinesiology, 2010)	Determinar el contenido y naturaleza de la información proporcionada por entrenadores de voleibol	Una entrevista y una sesión de entrenamiento a 28 entrenadores de categoría 13-17 años.	Entrevista: dos tipos de enseñanza, uno de aspectos técnicos individuales y otro de aspectos tácticos individuales y colectivos. Entrenamiento: entrenadores abordan técnica individual de todos los gestos, pero no de todos los aspectos tácticos individuales básicos, y menos aún de los tácticos colectivos.
Zetou, Amprasi, Michalopoulou y Aggelousis (JHSE, 2011)	Determinar tipos de información que proporcionan entrenadores de voleibol	12 entrenadores División Nacional Griega 2010-11.	279,11 intervenciones. 17,38% (n = 48,34) "instrucción táctica", 15,92% (n = 44,45) "instrucción general" y 12,42% (n = 34,68) "instrucción técnica". "Aliento" y "motivación" fueron 10,76% y 10,73% respectivamente. "Otros comentarios" (8,67%) y "demostración" (8,26%).
Zetou, Vernadakis, Bebetos y Makraki (JHSE, 2012)	Comparar el efecto del entrenam. con autocorrecciones y el entrenam. convencional de saque en voleibol	57 jugadoras de 13 años. Dos grupos: a)instrucción diálogo interno n=28; b)tradicional n = 29	El grupo de instrucción de diálogo interno tuvo mejores puntuaciones en la medición final que el grupo de control cuando se evaluó la técnica y mejorando también su autoeficacia.
Sachanidi, Apostolidis, Chatzicharistos y Bolatoglou (IJPAS, 2013)	Determinar la idoneidad entre los métodos de análisis entrenamiento por test u observación en baloncesto	3 equipos. 33 jugadoras de 14-15 años.	No hay relación entre éxito en test y eficacia de pase, ni en rendimiento global en competición. Si hay relación entre eficacia de pase y rendimiento global en competición.
Rodríguez-Marroyo, Medina, García-López, García-Tormo y Foster (JSCR, 2014)	Comparar la percepción subjetiva de carga de entrenamiento entre jugadores y entrenadores de voleibol	12 jugadoras y 4 entrenadores. 15 semanas. Entrenamientos y partidos.	La percepción de esfuerzo de la sesión técnico-táctica y percepción de la carga en la sesión fue similar en jugadores y entrenadores jóvenes y expertos. En las sesiones de trabajo físico los jugadores sintieron una mayor sensación de esfuerzo y una mayor carga.

Leyenda: JSSM (Journal of Sports Sciences and Medicine), JHSE (Journal of Human Sport & Exercise), IJPAS (International Journal of Performance Analysis in Sport), JSCR (Journal of Strength and Conditioning Research).

Tras la revisión realizada se pone de manifiesto las características necesarias para determinar un correcto instrumento de control en el entrenamiento. El cuerpo técnico debe establecer cómo y mediante qué medios va a dar la información a los jugadores durante y después del entrenamiento (Zetou et al. 2011). Los estudios muestran la conveniencia de la utilización de criterios claros en el entrenamiento (Pereira et al., 2009; Pereira et al., 2010), entrenamiento con el uso de autocorrecciones (Zetou et al. 2012), y el control observacional de las actuaciones de los jugadores (Sachanidi et al. 2013). A medida que los objetivos del entrenamiento sean más generales es posible utilizar escalas de valoración subjetivas, como la escala del esfuerzo percibido para valorar que carga implica el entrenamiento (Rodríguez-Marroyo, et al., 2012).

A partir de esa base de conocimiento, los estudios de esta tesis doctoral buscan incrementar el conocimiento sobre el grado de especificidad del entrenamiento de un deporte colectivo como el voleibol. El objetivo de este trabajo fue diseñar procedimientos y herramientas que permitan el análisis del contenido de los entrenamientos y estudiar en qué medida se cumple el principio de especificidad respecto a la competición en el deporte del voleibol.

En la presente tesis se plantearon cuatro objetivos, que se corresponden con los estudios realizados, con el fin de dar respuesta a las interrogantes surgidas tras la revisión del conocimiento científico existente acerca del proceso de entrenamiento:

Objetivo 1. Diseño de una herramienta con base científica y aplicabilidad para los cuerpos técnicos de voleibol. La información disponible muestra que el entrenamiento por objetivos (de competición, de proceso, o de producto) presenta mayor efectividad que el entrenamiento tradicional (Hebert, 2002; Baker, Yardley, y Cote, 2003). Así, la cuantificación del éxito o fracaso en la competición se determinará a partir del control de la eficiencia y la eficacia de las acciones de juego, algo usual en deportes como el voleibol (Hughes y Franks, 2004). Un problema común en el mundo del entrenamiento es la falta de aplicabilidad de los estudios científicos a las necesidades reales de los

entrenadores (Williams & Kendall, 2007; Esteves, Pinheiro, Rodrigues y O'Hara, 2010;. Palao y Hernández-Hernández, 2014). Con el fin de acercar los resultados obtenidos en esta tesis a dichas necesidades se planteó el diseñar, validar, y testar la fiabilidad de un instrumento observacional para analizar las acciones técnico-tácticas en voleibol tanto en entrenamiento como en competición con una base comúnmente utilizada por los entrenadores en su día a día. Para ello se utilizó como base el sistema estadístico utilizado en todas las competiciones oficiales de la Federación Internacional de Voleibol adaptado a partir del creado por Schall en 1967. Este sistema de valoración mide la eficacia de las acciones técnico-tácticas en una escala de 4-5 valores abarcando desde el fallo, hasta la consecución de punto. A partir de la modificación e inclusión de variables de control se consiguió adaptar el sistema de registro para poder contabilizar la cantidad total de saltos realizados en entrenamiento y competición. Este aspecto puede dar respuesta a una limitación indicada por Bahr y Bahr (2014) acerca de la metodología con la que se pretenda realizar la cuantificación de saltos durante la práctica de voleibol, ya que hay 12 jugadores interactuando que tienen la posibilidad de saltar.

Objetivo 2. Conocer el grado de percepción que tiene el entrenador durante el entrenamiento referente a la consecución de los objetivos técnico-tácticos planteados en los ejercicios. Tras analizar el proceso de entrenamiento-competición en deportes de equipo se observa que estos tienen una competición regular. Esto hace que en el entrenamiento se produzca una secuencia repetida semana tras semana durante el período competitivo. En primer lugar, el entrenador observa el rendimiento de su equipo en una competición. Tras ello analiza lo sucedido en dicha competición, y determina las carencias y fortalezas del juego de su equipo. Por último, el entrenador planifica y realiza los entrenamientos para disminuir las carencias detectadas y desarrollar las fortalezas del juego de su equipo que le permitirán aumentar su rendimiento. Este proceso se produce de manera cíclica jornada tras jornada. Sin un adecuado sistema de control del entrenamiento puede darse un inadecuado proceso de percepción por parte del entrenador en cuanto a la consecución de los objetivos planteados.

La bibliografía disponible muestra que los entrenadores de fútbol no son capaces de recordar la mayor parte de los elementos de juego que ocurren en competición (Franks y Miller, 1986, 1991). No se han encontrado estudios que analicen el cumplimiento de objetivos técnico-tácticos en entrenamiento donde la organización y la carga emocional del entrenador varía. Referente a la percepción del entrenador durante el entrenamiento, los estudios encontrados analizan la correspondencia entre la carga física planificada y la percibida (Rodríguez-Marroyo, Medina, García-López, García-Tormo, y Foster, 2014). En este trabajo, se compara la carga física percibida por los entrenadores y la percibida por los jugadores tras la realización del entrenamiento. Los resultados mostraron diferencias en la percepción del esfuerzo en entrenamientos de alta intensidad, y en ejercicios de tipo físico. La presente tesis pretende conocer la existencia de diferencias entre lo percibido por el entrenador y lo ocurrido realmente respecto a los contenidos técnico-tácticos de juego, algo no estudiado en la bibliografía.

Objetivo 3. Conocer el grado de adecuación del trabajo de los elementos técnico-tácticos en entrenamiento con respecto a competición. En deportes como el voleibol, el análisis estadístico del rival para determinar sus patrones de juego más destacados así como sus debilidades es una práctica común (Palao y Hernández-Hernández, 2014). Existen multitud de valores de eficacia y uso de los elementos técnico-tácticos que condicionan el rendimiento en competición obtenidos en campeonatos del máximo nivel, como son ligas top nacionales (Laios y Kountouris, 2011), Campeonatos de Europa (Laios y Moustakidis, 2011), Campeonatos del Mundo (Afonso y Mesquita, 2011), y Juegos Olímpicos (Bergeles y Nidolaidou, 2011).

Estos valores encontrados en la bibliografía pueden servir de guía como valores de referencia. Sin embargo, estos valores son generales y no tienen en cuenta las características de los equipos, de los rivales, y de la competición. Por ello, a la hora de planificar los contenidos de los entrenamientos semanales se debe tener en cuenta las características de los rivales, cómo juegan, qué tipo de elementos técnico-tácticos utiliza, etc. A nivel técnico-táctico, se busca

en el entrenamiento trabajar con la máxima calidad posible. En estos contextos, es común la utilización de valores de referencia de eficacia en cada gesto técnico (Palao y Hernández-Hernández, 2014). A nivel físico, debido al impacto que tienen en las rodillas y el hombro la realización de saltos y golpeos es recomendable y conveniente controlar la carga física global mediante la contabilización del número de saltos y golpeos realizados en el entrenamiento (Bahr y Krosshaug, 2005; Reeser, Verhagen, Briner, Askeland y Bahr, 2006; Barh y Bahr, 2014). Para el control de ambos aspectos, una herramienta útil puede ser el establecimiento de un nivel mínimo de eficacia y también un número máximo de saltos a la hora de realizar ejercicios, creando una alerta en el entrenador cuando dichos niveles no se cumplan o se sobrepasen. A este respecto, no se han encontrado referencias respecto al control de la eficacia en períodos de entrenamiento con estructura similar al juego. Los trabajos encontrados se han realizado estudiando abordajes analíticos de entrenamiento (Lidor, Arnon, Hershko, Maayan y Falk, 2007). Este trabajo muestra como el cansancio físico afectaba negativamente al nivel de eficacia del saque de los jugadores. A partir de estas inquietudes, el tercer estudio de esta tesis tuvo como objetivo el nivel de especificidad del entrenamiento con respecto a la eficacia y uso de los elementos técnico-tácticos.

Objetivo 4. Conocer el grado de adecuación de las acciones motrices más determinantes (saltos y golpeos) en entrenamiento con respecto a competición. El cuarto y último estudio de la tesis analizó la especificidad y la carga física que implica para los jugadores los saltos (Gollhofer y Bruhn, 2008) y los golpeos (Plawinsky, Costigan y Lynn, 2007). La bibliografía referente a la comparación de las demandas físicas solicitadas en entrenamiento y competición muestra indicios de que en función de las diferentes posiciones de juego hay mayor probabilidad de lesiones de rodilla “jumper’s knee” en los atacantes exteriores y los bloqueadores centrales que en los colocadores (Bahr y Bahr, 2014). La causa es que los atacantes exteriores suelen ser más altos, más pesados y saltan más (Marques, Van den Tillaar, Gabbett, Reis, y González-Badillo, 2009; Sheppard, Gabbett y Stanganelli, 2009). Sin embargo, para establecer este tipo de afirmaciones se recomienda realizar estudios

prospectivos que cuantifiquen los saltos de manera más individualizada (Bahr y Bahr, 2014). El estudio de Bahr indica una limitación acerca de la metodología con la que se pretende realizar la cuantificación de saltos durante la práctica de voleibol, ya que hay 12 jugadores interactuando y con posibilidad de salto.

Con este estudio de la tesis se pretende incrementar la información sobre el volumen de saltos y golpes realizados en los diferentes tipos de ejercicios que componen el entrenamiento en voleibol. También se pretende orientar a los técnicos en cuanto a la especialización en el juego (colocador, extremo, o central), la carga física a la que son sometidos en cada tipo de ejercicio y la necesidad de controlar el volumen de entrenamiento para evitar posibles sobrecargas físicas y lesiones.

**ESTUDIO 1: DISEÑO, VALIDACIÓN Y FIABILIDAD
DE UN INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN DE
ACCIONES TÉCNICAS Y TÁCTICAS EN
VOLEIBOL**

INTRODUCCIÓN

El estudio de las acciones del propio equipo y del rival, “match analysis”, es común en el voleibol (Palao y Hernández-Hernández, 2014). La estructura de voleibol (participación alterna, tres contactos por equipo, recuento de todas las acciones, etc.) permite supervisar las acciones con balón de jugadores y equipos en competiciones en directo de alto nivel. Hay una gran cantidad de software que hace que estas tareas sean más fáciles para los entrenadores (por ejemplo, Data Volley, Salerno, Italia). Este software ofrece la posibilidad de recopilar datos que están en el vídeo del partido, la oportunidad de revisar el vídeo y la evaluación de los datos al mismo tiempo.

En voleibol, es común el registro de la técnica utilizada, la forma de ejecución y la eficacia en todas las interacciones de los jugadores con el balón. El rendimiento de las acciones se mide en relación al efecto de las acciones en el rally o las posibilidades dadas al equipo con la posesión del balón. Los entrenadores llaman a este tipo de análisis "estadística del juego". Este tipo de análisis busca evaluar objetivamente a los jugadores en el entrenamiento y en la competición. Es difícil establecer dónde comenzó a usarse este sistema en el voleibol. Sin embargo, un momento clave fue cuando Coleman, Neville, y Gordon (1969) publicaron una adaptación de los criterios de eficacia utilizados por el equipo nacional de Estados Unidos en los Juegos Olímpicos de 1968. El sistema original fue creado por Rod Schall en 1967. Este sistema fue posteriormente adaptado y utilizado en todas las competiciones de la Federación Internacional de Voleibol (FIVB), y es conocido como el sistema FIVB.

Tanto para el entrenamiento como para la investigación, el uso de estos instrumentos de observación es muy común en el voleibol, aunque siempre con adaptaciones a las necesidades del equipo o al tema de la investigación (Palao y Hernández-Hernández, 2014). La mayor parte de la información disponible y el esfuerzo utilizado para garantizar la calidad de estos instrumentos de observación (validez, fiabilidad y objetividad) está relacionada con la formación específica, cursos para observadores, o la monitorización de la fiabilidad del

observador (inter e intra-observador). Por el contrario, el esfuerzo en que este instrumento se diseñe correctamente y se valide es bajo. En la investigación, la mayoría de los estudios que se revisaron no incluyen información sobre el diseño y validación. Además, hay una falta de conexión entre la monitorización realizada por los entrenadores y la de los investigadores (Williams y Kendall, 2007; Esteves et al, 2010;. Palao y Hernández-Hernández, 2014). Por lo tanto, la variación en los criterios para el análisis y la falta de conocimiento en cuanto a la adecuación del instrumento utilizado no permiten una comparación de los datos obtenidos de diferentes equipos, competiciones, o investigadores.

Al analizar la situación desde ambas perspectivas, parece que el día a día de los entrenadores e investigadores asegura que el instrumento que se está utilizando es adecuado para el uso dado. Hasta donde sabemos, los instrumentos de observación utilizados en voleibol para evaluar la eficacia de los contactos con el balón no se han validado, aunque Schall probó el sistema en un proyecto financiado en 1982-1984 (Schall, 1985). El instrumento puede ser utilizado como una referencia parcial o en su totalidad por entrenadores e investigadores, haciendo que participen ambos en el proceso de su desarrollo (Tilp, Koch, Stifter, y Ruppert, 2006). Su desarrollo también trata de resolver la falta de instrumentos validados en la bibliografía. Este instrumento de observación proporcionará información sobre cómo las acciones técnicas y tácticas se correlacionan con el resultado del juego (Hughes y Bartlett, 2002; Mesquita, Palao, Marcelino, y Afonso, 2013) y ayudará a proporcionar más información relacionada con el sistema dinámico que implica confrontación de equipos deportivos (Glazier, 2010). El propósito de este trabajo fue diseñar, validar y probar la fiabilidad de un instrumento de observación para analizar las acciones técnicas y tácticas de voleibol.

MÉTODO

El diseño y la validación del instrumento se realizó en siete etapas. En las dos primeras etapas se diseñaron el instrumento de observación y un sistema de categorías (Anguera, 2003). En las otras cinco etapas, se establecieron y calcularon la validez y fiabilidad (Anguera, 2003; Trochim y Donnelly, 2007). El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Murcia. En la primera etapa, un borrador de una lista de variables se creó a partir de la literatura científica relacionada y la opinión de expertos. Se estableció una lista preliminar de las variables después de los análisis de las características de este deporte, las variables estudiadas en otros trabajos de investigación y los sistemas estadísticos de voleibol. Se llevó a cabo una revisión de las siguientes bases de datos: Web of Knowledge (WOK) del ISI (Thomson), Sport Discus, Google Scholar, Sponet, Scielo y Dialnet. La palabra clave de la búsqueda fue "volleyball". Una revisión de los resúmenes se llevó a cabo para seleccionar los documentos relacionados. La lista de variables incluían la definición de la conducta y sus posibles categorías. Las variables y categorías eran mutuamente excluyentes, y se le dio un código numérico a cada variable. La unidad de análisis fue el rally o complejo de juego. Los datos de las actuaciones del rally se recogieron simultáneamente, y el momento en el que el punto comenzó y terminó también se registró. La información se registró utilizando una hoja de cálculo. Las variables fueron divididas en cuatro grupos: información del partido, información de los sets, información sobre las acciones técnico-tácticas, y el resultado del rally. Un informe con datos del instrumento de observación fue presentado y revisado por los entrenadores. Se analizó el primer borrador del sistema categorial y la aplicación y se revisó por tres expertos y por los investigadores. Los expertos tenían las siguientes características: eran entrenadores con más de cinco años de experiencia como entrenador en el voleibol de interior, eran profesores universitarios, y tenían sus doctorados en la actividad física y el deporte. La revisión en esta etapa se hizo por consenso, tras una explicación de las ventajas y desventajas de las diferentes maneras de clasificar las variables.

Cuando no se llegó a un consenso, los expertos debatieron y defendieron su punto de vista.

En la segunda etapa se utilizó el borrador de la lista de acciones para llevar a cabo una prueba piloto de observación. Uno de los investigadores observó dos partidos de hombres y dos de mujeres de la temporada 2005-2006 de la primera división española desde un punto de vista posterior de la pista (6-8 m detrás de la pista a una altura aproximada de tres metros). Tenían el objetivo de adaptar y establecer los criterios para las diferentes variables para añadirlos a la lista existente de variables y definiciones de categorías. En esta etapa, se desarrolló un manual de observación del instrumento y se realizó un análisis descriptivo de los valores obtenidos en la observación. Cuando la frecuencia de la categoría de una variable fue inferior al 10%, la categoría era revisada por los investigadores y el grupo de expertos de la primera etapa. Los investigadores analizaron los datos y compilaron un informe con el fin de garantizar la aplicabilidad de los datos, y el análisis y el informe fueron revisados por los investigadores y los entrenadores. En esta etapa, se examinó la posibilidad de automatizar o indirectamente calcular parte de la observación. Después de los estudios piloto, se hizo una segunda lista de acciones, incluyendo modificaciones y variaciones de las mismas.

En la tercera etapa la puesta en funcionamiento, el contenido relevante y la descripción del instrumento fue revisado por seis expertos (entrenadores o ex-entrenadores de las divisiones superiores españolas con al menos 10 años de experiencia como entrenador en voleibol, de los cuales cuatro eran doctores y profesores universitarios) a través de una evaluación cualitativa y cuantitativa del instrumento. Se preguntó a los expertos sobre (tabla 1): a) la comprensión de las definiciones de los acciones del instrumento de observación, b) la pertinencia de los comportamientos y c) la posibilidad de incluir otros comportamientos en el instrumento de observación. Se definió el nivel de pertinencia en relación a si la inclusión de la variable en los aspectos a observar era conceptualmente adecuada. El nivel de comprensión se definió como si la variable y la categoría se hubieran definido correctamente y si

existiesen criterios claros para llevar a cabo la observación. La evaluación cuantitativa de la comprensión y pertinencia consistió en una escala de 0 a 10. Los elementos con valores medios menores que 7 fueron eliminados, los valores mayor o igual a 7 y menor o igual a 8 fueron revisados, y los elementos que eran mayores a 8 fueron aceptados (Bulger y Housner, 2007). Después de esta información, se estableció una nueva lista de acciones.

Tabla 1. Cuestionario de la muestra enviada a los expertos.
Ejecución de la recepción

(a) **Definición:** Técnica utilizada para neutralizar el saque hecho por el oponente. Es una variable categórica. Tres categorías fueron diferenciadas: 1) antebrazos, cuando la recepción se lleva a cabo usando tanto uno como otro de los antebrazos; b) dedos, cuando el balón es golpeado con las manos o las manos juntas y / o una sobre la otra a la altura de la cabeza; y c) otras técnicas, el resto de las técnicas no incluidas en las categorías anteriores.

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10
Mal ejecutado Muy bien ejecutado

Definición propuesta, en caso de que la anterior no esté clara:

(b) **Pertinencia:** ¿Le parece pertinente incluir la "ejecución de la recepción" como una variable a observar?

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10
No es pertinente Muy pertinente

(c) **Inclusión:** ¿Qué otra categoría tendría que añadir a los instrumentos de observación para la iniciación de la posesión de la pelota?

En la cuarta etapa se llevó a cabo un tercer estudio piloto de formación de observadores y un test de observación. Tres observadores fueron adiestrados en el uso del instrumento de observación durante cuatro sesiones de dos horas (con 10 minutos de descanso después de cada 55 minutos). Los observadores eran graduados en Ciencias del Deporte, tenían las más altas certificaciones de entrenamiento de voleibol en España (nivel III), eran ex-jugadores de voleibol, y tenían experiencia como observadores (para la investigación y exploración del deporte). La formación como observadores siguió los criterios establecidos por Anguera (2003) y Behar (1993), y fue dirigida por uno de los investigadores. En la formación se utilizó un manual de

observación (tanto en papel como en vídeo). Durante la capacitación de los observadores, la falta de acuerdo entre observadores produjo varias modificaciones en las definiciones, así como los criterios de las categorías con el fin de llegar a un acuerdo. El acuerdo final se logró en esta fase por consenso. Después de las sesiones, se utilizaron dos partidos de equipos masculinos y dos de equipos femeninos de la temporada 2005-2006 de la primera división española desde vistas posteriores de la pista (6-8 m detrás de la pista a una altura aproximada de tres metros). Estos partidos fueron diferentes de los utilizados en la segunda etapa. Cuando no se llegaba a un acuerdo unánime, los aspectos se revisaban por los observadores en una sesión extraordinaria. Se registraron todos los problemas en la comprensión de las variables, las categorías y las modificaciones de los criterios de la categoría. Después de esta etapa, se estableció una nueva lista de variables de observación. Para establecer nuevos acuerdos inter e intra-observador se observó otro partido de la temporada 2005-2006 de la primera división española desde una vista posterior de la pista. Para evaluar el acuerdo de los observadores se utilizó Kappa de Cohen, y utilizando a otro investigador como referencia para establecer la fiabilidad. La primera observación fue seguida por una segunda observación una semana después.

En la quinta etapa el proceso de revisión de la puesta en funcionamiento, el contenido relevante, y la descripción fue repetido por los mismos seis expertos de la tercera etapa. Después de esta información, se estableció la lista de acciones. A partir de las respuestas proporcionadas por este grupo de expertos se realizó un análisis descriptivo (media, mediana y moda para todas las variables). Para el cálculo de la validez de contenido se utilizó V de Aiken (Merino y Livia, 2009; Penfield y Giacobbi, 2004).

En la sexta etapa se midió la capacidad del instrumento para discriminar diferentes grupos de edad de competición (Trochim y Donnelly, 2007). Se analizaron veintiocho partidos del Campeonato Sub-14 femenino de la liga nacional española (temporada 2007-2008) y 31 sets de la primera división española de campeonato de clubs (temporada 2007-2008). Sólo se

consideraron los cuatro primeros juegos de cada partido. Se analizó la forma de ejecución y la eficacia de las distintas acciones (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa) por parte de los diferentes equipos. Los partidos se registraron a partir de una vista posterior de la pista (6-8 m detrás de la pista a una altura aproximada de tres metros). La observación fue hecha por un observador que tenía un grado en Ciencias del Deporte, tenía las más altas certificaciones de entrenamiento de voleibol en España (nivel III) y era entrenador de voleibol. Se realizó el mismo protocolo para la formación como observador y control de calidad de datos que se describió en las etapas anteriores. Se realizó un análisis inferencial discriminante de los datos para encontrar esas variables estadísticas que se asocian con los comportamientos estudiados (Ntoumanis, 2001). Se consideraron pertinentes para la interpretación de los vectores lineales los coeficientes estructurales (SC) mayores o iguales a 0.30 (Tabachnick y Fidell, 2001). Todos los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de significación de $p \leq 0,05$.

En la séptima etapa se tuvo en cuenta la capacidad del instrumento para distinguir entre diferentes entrenamientos y la competición (Trochim y Donnelly, 2007). Se analizaron dos semanas de entrenamiento y dos partidos de la temporada de competición de un equipo profesional masculino (temporada 2006-2007). Se estudiaron un total de 14.017 rallies de entrenamiento y 3.355 rallies de competición. Se analizó la forma de ejecución de las diferentes acciones, su eficacia, tiempo de juego, y eficacias de los diferentes complejos. La observación fue hecha por un observador que tenía un grado en Ciencias del Deporte, tenía las más altas certificaciones de entrenamiento de voleibol en España (nivel III), era entrenador de voleibol y tenía experiencia como observador (de investigación y de scouting). El protocolo para la capacitación de los observadores y calidad de los datos de control se hizo como se ha descrito en las etapas anteriores. Un análisis inferencial de los datos se realizó utilizando el software SPSS 20.0 (Mann-Whitney para las variables continuas y Chi-cuadrado de prueba y los cocientes de probabilidad para las variables categóricas) con un nivel de significación estadística establecido en $p < 0,05$.

En cuanto a la estructura del instrumento de observación, cada fila de datos incluyó la información sobre un complejo o fase del encuentro, mientras que las columnas incluyen la información sobre las variables observadas. Las variables fueron divididas en cuatro grupos: variables contextuales, situación de juego, las acciones técnicas y tácticas, y el resultado del rally. Para las variables contextuales, se recogió información sobre el partido o entrenamiento. Para las variables del set, se recogió información sobre el desarrollo del set. Para las acciones técnicas y tácticas, se recogió información sobre las acciones de la fase de posesión de balón (complejo), así como de la acción anterior. Para cada acción técnica, el instrumento de observación recogió datos sobre el jugador que ejecutó, su posición, la zona de remate, la técnica y / o el tipo, la dirección y / o destinos y la eficacia. La información recopilada sobre la acción anterior varía en función del tipo de acción. Para el primer complejo o posesión del servicio, la acción previa era el saque. Para los otros complejos, la acción previa era el bloqueo. Para el apartado de resultado del rally se recogió información sobre el partido o el set. Las variables de esta sección fueron obtenidas indirectamente de la sección previa de variables.

RESULTADOS

La lista de las acciones de la herramientas de observación después de la primera y segunda etapa del diseño de instrumentos de observación (revisión bibliográfica, primer grupo de expertos y estudios piloto para la observación y el análisis de datos) se muestra en la tabla 2. Tras las etapas uno y dos, la lista estaba compuesta por 54 variables. Nueve variables describen el contexto (cinco eran de la revisión bibliográfica y cuatro eran de expertos e investigadores). Siete variables trataban sobre la observación de la situación de juego (tres eran de la bibliografía, y cuatro eran de los expertos e investigadores, una se modificó después de la prueba piloto). Treinta y tres variables fueron sobre la observación de las acciones técnicas y tácticas (diez eran de la bibliografía, 15 eran de los expertos; 10 fueron modificadas, ya sea por los expertos e investigadores o después de la prueba piloto). En la segunda

etapa, una frecuencia del 5% se estableció como límite para reagruparse con otras variables. Estos criterios no se siguieron para la "defensa acrobática" como técnica de defensa o para el "segundo ataque" y "penalty " en técnica de ataque. Tres variables fueron el resultado del partido (dos procedían de la bibliografía, y una fue sugerida por los expertos e investigadores; una se modificó después de la prueba piloto). Después de la primera y segunda etapas, no se incluyeron nuevas variables o categorías, se hizo sólo una aclaración de las variables.

Tabla 2. Comportamientos finales de la primera y segunda etapas de diseño del instrumento de observación.

<p>Variables contextuales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Competición ¹ -Sexo ¹ -Equipo A ² -Equipo B ² -Resultado del partido ¹ -Set ¹ -Resultado del set ¹ -Puntos del equipo A en el set ² -Puntos del equipo B en el set ² 	<p>Acciones técnico-tácticas (B. Recepción / Defensa) ^A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de recepción ^{2 4} - Jugador que ejecuta ¹ - Función del jugador ¹ - Zona de ejecución ^{1 2 4} - Técnicas de ejecución ^{(B) 1 2 3 4} - Eficacia ¹
<p>Situación de juego</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rotación del equipo A ¹ - Rotación del equipo B ¹ - Equipo en recepción ¹ - Tiempo inicio del rally ² - Tiempo final del rally ² - Tiempo total del rally ^{2 4} - Fase o complejo ^{1 2} 	<p>Acciones técnico-tácticas (C. Colocación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jugador que ejecuta ¹ - Función del jugador ¹ - Zona desde la que inicia desplazamiento ² - Zona de ejecución ¹ - Profundidad ² - Técnicas de ejecución ^{(B) 1 2 4} - Eficacia ¹
<p>Acciones técnico-tácticas (A. Saque / Bloqueo) ^A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jugador que ejecuta ^{1 2} - Función del jugador ^{1 2} - Tipo de saque o de bloqueo en relación al ataque ^{2 4} - Zona de ejecución ^{1 3 4} - Técnicas de ejecución ^{(B) 1 3 4} - Destino ^{1 2} - Eficacia ¹ 	<p>Acciones técnico-tácticas (D. Ataque)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jugador que ejecuta ^{1 2} - Función del jugador ^{1 2} - Tipo de ataque ^{1 2 3} - Zona de ataque ¹ - Técnicas de ejecución ^{(B) 1 2 3 4} - Intervención de bloqueo ^{2 3 4} - Destino ^{1 3 4} - Eficacia ¹
	<p>Resultado del rally</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eficacia complejo ² - Forma o acciones a través de la cual se obtiene el punto ^{1 3 4} - Resultado del rally ¹

¹ Acciones sugeridas por la bibliografía (voleibol). ² Acciones sugeridas o modificadas por expertos e investigadores. ³ Acciones modificadas después de las pruebas piloto. ⁴ Acciones modificadas después del análisis de los datos experimentales.

^A En el análisis de la posesión del saque o complejo I, las acciones recogidas son el saque y la recepción, y en el resto de las fases del juego las acciones recogidas son el bloqueo y la defensa. ^B Para el saque, saque de tenis, el saque en salto, saque flotante, y otros; para la recepción y la defensa, antebrazos, dedos, y otros; para la colocación, en salto de dedos, dedos sin salto, antebrazos, y otras; para el ataque, sin contacto con el balón, remate, remate controlado, y otras; y para el bloqueo, uno, dos o tres jugadores llevar a cabo el bloqueo.

En la tercera etapa después de la evaluación por parte del segundo grupo de expertos (n = 6), se modificaron siete acciones. Las observaciones de los expertos estaban relacionadas con las definiciones de las variables "categorías". Ninguna variable fue eliminada por los expertos después de la evaluación de la comprensión y de la pertinencia (todas las variables tuvieron una puntuación media mayor que 7,0, hasta 10). En la cuarta etapa (la segunda prueba piloto y formación de los observadores), 12 ítems se modificaron o se aumentó el número de criterios para diferenciar las categorías de las variables. Los observadores tuvieron un coeficiente de coincidencia entre observadores mayor que 0,82 y un coeficiente de coincidencia intra-observador mayor que 0,98 para todas las variables estudiadas (Kappa de Cohen) (Tabla 3). En la quinta etapa, el tercer grupo de expertos (n = 7) evaluó la lista de comportamientos y analizó las categorías, definiciones y criterios para la diferenciación. La evaluación cuantitativa V de Aiken del tercer grupo de expertos se muestra en la tabla 4. Como en todas las variables tuvieron un V de Aiken mayor que 0.87, se determinó que eran pertinentes. El instrumento final incluyó 54 comportamientos de observación (Tabla 5). Todas las variables incluían sus definiciones, las variables y los criterios para establecer las diferentes categorías.

Tabla 3. Acuerdo Inter e intra-observadores después del entrenamiento en el uso del instrumento de observación (cuarta etapa).

Variables contextuales			Acciones técnico-tácticas		
Competición	1,00	1,00	(B. Recepción / Defensa) ^A		
Género	1,00	1,00	Sistema de recepción *	0,98	0,98
Equipo A	1,00	1,00	Jugador que ejecuta	0,96	0,99
Equipo B	1,00	1,00	Función del Jugador	0,96	1,00
Resultado del partido	1,00	1,00	Zona de ejecución ***	0,91	0,98
Saque	1,00	1,00	Técnicas de ejecución ***	0,99	1,00
Resultados del saque	1,00	1,00	Eficacia **	0,90	0,98
Puntos del Equipo A	1,00	1,00	Acciones técnico-tácticas		
Puntos Equipo B	1,00	1,00	(C. Colocación)		
Situación de juego			Jugador que ejecuta	1,00	1,00
Rotación del Equipo A	0,91	0,98	Función del jugador	1,00	1,00
Rotación del Equipo B	0,91	0,98	Z. inicio desplazam.*	0,92	0,98
Equipo en la recepción	1,00	1,00	Zona de ejecución	0,90	0,98
Tiempo inicio del rally	0,94	1,00	Profundidad **	0,89	0,98
Tiempo finalización rally	0,92	1,00	Técnicas ejecución ***	0,99	1,00
Tiempo total del rally	0,84	1,00	Eficacia ***	0,90	0,98
Acciones técnico-tácticas			Acciones técnico-tácticas (D. Ataque)		
(A. Saque / Bloqueo) ^A			Jugador que ejecuta	1,00	1,00
Jugador que ejecuta	1,00	1,00	Función de jugador	1,00	1,00
Función del jugador	0,98	1,00	Zona de ejecución	0,85	0,98
Tipo de bloqueo **	0,97	1,00	Técnicas de ejecución***	0,83	0,98
Zona de la ejecución	0,89	0,98	Intervención bloqueo **	0,82	0,98
Técnicas de ejecución	0,94	1,00	Destino ***	0,87	0,98
Destino ***	0,84	0,98	Eficacia	0,93	0,99
Eficacia **	0,88	0,98	Resultado del rally		
			Eficacia complejo	1,00	1,00
			Forma obtención del rally	1,00	1,00
			Resultado rally	1,00	1,00

* Acciones modificadas e incluidas por jueces expertos durante la tercera etapa.* Acciones modificadas e incluidas por jueces expertos durante la quinta etapa.

^A En el análisis de disponer del saque o complejo I, las acciones recogidas son el saque y la recepción, y en el resto de las fases de juego las acciones recogidas son el bloqueo y la defensa.

Tabla 4. Evaluación por ocho jueces expertos acerca del instrumento de observación (quinta etapa).

VARIABLES	AIKEN'S V		VARIABLES	AIKEN'S V	
Definición	Pertinencia		Definición	Pertinencia	
Variables contextuales			Acciones técnico-tácticas (B. Recepción / Defensa)^A		
Competición	1.00	1.00	Sistema de recepción	0.96	1.00
Género	1.00	1.00	Jugador que ejecuta	1.00	1.00
Equipo A	1.00	1.00	Función del jugador	1.00	1.00
Equipo B	1.00	1.00	Zona de ejecución	1.00	1.00
Resultado del partido	1.00	1.00	Técnicas de ejecución	1.00	1.00
Set	1.00	1.00	Eficacia	1.00	1.00
Resultado del set	1.00	1.00			
Puntos Equipo A	1.00	1.00	Acciones técnico-tácticas (C. Colocación)		
Puntos Equipo B	1.00	1.00	Jugador que ejecuta	1.00	1.00
	1.00	1.00	Rol del jugador	1.00	1.00
Situación de juego			Jugador que ejecuta	1.00	1.00
Rotación equipo A			Rol del jugador	1.00	1.00
Rotación equipo B	1.00	1.00	Zona inicio desplazamiento	1.00	1.00
Equipo en recepción	1.00	1.00	Zona de ejecución	1.00	1.00
Tiempo inicio rally	1.00	1.00	Profundidad	0.98	0.95
Tiempo fin rally	1.00	1.00	Técnicas de ejecución	0.99	1.00
Tiempo total rally	1.00	1.00	Eficacia	1.00	1.00
	1.00	1.00	Acciones técnico-tácticas (D. Ataque)		
Acciones técnico-tácticas (A. Saque / Bloqueo)^A			Jugador que ejecuta	1.00	1.00
Jugador que ejecuta	1.00	1.00	Función del jugador	1.00	1.00
Función jugador	1.00	1.00	Zona de ejecución	1.00	1.00
Tipo de bloqueo en relación al ataque	1.00	0.90	Técnicas de ejecución	0.90	0.95
Zona de ejecución	1.00	1.00	Intervención Bloqueo	0.91	0.95
Técnicas ejecución	1.00	1.00	Destino	1.00	0.98
Destino	1.00	0.95	Eficacia	1.00	1.00
Eficacia	1.00	1.00	Resultado del rally		
			Eficacia complejo	1.00	1.00
			Tipo acción realización rally	1.00	1.00
			Resultado del rally	1.00	1.00

^A En el análisis de disponer del saque o complejo I, las acciones recogidas son el saque y la recepción, y en el resto de las fases de juego las acciones recogidas son el bloqueo y la defensa.

Tabla 5. Comportamientos finales y categorías del instrumento de observación.

Variables contextuales

- Competición
- Género
- Equipo A
- Equipo B
- Resultado del partido
- Set
- Resultado del set
- Puntos del equipo A
- Puntos del equipo B

Situación de juego

- Rotación del equipo A (posición del colocador para el equipo A)¹
- Rotación del equipo B (posición del colocador para el equipo B)¹
- Equipo en recepción
- Tiempo de inicio del rally
- Tiempo finalización del rally
- Tiempo total del rally
- Fase o complejo (tener el saque o complejo 1, complejo 2, complejo en fase 3 o defensa por el equipo en posesión de saque y complejo 4 o fase de defensa en contraataque para el equipo que no tiene posesión del saque)²

Acciones técnico-tácticas (A. Saque/Bloqueo)^A

- Jugador que ejecuta (jugador que saca y total de jugadores que participan en el bloqueo)
- Función del jugador (colocador, opuesto, bloqueador central, atacante de ala y libero)^{3 4}.
- Tipo de bloqueo en relación al ataque (primer tiempo, segundo tiempo, tercer tiempo, segundo contacto y penalty)³ * Sólo para la evaluación de las acciones de bloqueo.
- Zona de la remate (seis zonas de saque (tres columnas y dos filas) y nueve zonas de bloqueo (1 metro)¹

Acciones técnico-tácticas (A. Saque/ Bloqueo)^A

- Técnicas de saque (cuatro tipos: salto potente, salto flotante, flotante suelo y otras / número de componentes del bloqueo (un jugador, dos jugadores, o tres jugadores))
- Destino (seis zonas de servicio (tres columnas y dos filas¹) / cuatro opciones para bloquear (salto y no hay contacto, bloqueo con salida, bloquea a zona del atacante, y bloqueo a zona del bloqueador))
- Eficacia (escala de cero a cuatro puntos en relación con el efecto sobre el punto y las opciones que permite al equipo oponente)

Acciones técnico-tácticas (B. Recepción / Defensa)^A

- Sistema de recepción (2 receptores, 2 + 1 receptores, receptores 3, 3 + 1 receptores, 2 + 2 receptores, receptores)^{5 3 6}
- Jugador que ejecuta
- Función del jugador (colocador, opuesto, bloqueador central, atacante de ala y libero)^{3 4}.
- Zona de ejecución (seis zonas (tres columnas y dos filas) y fuera de la pista)¹.
- Técnicas de ejecución (tres tipos en recepción (antebrazos, dedos, y otros) / cinco para defensa (antebrazos, dos manos, no toca balón, defensa acrobático, y otros))^{3 6}
- Eficacia (escala de cero a tres puntos en relación con el efecto sobre el punto y las opciones que permite el ataque)⁵

Acciones técnico-tácticas (C. Colocación)

- Jugador que ejecuta
- Función del jugador (colocador, opuesto, bloqueador central, atacante de ala y libero)^{3 4}.
- Zona colocador desplazamiento (6 zonas, las rotaciones del equipo)¹
- Zona de contacto horizontal (9 zonas (1 m) y fuera de la pista)^{3 6}
- Profundidad (tres distancias (red-1,5 m, 1,5-3 m, y más de 3 m))
- Técnicas de ejecución (salto dedos, dedos suelo, antebrazos, y otras)^{3 6}
- Eficacia (escala de cero a tres puntos en relación con el efecto sobre el punto y las opciones que permite el ataque)⁵

Acciones técnico-tácticas (D. Ataque)

- Sistema de ataque (función universal, cuatro atacantes y dos colocadores delanteros en la zona 3, cuatro atacantes y dos delanteros colocadores en la zona 2, cuatro atacantes y dos colocadores zagueros y los cinco atacantes y un colocador)^{3 6}
- Jugador que ejecuta
- El rol del jugador (colocador, opuesto, bloqueador central, atacante ala y libero)^{3 4}
- Formas de atacar (sin salto, primer tiempo, segundo tiempo, tercer tiempo, segundo contacto y penalty)^{3 6}
- Zona de remate (nueve columnas, dos filas y fuera de la pista)^{3 6}
- Técnicas de remate (sin salto, remate, golpeo fintado, recurso y otras)^{3 6 7}
- Intervención en el bloqueo (salto pero no hay contacto, salida de bloqueo, balón al campo del atacante, balón al campo del bloqueador, no hay salto de bloqueo)
- Destino (seis zonas tres columnas y dos filas, y fuera de la pista).
- Eficacia (escala de cero a cuatro puntos en relación con el efecto sobre el punto y las opciones que permite al equipo oponente)⁵

Resultado de punto (las variables se calculan automáticamente)

- Eficacia del complejo (escala de cero a cuatro puntos en relación con el efecto sobre el punto y las opciones que permite al equipo oponente)⁵
- Acciones a través de los cuales se obtiene el rally (punto de saque, error de saque, punto de ataque, error de ataque, punto de bloqueo, error de bloqueo, otros errores)
- Resultado del rally (ganar o perder)

Leyenda: ¹ FIVB (2008). ² Palao (2004). ³ Adaptado de Selinger y Ackermann-Blount (1986). ⁴ Gualdi-Russo y Zaccagni (2001). ⁵ Coleman et al., (1969). ⁶ Adaptado de AVCA (1987). ⁷ Adaptado de Burchuk y Burchuk (1993).

^A En el análisis del complejo 1, las acciones recogidas son el saque y la recepción y en el resto de las fases de juego las acciones recogidas son el bloqueo y la defensa.

En la sexta etapa, el análisis discriminante mostró que el instrumento incluyó variables que nos permiten discriminar entre la edad de los grupos de competición, teniendo en cuenta las variables de eficacia (Wilks lambda: 0.044; correlación canónica: 0.978; valor de chi-cuadrado: 142.269; prueba de chi-cuadrado: $p < 0,001$), las acciones técnicas (Wilks lambda: 0.061; correlación canónica: 0.969; valor de chi-cuadrado: 130,2; prueba de chi-cuadrado: $p < 0,001$), y variables temporales (Wilks lambda: 0.070; correlación canónica: 0.964; valor de chi-cuadrado: 136.611; prueba de chi-cuadrado: $p < 0,001$). Las acciones que mejor discriminaron la edad de los grupos de competición en lo que se refiere a la eficacia fueron el set y la eficacia en el bloqueo; en lo que se refiere a la técnica, fueron el uso de diferentes técnicas en todos los elementos de voleibol; y en lo que se refiere a las acciones temporales, eran ataque y tiempo de bloqueo. En la séptima etapa, se encontraron diferencias significativas en todas las variables relacionadas con las acciones temporales, espaciales, y en relación con la técnica y la eficacia entre la práctica y la competición de un equipo de voleibol masculino (Tabla 6).

Tabla 6. Diferencias encontradas utilizando el instrumento de observación entre competición y formación (séptima etapa).

VARIABLES Competición vs. entrenamiento		VARIABLES Competición vs. entrenamiento	
Variables contextuales		Acciones técnico-tácticas (B. Recepción / Defensa) ^A	
Competición	-	Sistema de recepción	-
Género	-	Jugador que ejecuta	-
Equipo A	-	Rol ² jugador	p <0,001
Equipo B	-	Zona de ejecución ²	p < 0,001
Resultado del partido	-	Técnicas de ejecución ²	p <0,001
Set	-	Eficacia ²	p <0,001
Resultado del set	-		
Puntos Equipo A	-		
Puntos Equipo B	-		
Situación de juego		Acciones técnico-tácticas (C. Colocación)	
Rotación Equipo A	-	Jugador que ejecuta	-
Rotación Equipo B	-	Función del jugador	-
Equipo en recepción	-	Zona inicio desplazamiento ²	p <0,001
Tiempo inicio rally	-	Zona de ejecución ²	p <0,001
Tiempo finalización del rally	-	Profundidad ²	p <0,001
Tiempo total del rally ¹	p <0,001	Técnicas de ejecución ²	p <0,001
		Eficacia ²	p <0,001
Acciones técnico-tácticas (A. Saque / Bloqueo) ^A		Acciones técnico-tácticas (D. Ataque)	
Jugador que ejecuta	-	Jugador que ejecuta	-
Función del jugador	-	Papel del jugador	-
Tipo de bloqueo	p <0,001	Zona de ejecución ²	p <0,001
Zona de ejecución	p <0,001	Técnicas de ejecución ²	p <0,001
Técnicas de ejecución	p <0,001	Intervención Bloqueo ²	p <0,001
Destino ²	p <0,001	Destino ²	p <0,001
Eficacia ²	p <0,001	Eficacia ²	p <0,001
		Resultado del punto	
		Eficacia complejo ²	p <0,001
		Tipo acción obtención rally ²	p <0,001
		Resultado del rally	-

1La prueba de Mann-Whitney se utilizó para establecer las diferencias entre los grupos de edad de la competición.

2 Relación de prueba y la probabilidad de chi-cuadrado se utilizó para establecer las diferencias entre los grupos de edad de la competición.

^A En el análisis de tener el servicio o complejo I, las acciones recogidas son el saque y la recepción, y en el resto de las fases de juego las acciones recogidas son el bloqueo y la defensa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se describen las etapas realizadas para diseñar, validar y poner a prueba la fiabilidad de un instrumento de observación para analizar las acciones técnicas y tácticas de voleibol. Para el proceso de diseñar el instrumento, además de la revisión de la bibliografía y probar el instrumento a través de la observación (Anguera, 2003), se realizaron varios procedimientos para garantizar la futura aplicabilidad de los datos. Estos procedimientos incluyen la participación de entrenadores de voleibol, análisis de datos que incluían tanto un análisis descriptivo y la preparación de informes, como la capacitación de los observadores. Este enfoque es similar al seguido por Tilp, Koch, Stifter y Ruppert (2006), Tenga, Kanstad, Ronglan y Bahr (2009) y Villarejo Ortega, Gómez y Palao (2014). Para el proceso de diseño, el análisis de las características de este deporte, la información de los estudios anteriores y los instrumentos relacionados con el tema fueron la base para el desarrollo de la estructura del instrumento (por ejemplo, las acciones fueron agrupadas por complejos). La mayor parte de las contribuciones de los entrenadores estaban se referían al nivel específico de las variables, la terminología, y la aplicación de los datos obtenidos del instrumento. El uso de la fase compleja o juego difiere de la unidad de análisis utilizado en la bibliografía, que utiliza acciones de los jugadores, el juego o el partido (Patsiaouras, Moustakidis, Charitonidis, y Kokaridas, 2010; Rodríguez-Ruiz, et al, 2011; Silva, Lacerda, y Joao, 2014). La recogida de datos de las acciones de una fase de la posesión del balón, así como en la acción anterior nos permitió analizar las acciones individuales y las acciones del equipo para el cálculo de los datos para el set y el partido, y también para analizar la relación entre las acciones realizadas en el complejo (Eom y Schultz, 1992a, b).

Las experiencias previas de los observadores, el proceso de formación de los observadores y el análisis de datos fueron importantes en el desarrollo del instrumento, como por ejemplo al aclarar los criterios para distinguir entre categorías. Durante los diferentes estudios piloto, otro aspecto que se tuvo en cuenta en el diseño fue hacer el instrumento más fácil de usar para el

observador en el diseño de la hoja de registro o de software (por ejemplo, el orden de recogida de datos, o la automatización). Además, hubo un intento de mantener las variables al mínimo mediante el cálculo de algunas variables indirectamente de otros, como el número de saltos y la eficacia colectiva. En este proceso, el establecimiento de los objetivos, las aplicaciones y los datos finales a obtener a través del instrumento era crítico.

Los resultados de los diferentes procesos de validación que se llevaron a cabo muestran que el instrumento es válido para medir los comportamientos técnico-tácticos. La revisión de equipos de expertos y el uso de Aiken's V permitieron medir la validez del contenido de los procesos. Los valores de la evaluación cuantitativa fueron más altos para todos los elementos que el mínimo que se propuso ($V_o = 0,70$) por Penfield y Giacobbi (2004). Aunque el número de expertos que participaron en el presente estudio fue bajo (fase 1, $n = 3$; fase 3, $n = 6$; y la fase 5, $n = 6$), el hecho de que su participación fue utilizado en varias etapas y para diferentes aspectos (diseño, aplicación, utilidad, etc.) ayudaron al diseño y evolución del instrumento. La evaluación cualitativa ayudó específicamente para identificar con mayor claridad las definiciones de las variables y categorías, así como para establecer la pertinencia de las variables y categorías (Escorra, 1989; Padilla, Gómez, Hidalgo y Muñiz, 2007; Zhu et al, 1998). Se siguieron criterios establecidos por expertos en relación con la subdivisión de las variables (por ejemplo, tipos de técnica de ataque avanzado; para más información, véase Burchuk y Burchuk, 1993).

Los datos del análisis discriminante muestran la capacidad del instrumento para distinguir la edad del grupo de competición de las variables medidas en el instrumento (Tilp et al., 2006). Los datos encontrados muestran que el instrumento tiene la capacidad de proporcionar información sobre la técnica y la táctica en los diferentes niveles de competición. La capacidad de distinguir la edad del grupo de competición puede variar si se tienen en cuenta los grupos que se compararon (Inkinen, Häyrinen, y Linnamo, 2013). En este trabajo se estudiaron los extremos dentro de los grupos de edad con el fin de

analizar las características generales del instrumento y su posibilidad de ser utilizados en el máximo rendimiento y en las etapas iniciales de rendimiento. Aunque estudios anteriores han encontrado diferencias entre los grupos de edades similares (Inkinen et al., 2013). En la séptima etapa, los resultados muestran la capacidad del instrumento para diferenciar entre diferentes situaciones, la práctica y la competición, en todas las variables del instrumento referente a las formas de ejecución y eficacia. Distintos estudios han demostrado las diferencias entre las situaciones que se generan en la práctica, tales como motivación, objetivos, características del oponente, etc., y los de la competición (Bahr y Bahr, 2014; Manzanares, Palao, y Ortega, 2014). Los resultados muestran que el instrumento permite describir y diferenciar las dos situaciones.

El nivel de acuerdo entre observadores confirmó que después de la capacitación de los observadores, el instrumento es adecuado con respecto a la fiabilidad (Bakeman, Quera, McArthur y Robinson, 1997). El manual para la formación de los observadores que se desarrolló en etapas anteriores fue crítico al permitir que los observadores adquirieran sus habilidades (Losada y Manolov, 2015). El feedback de los expertos en la primera y segunda etapas ayudó a desarrollar el manual de formación de los observadores y de las explicaciones de las variables. La versión utilizada para el entrenamiento de observadores integraba texto y video, y una sección de “Preguntas Frecuentes” se incluyó al final del manual. Sin embargo, hay que subrayar que los observadores que participaron en este estudio conocían bien este deporte y tenían experiencia previa en el análisis del mismo. Durante su entrenamiento, hubo un énfasis en el control de la calidad de la recogida de datos y en proporcionar a los observadores una formación que evitara la influencia de las experiencias anteriores.

Los resultados encontrados en las diferentes etapas que se siguieron para diseñar y validar el instrumento muestran que el mismo puede ser adecuado para la medición de las acciones técnicas y tácticas en voleibol. La combinación de diferentes procesos en el diseño, los tipos de validación, y las

pruebas de fiabilidad ayudaron a desarrollar el instrumento. Una mayor atención se debe dar a desarrollar, validar y probar la fiabilidad de los instrumentos de observación, ya que este proceso no siempre se realiza o se hace sólo parcialmente (, Fellingham, y Vehrs, 2009; Sarmento, Leitão, Anguera, y Campaniço, 2009; Tenga et al, 2009; Thomas). Este instrumento tiene la capacidad para describir la forma de ejecución de las acciones de voleibol (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa). El instrumento no registra información sobre los jugadores y el equipo sin la posesión del balón. Los datos relativos a las variables espaciales, así como algunas variables temporales se recopilaron mediante “notational analysis”, que, aunque se ha demostrado que es un método fiable (Dogramac, Watsford, y Murphy, 2011), requiere de una formación adecuada de los observadores. El instrumento sólo analiza el equipo en posesión del balón y las acciones del jugador con el balón. El voleibol, al igual que el resto de los deportes de equipo, funciona como un sistema dinámico (Mac Garry et al., 2002). Por lo tanto, este instrumento no nos permite recoger todos los aspectos que pueden influir en las acciones de los jugadores (Lebed, 2006). Sin embargo, el instrumento puede proporcionar información que permite a los entrenadores e investigadores monitorizar, analizar y tomar decisiones acerca de los juegos, los equipos y los jugadores. El análisis del rendimiento requiere un enfoque complejo y multidisciplinario (Glazier, 2010). Este instrumento puede proporcionar a los investigadores información sobre la forma en que los jugadores realizan sus acciones y su relación con el resultado del juego.

En resumen, el instrumento de observación que se ha desarrollado permite obtener información sobre los jugadores y los equipos en sus acciones durante el entrenamiento y la competición. La forma en que se recogen datos permite estudiar las relaciones entre las acciones (Eom y Schutz, 1992a, b; Palao, 2004) e indirectamente recopilar información de las acciones físicas (por ejemplo, trabajo y descanso, saltos y golpes). Este instrumento proporciona información acerca de la forma en que los equipos de voleibol juegan. Su uso permite estudiar aspectos como la evolución del deporte, las diferencias entre equipos ganadores y perdedores, los roles de los jugadores, etc. La estructura

del instrumento nos permite utilizar los criterios en su totalidad o bien determinadas partes de los mismos. Son necesarios futuros estudios para proporcionar información sobre los indicadores de rendimiento y perfiles para diferentes géneros, grupos de edad y niveles de competición (Palao y Morante, 2013).

Nota: El instrumento de observación se puede obtener a partir del primer autor o en la siguiente dirección <https://sites.google.com/site/tevolmanual/> (Descarga gratuita y uso de todo el material - Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma).

Este estudio fue publicado por la revista *European Journal of Human Movement* (2015), 34, 139-155.

BIBLIOGRAFÍA (normas APA)

Anguera, M. T. (2003). Observational Methods (General). En: Fernández-Ballesteros, R. (Ed.). *Encyclopedia of Psychological Assessment, Vol. 2* (pp 632-637). London, UK: Sage.

AVCA (1987). *The AVCA volleyball handbook: The official handbook of the American volleyball coaches' association*. Dallas, TX: Masters Press.

Bahr, M. A. y Bahr, R. (2014). Jump frequency may contribute to risk of jumper's knee: a study of interindividual and sex differences in a total of 11 943 jumps video recorded during training and matches in young elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1322-1326.

Bakeman, R., Quera, V., McArthur, D. y Robinson, B. F. (1997). Detecting sequential patterns and determining their reliability with fallible observers. *Psychological Methods*, 2, 357-370.

Behar, J. (1993). Sesgos del observador (Observer slant). En: Anguera, M. T. et al (eds). *Metodología observacional en la investigación psicológica - Volumen II* (pp. 27-76) (Observational methodology in psychology research - Volume II). 1st edition. Barcelona, SP: Promociones y publicaciones Universitarias.

Bulger, S. M. y Housner, L. D. (2007). Modified Delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26, 57-80.

Burchuk, M. y Burchuk, M. (1993). Advanced attack skills. In Canadian Volleyball Association (Ed). *Coaches Manual: Level 4* (pp 2-38). Montreal, CAN: CVA.

Coleman, J. E., Neville, B. y Gordon, B. (1969). A statistical system for volleyball and its use in Chicago Women's Association, *International Volleyball Review*, 17, 72-73.

Dogramac, S. N., Watsford, M. L. y Murphy, A. J. (2011). The reliability and validity of subjective notational analysis in comparison to global positioning system tracking to assess athlete movement patterns. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), 852-859.

Eom, H. J. y Schutz, R. W. (1992a). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 11-18.

Eom, H. J., & Schutz, R. W. (1992b). Transition play in team performance of volleyball: A log linear analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(3), 261-269.

Esteves, D., Pinheiro, P., Brás, R., Rodrigues, R. y O'Hara, K. (2010). Identifying knowledge transfer problems from sport science to coach practice. In *Proceedings of the 11th European Conference of Knowledge Management* (p. 375). Reading, UK: Academic Conferences Limited.

Escurra, L. (1989). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces [Quantification of content validity through judge criteria]. *Revista de Psicología*, 6, 103-111.

FIVB. (2008). *Official volleyball rules 2008-2012*. Lausanne, CH: Fédération Internationale de Volleyball.

Glazier, P. S. (2010). Game, set and match? Substantive issues and future directions in performance analysis. *Sports Medicine*, 40(8), 625-634.

Gualdi-Russo, E. y Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal Sports Medicine, Physical and Fitness*, 41(2), 256-262.

Hughes, M. D. y Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.

Inkinen, V., Häyrinen, M. y Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.

Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 33-42.

- Losada, J. L. y Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49(1), 339-347.
- Manzanares, P., Palao, J. M. y Ortega, E. (2014). The coach's perception of the performance of game actions in training sessions. A case study in volleyball. *International Journal of Performance Analysis*, 14(4), 896-908.
- Mc Garry, T., Anderson, D. I., Wallace, S. A., Hughes, M. y Francis, I. M. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sport Sciences*, 20(10), 771-781.
- Merino, C. y Livia, J. (2009). Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken [Assymetric confidence intervals for content validity index: A Visual Basic software for Aiken's V]. *Anales de Psicología*, 25(1), 169-171.
- Mesquita, I., Palao, J. M., Marcelino, R. y Afonso, J. (2013). Chapter 29. Indoor volleyball and beach volleyball (pp. 367-379). En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (editors). *Routledge handbook of sports performance analysis*. London, UK: Routledge.
- Ntoumanis, N. (2001). *A step-by-step guide to SPSS for sport and exercise studies*. London: Routledge.
- Padilla, J. L., Gómez, J., Hidalgo, M. D. y Muñiz, J. (2007). Esquema conceptual y procedimientos para analizar la validez de las consecuencias del uso de los test [Conceptual and procedures to analyze the validity of the consequences of test use]. *Psicothema*, 19(19), 173-178.
- Palao, J. M. (2004). Incidencia de los complejos de juego y la posición del colocador sobre el rendimiento en competición. *Rendimiento Deportivo*, 9, 1-19.
- Palao, J. M. y Hernández-Hernández, E. (2014). Game statistical system and criteria used by Spanish volleyball coaches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 564-573.
- Palao, J. M. y Morante, J. C. (2013). Chapter 17. Technical effectiveness (pp. 213-224). En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (editors). *Routledge handbook of sports performance analysis*. London: Routledge.
- Patsiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K. y Kokaridas, D. (2010). Volleyball technical skills as winning and qualification factors during the Olympic Games 2008. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(2), 115-120.
- Penfield, R. D. y Giacobbi, 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.

Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Miralles, J. A., Sarmiento, S., de Saá, Y. y García-Manso, J. M. (2011). Study of the technical and tactical variables determining set win or loss in top-level European men's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(1).

Sarmiento, H., Leitão, J., Anguera, T. y Campaniço, J. (2009). Observational methodology in football: Development of an instrument to study the offensive game in football. *Motricidade*, 5(3), 19-24.

Schall, R. (1985). *Research*. Retrieved March 6, 2001, from <http://www.grm.net/~rschall/Research.htm>

Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1986). *Arie Selinger's power volleyball*. New York, NY: St. Martin Press.

Silva, M., Lacerda, D. y João, P. V. (2014). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of human kinetics*, 41(1), 173-179.

Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (3rd ed.)*. New York: Harper Collins.

Tenga, A., Kanstad, D., Ronglan, L. T. y Bahr, R. (2009). Developing a new method for team match performance analysis in professional soccer and testing its reliability. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 8-25.

Thomas, C., Fellingham, G. y Vehrs, P. (2009). Development of a notational analysis system for selected soccer skills of a women's college team. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 13(2), 108-121.

Tilp, M., Koch, C., Stifter, S., & Ruppert, G. S. (2006). Digital game analysis in beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 140-148.

Trochim, W. y Donnelly, J. P. (2007). *The research methods knowledge base (3rd edition)*. Mason, OH: Cengage Learning-Atomic Dog.

Villarejo, D., Ortega, E., Gómez, M.A. y Palao, J. M. (2014). Design, validation, and reliability of an observational instrument for ball possessions in rugby union. *International Journal of Performance Analysis*, 14(4), 957-969.

Williams, S. J. y Kendall, L. (2007). Perceptions of elite coaches and sports scientists of the research needs for elite coaching practice. *Journal of Sports Sciences*, 25(14), 1577-1586.

Zhu, W., Ennis, C. D. y Chen, A. (1998). Many-faceted Rasch modelling expert judgment in test development. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 21-39.

**ESTUDIO 2: PERCEPCION DEL ENTRENADOR
SOBRE EL RENDIMIENTO DE LAS ACCIONES DE
JUEGO EN ENTRENAMIENTO. UN ESTUDIO DE
CASO EN VOLEIBOL**

INTRODUCCIÓN

Todo proceso de entrenamiento se basa en cuatro fases (Weineck, 1988): establecimiento de objetivos, planificación del proceso, realización del proceso y evaluación de resultados. Los objetivos del entrenamiento se establecen en función de los aspectos más importantes del deporte y/o del desarrollo de las carencias detectadas en los deportistas en competición. La grabación en vídeo y posterior análisis mediante una metodología observacional es la principal herramienta utilizada para estudiar el rendimiento en competición en deportes de equipo (Hughes y Franks, 2004). A partir del análisis del rendimiento en competición se establecen los objetivos específicos que se trabajarán durante las sesiones de entrenamiento. Este ciclo se repite de forma continuada. La mejora producida en el rendimiento se consigue teóricamente porque el trabajo realizado en el entrenamiento supone un estímulo para el deportista y/o equipo. Sin embargo, ¿se controla el trabajo realizado durante los períodos de entrenamiento?, ¿es adecuado el trabajo realizado?

Según el deporte, controlar el trabajo realizado en el entrenamiento es más o menos complejo. En deportes individuales (ej.: atletismo, natación, ciclismo, remo...), el rendimiento en entrenamiento se controla a partir de referencias espacio-temporales, como la velocidad y el tiempo, y/o aspectos biológicos, como la frecuencia cardíaca, el ácido láctico, etc. (Foster and Lehmann, 1998; Kellmann, Altenburg, Lormes y Steninacker, 2001; Borresen y Lambert, 2009). En los deportes colectivos, la interacción de varios jugadores en distintas fases de juego sucesivas, complican el control del rendimiento simultáneo del equipo. En un deporte de equipo y red como el voleibol, la imposibilidad de adaptar el balón, y el cambio continuo de posesión del balón causan un elevado número de contactos con diferente finalidad táctica por unidad de tiempo. Estas características dificultan el control del rendimiento y provoca que la mayoría de estudios realizados para analizar el rendimiento en entrenamiento se hayan realizado sobre situaciones técnico-tácticos aislados y provocadas (Gabbett es al., 2006; Laios y Kountouris, 2009), y no sobre

situaciones de entrenamiento reales. Los estudios encontrados sobre rendimiento en situaciones de juego real se han realizado principalmente en competición (Katsidakelli, 1995, 1996, 1998; Palao, 2004a, 2004b, 2005, 2007). Esta situación muestra la existencia de un vacío en la metodología de entrenamiento sobre el control de la carga técnico-táctica en deportes colectivos. El control de los entrenamientos parece que se realiza en la mayoría de casos basándose en la percepción subjetiva de los entrenadores. Los estudios existentes muestran que en los deportes colectivos los entrenadores no son capaces de recordar más del 30% de los factores determinados como importantes que ocurren en competición (Franks y Miller, 1986, 1991). Este aspecto muestra la necesidad de definir una estrategia a través de la metodología observacional para la mejora de los procesos previos y de desarrollo del entrenamiento (Hughes y Franks, 2004).

Este estudio presenta y aplica una herramienta para la mejora del análisis cualitativo de los contenidos técnico-tácticos de entrenamiento desde la visión del entrenador permitiendo una evaluación más completa del proceso. Este análisis permite obtener información objetiva de cómo se realiza el proceso de entrenamiento, y al mismo tiempo ayudar a los entrenadores a que sus valoraciones de los entrenamientos sean más objetivas. El objetivo de este estudio fue comparar la valoración subjetiva percibida por el entrenador a la finalización de un período de entrenamiento con la valoración objetiva del rendimiento (tras análisis en vídeo) del mismo período.

MÉTODO

Participantes y análisis del entrenamiento

Un equipo de voleibol que disputó la Superliga Masculina Española durante la temporada 2006-07, participó en este estudio. Este equipo se clasificó entre los seis primeros en las últimas cinco temporadas, quedando en la temporada 2006-07 en octava posición. El equipo contaba con un cuerpo técnico de dos entrenadores con máxima titulación a nivel nacional y con una

experiencia mínima de cinco años en voleibol de alto rendimiento. Los jugadores que conformaban la plantilla eran 13 jugadores profesionales con una media de edad de 23,3 años, una altura media de 1,94 metros y un alcance de 2,50 metros. El período de tiempo que abarca este estudio fueron dos semanas completas de entrenamiento ubicadas en el primer y último tercio de la fase competitiva. El equipo analizado realizó siete entrenamientos y jugó un partido en la primera semana y seis entrenamientos y jugó un partido en la segunda semana. En este período de entrenamiento realizaron un total de 92 ejercicios, 71 de ellos con objetivos técnico-tácticos (tabla 1). El período de entrenamiento total fue de 34 horas, 23 horas excluyendo los ejercicios con objetivos físicos.

Tabla 1. Objetivo técnico-táctico, número de ejercicios, acciones analizadas, duración, y duración media de los ejercicios analizados.

Objetivo	Nº ejercicios analizados	Nº acciones analizadas	Duración ejercicios	Duración Media
Saque – recepción	20	1534	3:25:01	0:10:47
Colocación	6	801	1:18:52	0:13:09
Ataque	8	983	4:24:22	0:24:13
Bloqueo	9	635	2:52:35	0:24:39
Defensa	15	1531	3:13:39	0:12:55
Global	13	8736	7:48:05	0:39:00
Total	71	14017	23:02:34	0:19:26

Variables

Las variables objeto de estudio fueron: a) tipo de tarea; b) tipo de acción técnica realizada en la tarea; c) grado de cumplimiento de los objetivos en los ejercicios realizados; d) percepción del entrenador; y e) grado de concordancia entre lo percibido y lo realizado.

a) Tipos de tarea: se diferenciaron en función del objetivo principal buscado en la tarea. El entrenador fue el encargado de establecer el objetivo principal de cada tarea. Se diferenciaron tres tipos de tareas: física, técnica, y táctica. Las tareas físicas no fueron consideradas dentro de este estudio. Las tareas técnicas a su vez se dividieron en: saque-recepción, colocación, ataque, bloqueo, defensa y de objetivo global, en el

que el componente táctico con un planteamiento de 6x6 jugadores tomaba mayor importancia.

b) Tipos de acciones técnicas realizadas en el ejercicio: fueron consideradas a partir de una clasificación realizada por el entrenador. En esta clasificación se consideró el saque, la recepción, la colocación en función del rendimiento previo de la recepción (con recepción limitante o no limitante), el ataque en función del rendimiento previo de la recepción (con recepción limitante o no limitante), el bloqueo, y la defensa.

c) Grado de valoración de cumplimiento de los objetivos en los ejercicios realizados: se estableció a partir de la escala de eficacia de las acciones técnicas desarrollada por Coleman et al. (1969). La eficacia se valoró en función del efecto de la acción sobre la jugada y/o sobre la acción posterior. Para establecer el grado de cumplimiento de los objetivos técnico-tácticos buscados por el entrenador, en primer lugar se solicitó al entrenador que indicase los objetivos de eficacia específicos para cada gesto técnico (tabla 2).

Tabla 2. Objetivos de los ejercicios y valores de referencia de eficacia para su cumplimiento.

Nº	Objetivo ejercicio	Valor de eficacia para cumplimiento
1	Saque	Eficacia total > 0% Porcentaje acciones con valor 0 < 20%
2	Recepción	Porcentaje suma de acciones valores 2 y 3 >70% Porcentaje acciones con valor 3 > 35%
3	Colocación tras acción limitante	Porcentaje acciones valor 3 >35% Porcentaje suma de acciones valores 2 y 3 > 50%
4	Colocación tras acción perfecta	Eficacia total > 70% Porcentaje suma de acciones valor 0 y 1 < 20%
5	Ataque tras acción limitante	Eficacia total > 30% Porcentaje suma de acciones valor 0 y 1 < 20%
6	Ataque tras acción perfecta	Porcentaje suma de acciones valor 3 y 4 > 60% Porcentaje suma de acciones valor 0 y 1 < 15%
7	Bloqueo	Eficacia Total > 20%
8	Defensa	Eficacia Total >0%
9	Global	Lograr dos de tres objetivos en: saque-recepción , colocación no limitada y ataque no limitado + consecución de otro objetivo

En segundo lugar, se analizó la eficacia de todas las acciones de los ejercicios técnicos y tácticos realizados en los entrenamientos. Las acciones terminales (saque, ataque, y bloqueo) se valoraron con una escala de cero a cuatro puntos, donde cero es error, y cuatro consecución de punto. Las acciones de continuidad (recepción, colocación, y defensa) se valoraron con una escala de cero a tres, donde cero es error y tres es la acción que no limita las opciones de la siguiente acción.

En tercer lugar, a partir de los valores de eficacia de los ejercicios analizados y del nivel mínimo establecido por el entrenador para el cumplimiento de los objetivos de los ejercicios se calculó el grado de cumplimiento de los objetivos mediante una escala de cuatro valores (Figura 1). Se otorgó el valor mínimo cuando no se cumplían los mínimos de eficacia determinados por el entrenador. Se consideró que el ejercicio alcanzaba una valoración de aceptable cuando se lograba el nivel mínimo marcado por el entrenador. La diferencia entre nivel aceptable, óptimo, y máximo se estableció dividiendo la zona comprendida desde el nivel mínimo de eficacia hasta el nivel máximo en tres partes iguales. Este consenso se estableció tras consultar la opinión de cinco entrenadores de

voleibol con al menos cinco años de experiencia en la dirección de equipos.

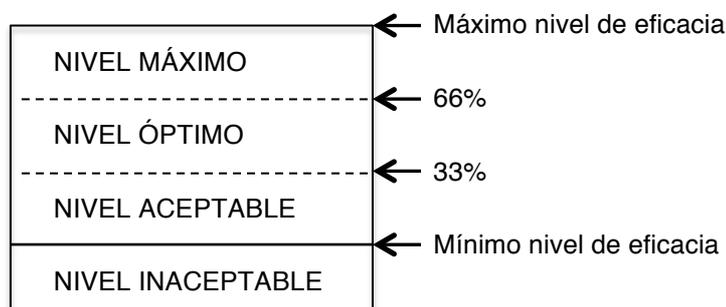


Figura 1. Clasificación de los ejercicios según el grado de cumplimiento en función de su eficacia.

d) La percepción del cumplimiento de cada uno de los ejercicios realizados durante la sesión. Al finalizar cada entrenamiento, el entrenador indicó su percepción sobre los ejercicios. El entrenador la valoró en una escala de cuatro valores (tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de la valoración objetiva realizada en el análisis del entrenamiento.

Valoración entrenador	Significado de la valoración
Inaceptable	Percepción de que no se habían cumplido los objetivos propuestos
Aceptable	Percepción de que se habían cumplido mínimamente los objetivos propuestos
Óptima	Percepción de que se habían cumplido ampliamente los objetivos propuestos
Máxima	Percepción de que se habían cumplido en su totalidad los objetivos propuestos

e) El grado de concordancia entre lo realizado y lo percibido se calculó mediante la comparación de las valoraciones sobre el rendimiento obtenidas de manera objetiva analizando la eficacia de los ejercicios realizados, y de manera subjetiva a través de la percepción del entrenador. Se realizó una escala de cuatro valores. Con el fin de obtener resultados numéricos a cada valoración se le otorgó un valor numérico: valoración inaceptable con 0%, valoración aceptable con 33%, valoración óptima con 66%, y valoración máxima con 100%.

Instrumentos

Los requisitos mínimos de eficacia propuestos por el entrenador, y la recogida de los datos de planificación de las sesiones de entrenamiento se realizaron con unas fichas de registro, diseñadas mediante una hoja de cálculo. Los datos de planificación registrados fueron: fecha del entrenamiento, lugar, momento de la planificación, los objetivos generales de la sesión (físicos, técnicos y tácticos), breve descripción de los ejercicios, duración de los ejercicios y su objetivo técnico-táctico específico. La percepción subjetiva del entrenador sobre el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada ejercicio se realizó también en la ficha de registro de los datos de planificación de las sesiones. Los períodos de entrenamiento fueron grabados utilizando una videocámara digital y visualizados a través de un ordenador. Los valores sobre eficacia en los gestos técnicos se recogieron utilizando un instrumento de observación diseñado por Palao y Manzanares (2009). El tratamiento estadístico de los datos obtenidos se realizó a través de un software informático (SPSS v.15.0).

Procedimientos

El entrenador rellenó la información relevante a cada sesión 15 minutos antes de su inicio. Las sesiones de entrenamiento fueron grabadas con una videocámara digital colocada en un fondo del campo, con una visión frontal a la red y encuadrando la superficie de juego en su totalidad. La grabación recogía la duración total del entrenamiento, desde momentos antes del calentamiento hasta momentos después de finalizar la sesión (vuelta a la calma y estiramientos). Tras el entrenamiento, el entrenador valoraba el grado de consecución de los objetivos de los ejercicios realizados.

La observación y registro de la eficacia de las acciones realizadas en los ejercicios fue realizado por dos observadores que poseían la titulación de entrenador nacional de voleibol y una experiencia de más de cinco años como entrenadores. Los observadores fueron entrenados durante un período de 12

horas. Tras el período de formación los observadores analizaron dos partidos de voleibol correspondientes a la temporada anterior de la Superliga Masculina española. Para calcular su confiabilidad cada variable fue analizada independientemente a través de un test Kappa, obteniendo valores de coeficiente de correlación intraobservadores mayores a 0.80 e interobservadores mayores a 0.98 (Altman, 1991).

Para cada uno de los ejercicios se obtuvo la media de eficacia de cada gesto técnico. En los ejercicios con uno o varios objetivos técnico-tácticos concretos se analizaron únicamente los gestos técnicos correspondientes a los objetivos planteados. Para los ejercicios con objetivo “global”, se analizaron los valores de eficacia para todas las acciones.

En primer lugar en cada ejercicio, se calculó el grado de eficacia y se recalculó a partir de los criterios establecidos por el entrenador si se habían cumplido los objetivos del ejercicio y en qué nivel (inaceptable, aceptable, óptimo, o máximo). El entrenador en cada ejercicio otorgó una valoración según su percepción (inaceptable, aceptable, óptimo, o máximo). Tanto en la eficacia de los ejercicios como en la valoración del entrenador se le otorgó a cada ejercicio un valor numérico: nivel inaceptable como 0%, nivel aceptable como 33%, nivel óptimo como 66% y nivel máximo como 100%. En segundo lugar, a partir de esos valores y agrupando los ejercicios en función del objetivo se calcularon los valores de cumplimiento medios. Por último, se calculó el grado de concordancia entre los valores de eficacia y la percepción del entrenador. Para cada grupo de ejercicios en función de su objetivo se calculó esta relación de manera independiente. La comparación se realizó al restar al valor calculado sobre la percepción del entrenador el valor obtenido tras el análisis de la eficacia. En esta comparación se podían obtener valores desde -100% con una valoración inaceptable por parte del entrenador y máxima en el cálculo de eficacia, hasta 100% con una valoración máxima por el entrenador e inaceptable en el cálculo de eficacia.

Análisis Estadístico

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo utilizando medias y frecuencias para el cálculo de los datos sobre la valoración real de la eficacia de los ejercicios y los datos sobre valoración de los objetivos de la sesión percibidos por el entrenador. Posteriormente se utilizó la prueba no paramétrica Wilcoxon para dos muestras relacionadas, con el objeto de comparar las variables categóricas de valoración del cumplimiento de los objetivos percibida por el entrenador y de valoración de eficacia real.

RESULTADOS

En la tabla 4, se muestran los resultados obtenidos tras un análisis de los ejercicios que componen el período de entrenamiento analizado y si cumplen los requisitos en cuanto a eficacia propuestos por el entrenador.

Tabla 4. Valores de eficacia, requisitos, y su cumplimiento para las acciones determinantes en los ejercicios realizados.

Objetivo ejercicio	Porcentaje de eficacia						Objetivos y consecución			
	% Error	% Ef.1	% Ef.2	% Ef.3	% Ef.4	% Ef. Tot	Requisito 1		Requisito 2	
Saque	20.0	35.0	29.9	6.1	9.0	-9.9	%Ef >0	No	Ef.0 < 20	No
Recepción	11.5	7.7	37.3	43.4	-	24.2	Ef.2+3>70	Sí	Ef.3 >35	Sí
Colocación L	3.2	2.4	56.4	38.0	-	32.5	Ef.3>35	Sí	Ef.0+1<10	Sí
Colocación NL	0.0	0.0	21.9	78.1	-	78.1	%Ef>70	Sí	Ef.3>80	No
Ataque L	16.9	1.0	38.8	3.4	39.9	25.3	%Ef>20	Sí	Ef.0+1<20	Sí
Ataque NL	21.3	0.2	17.3	1.5	59.6	39.5	%Ef > 45	No	Ef.0+1>15	No
Bloqueo	27.3	2.4	48.5	3.7	20.5	-5.5	Ef.3+4>20	Sí	-	-
Defensa	28.1	6.4	52.4	13.1	-	21.4	Ef.2+3>50	Sí	-	-
Global										
Saque	19.2	29.2	40.8	5.5	5.3	3.1	%Ef >0	Sí	Ef.0 < 20	Sí
Recep	6.2	6.4	49.0	38.4	-	25.7	Ef.2+3>70	Sí	Ef.3 >35	Sí
Col L	2.4	8.4	57.4	31.7	-	21.0	Ef.3>35	No	Ef.0+1<10	No
Col NL	0.1	0.2	15.4	84.3	-	84.0	%Ef>70	Sí	Ef.3>80	Sí
At L	17.6	3.5	42.9	3.3	41.1	23.3	%Ef>20	Sí	Ef.0+1<20	No
At NL	13.9	1.3	31.7	1.3	51.9	38.0	%Ef >45	No	Ef.0+1>15	No
Bloq	26.8	11.2	47.4	3.5	11.5	23.0	Ef.3+4>20	No	-	-
Def	36.0	5.2	41.3	17.5	-	23.7	Ef.2+3>50	Sí	-	-

Leyenda: Colocación L= colocación con acción previa limitante. Colocación NL: colocación con acción previa no limitante. Ataque L= ataque con acción previa limitante. Ataque NL: ataque con acción previa no limitante. Ef.1= acciones con eficacia valor 1. Ef.2=acciones con eficacia valor 2. Ef.3= acciones con eficacia valor 3. Ef.4= acciones con eficacia valor 4. % Ef. Tot= porcentaje total de eficacia calculado según criterio entrenador. Requisito= valor mínimo para cumplir objetivo del entrenador.

En los ejercicios de saque y de ataque con acción previa no limitante no se consiguió cumplir ninguno de los requisitos propuestos por el entrenador. En los ejercicios de colocación con acción previa no limitante solo se consiguió cumplir con uno de los dos requisitos. En el resto de tipos de ejercicios

analíticos (recepción, colocación y ataque con acción previa limitante, bloqueo y defensa) se cumplieron los requisitos propuestos por el entrenador.

Para el cumplimiento de los ejercicios de tipo global el entrenador determinó que se debían cumplir los requisitos de al menos tres tipos de acciones. El entrenador incidió en que al menos dos tipos de acciones en los que se cumplían los requisitos debían ser: saque o recepción, colocación tras acción no limitante y ataque tras acción no limitante. En los ejercicios globales se cumplieron los requisitos en dos tipos de acciones determinadas como principales, saque o recepción, colocación tras acción no limitante y como tercer tipo de acción se cumplieron los requisitos en defensa.

En la tabla 5, se pueden observar los resultados obtenidos sobre el porcentaje de ejercicios que cumplen el objetivo mínimo propuesto bajo la percepción del entrenador y bajo el análisis de la eficacia en vídeo según el tipo de ejercicio analizado. En esta tabla se aprecian diferencias estadísticamente significativas en los ejercicios de saque-recepción ($p=0.01$; $Z=-2.646$), defensa ($p=0.025$; $Z=-2.236$), y en el total de los ejercicios analizados ($p=0.001$; $Z=-4,811$). En los resultados se muestra una percepción positiva por parte del entrenador en todos los tipos de ejercicios. En concreto, la menor diferencia entre valoraciones se da en los ejercicios globales, mientras que en los ejercicios más analíticos se da una diferencia media superior al 34%.

Tabla 5. Percepción del entrenador y eficacia obtenida tras el análisis de vídeo sobre el porcentaje de ejercicios con objetivo de eficacia mínimo cumplido según el tipo de ejercicio.

Tipo ejercicio	Nº Ejercicios	% Ejercicios con Objetivo Cumplido			
		Percepción Entrenador	Análisis Vídeo	P.E.–A.V.	p
S-R	20	90.0	55.0	35.0	0.01*
Colocación L	4	100.0	25.0	75.0	0.08
Colocación NL	2	100.0	50.0	50.0	0.32
Ataque L	2	100.0	0.0	100.0	0.16
Ataque NL	4	100.0	75.0	25.0	0.32
Bloqueo	6	100.0	33.3	66.7	0.08
Defensa	15	100.0	66.7	33.3	0.02*
Global	13	84.6	69.2	15.4	0.32
Total	66	93.9	56.1	37.9	0.00*

Leyenda: P.E.–A.V.= diferencia entre la percepción del entrenador y el análisis en vídeo; $p= *$, el valor de significación es menor que 0.05 al comparar el porcentaje de ejercicios cumplidos entre el análisis del entrenador y el vídeo; L= acción limitada en su rendimiento por la acción anterior; NL= acción no limitada en su rendimiento por la acción anterior.

La tabla 6 muestra el grado de cumplimiento en los objetivos propuestos para los diferentes tipos de ejercicios comparando la valoración subjetiva realizada por el entrenador y la valoración de la eficacia tras el análisis realizado en vídeo. Las diferencias entre ambas valoraciones superan los 20 puntos en todos los tipos de ejercicio, salvo la defensa. Estas diferencias son estadísticamente significativas en los ejercicios con objetivo de saque-recepción ($p=0.01$; $Z=-2.804$), global ($p=0.05$; $Z=-1.987$), y en el total ($p=0.01$; $Z=-4.412$).

Tabla 6. Grado de cumplimiento de los objetivos en los ejercicios realizada por el entrenador y valoración de la eficacia de los ejercicios obtenida tras el análisis en vídeo según el tipo de ejercicios.

Tipo ejercicio	Nº Ejercicios	Valoración Media (0 – 100 puntos)			p
		Valoración Entrenador	Análisis Vídeo	P.E.–A.V.	
S-R	20	45.0	23.3	+ 21.6	0.01*
Colocación L	4	41.6	8.3	+ 33.3	0.10
Colocación NL	2	66.6	16.7	+ 50.0	0.18
Ataque L	2	66.6	0.0	+ 66.6	0.16
Ataque NL	4	49.9	24.9	+ 25.0	0.08
Bloqueo	6	61.1	16.6	+ 44.4	0.06
Defensa	15	51.1	44.4	+ 6.7	0.47
Global	13	51.2	28.2	+ 23.1	0.05*
Total	66	50.4	26.7	+ 23.7	0.00*

Leyenda: P.E.–A.V.= diferencia entre la percepción del entrenador y el análisis en vídeo; $p= *$, el valor de significación es menor que 0.05 al comparar el porcentaje de ejercicios cumplidos entre el análisis del entrenador y el vídeo; L= acción limitada en su rendimiento por la acción anterior; NL= acción no limitada en su rendimiento por la acción anterior.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio consistió en conocer como un entrenador percibe la actuación de sus jugadores en entrenamiento. Esta comparación se realiza al enfrentar los datos obtenidos tras una valoración dada por el entrenador al terminar de realizar las tareas en el entrenamiento con la valoración obtenida al analizar la eficacia de los gestos técnicos en cada uno de los ejercicios. Al comparar los resultados sobre el porcentaje de objetivos cumplidos y valoración media se puede destacar la visión positiva del entrenador en cuanto a los valores totales de eficacia obtenidos en los diferentes tipos de ejercicios.

En voleibol, el resultado (punto para un equipo o punto para el contrario) viene determinado por el éxito en la última acción desarrollada. La

acción final para un equipo tendrá mayor posibilidad de éxito si las realizadas previamente son realizadas también con éxito. Por ejemplo: un ataque tendrá mayores probabilidades de éxito si viene precedido de una buena colocación, y ésta tendrá más probabilidad de éxito si viene precedida de una buena recepción. En los ejercicios con objetivo global, la finalización de una jugada se determinaba por una acción final que puntuaba para un equipo u otro. Esta circunstancia parece que permitía determinar al entrenador con mayor certeza si se habían cumplido los objetivos planteados. En los ejercicios con planteamiento analítico, se realizaban un gran volumen de acciones por unidad de tiempo, repitiendo el gesto específico entrenado una y otra vez sin esperar a obtener un resultado final de la jugada. Esta causa podría ser la que ocasionara una peor percepción del cumplimiento de los objetivos en este tipo de ejercicios. Los resultados obtenidos en cuanto al total de ejercicios parecen indicar que es necesario cambiar el control sobre la eficacia realizado durante los ejercicios, tanto analíticos como globales, para conseguir aproximar las valoraciones realizadas por el entrenador y por el análisis de vídeo.

En cuanto al grado de cumplimiento evaluado en el que se pretende definir no sólo si se cumplen los objetivos, si no en qué grado, muestran una valoración positiva por parte del entrenador en todos los tipos de ejercicios, tanto analíticos como globales. La valoración más acertada se produjo en los ejercicios de defensa. La elección de un criterio muy sencillo para determinar el cumplimiento de los objetivos pudo ocasionar la acertada valoración. En voleibol, la escala de eficacia que regula el éxito en una acción (Coleman et al, 1969) varía en función de si evalúa acciones que pueden conseguir punto (terminales) o acciones que no pueden (de continuidad). Concretamente, en los ejercicios de defensa, acción de continuidad, el entrenador determinó que el éxito de la acción consistía en la posibilidad de continuación de la jugada, sin diferenciar si la jugada ofrece mayores o menores posibilidades de éxito a la siguiente acción. Con respecto al grado de cumplimiento en los ejercicios globales, aunque el entrenador si determinó correctamente si se cumplía el objetivo mínimo propuesto, no fue capaz de determinar en qué grado (aceptable, óptimo, o máximo) fue cumplido ese objetivo. En los ejercicios

globales, al realizarse todos los tipos de acciones de manera continua, es probable que el entrenador hallara dificultades para determinar el grado de eficacia global.

Las diferencias encontradas entre la percepción subjetiva del entrenador y el registro objetivo de la eficacia muestran la necesidad que tiene todo proceso de entrenamiento de ser constantemente controlado. Hughes y Franks (2004) sugieren la realización de un planteamiento específico para la observación y análisis de los procesos de entrenamiento para incrementar la calidad del trabajo realizado. Así, ante la dificultad de valorar correctamente la eficacia en todos los elementos que conforman el juego del voleibol de manera simultánea sería conveniente destacar y centrar la atención en las acciones más determinantes en el rendimiento. Concretamente para este estudio se le preguntó al entrenador por las acciones a las que él les otorgaba mayor importancia y fueron: saque-recepción, colocación tras acción no limitante y ataque tras acción no limitante. Varios autores coinciden con el entrenador en la importancia de las acciones técnicas más valoradas. En un trabajo de Palao et al. (2004a) donde se correlacionan las acciones de juego más importantes con el resultado de los partidos, se pueden destacar las acciones ataque y bloqueo como las acciones más importantes. Moutinho (2001) da la mayor importancia como indicadores de victoria a la de salida de recepción y el ataque. Häyrinen et al. (2004) también inciden en la importancia del bloqueo y el ataque, destacando también los errores del oponente como aspectos más significativos sobre el resultado del set.

El análisis pormenorizado de todas las acciones que se realizan en los entrenamientos es sumamente complejo y laborioso, lo que disminuye la aplicabilidad de este tipo de estudios a períodos amplios de entrenamiento con un objetivo global. Sin embargo, la utilización de este tipo de metodología para establecer criterios de valoración sencillos y fácilmente observables en objetivos específicos o en determinadas fases del entrenamiento podría ayudar a controlar hasta que nivel o grado se han cumplido los objetivos planteados en tiempo real, o en períodos relativamente cortos. Este protocolo puede ser

utilizado como herramienta en el trabajo diario de los entrenadores. Para ello sería necesario el establecimiento de objetivos a nivel de eficacia para cada tipo de ejercicio, y la recogida de la información sobre eficacia (mediante observación directa o indirecta) por parte de un entrenador auxiliar.

Este tipo de estudio puede ser planteado para el análisis de los ejercicios más importantes utilizados en el repertorio principal del que cada entrenador compone la mayoría del tiempo de entrenamiento. A partir del estudio de estos ejercicios repetidos durante la mayoría de fases del entrenamiento se puede tener monitorizado y cuantificado el contenido principal del entrenamiento realizado. Este análisis permitirá observar y controlar de manera más objetiva y precisa los objetivos considerados primordiales para cada entrenador.

Se debe tener en cuenta, como limitación del mismo, que este trabajo es un estudio de caso en el que sólo se analiza el trabajo de un entrenador durante dos semanas de entrenamiento. También hay que destacar la cantidad de cada tipo de ejercicios que han sido analizados no ha sido homogénea. Esta metodología de trabajo implica una elevada dedicación de tiempo y recursos, lo que reduce su aplicabilidad a los deportes fuera del ámbito de rendimiento. Pese a estos aspectos, el presente estudio destaca la importancia de analizar constantemente todo proceso de entrenamiento. Para ello se deben utilizar las metodologías de control y observación específicas para cada tipo de trabajo atendiendo a las características propias de cada deporte. Como conclusión y para resumir las aportaciones a nivel global de este estudio se puede destacar que:

- La simple observación, por parte del entrenador, de los períodos de entrenamiento no permite detectar en deportes colectivos con alto contenido técnico-táctico el cumplimiento de los objetivos propuestos para los diferentes tipos de ejercicios.

- Para obtener información fiable sobre la calidad realizada en un período de entrenamiento sería conveniente determinar los aspectos más

importantes para cada ejercicio realizando un adecuado proceso de observación y registro sistematizado.

Este estudio publicado por la revista *International Journal of Performance Analysis in Sports*.(2014), 14(3), 894-906.

BIBLIOGRAFÍA (normas APA)

Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall.

Borresen, J. y Lambert, M. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795.

Coleman, J. E., Neville, B. y Gordon, B. (1969). A statistical system for volleyball and its use in Chicago Women's Association. *International Volleyball Review*, 17, 72-73.

Foster, C. y Lehmann, M.C (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.

Franks, I. M. y Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sport Behavior*, 9(1), 39-45.

Franks, I. M. y Miller, G. (1991). Training coaches to observe and remember. *Journal of Sport Sciences*, 9(3), 285-297.

Gabbett, T., Georgieff, B., Anderson, S., Cotton, B., Savovic, D. y Nicholson, L. (2006). Changes in Skill and Physical Fitness Following Training in *Talent-Identified Volleyball Players*. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 29-35.

Häyrinen, M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's Europeantop-level volleyball. En P. O'Donoghue & M. Hughes (Eds.), *Proceedings of VI Conference Performance Analysis* (págs. 168-177). St. Mary's University College: Belfast.

Hughes, M. D. y Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport (2nd Edition)*. London: E. & FN Sport.

Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high-level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.

Katsikadelli, A. (1996). Reception and the attack serve of the world's leading volleyball teams. *Journal of Human Movement Studies*, 30(1), 259-267.

Katsikadelli, A. (1998). A comparative study of the attack serve in high-level volleyball tournaments. *Journal of Human Movement Studies*, 34(6), 223-232.

Kellmann, M., Altenburg, D., Lormes, W. y Steninacker, M. (2001). Assessing stress and recovery during preparation for the world championships in rowing. *The Sport Psychologist*, 15(2), 151-167.

Laios, Y. y Kountouris, P. (2009). The Effectiveness of External Cues on Learning Setting in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 90–99.

Moutinho, C. (2001). *Study of the internal structure of distribution in volleyball teams. Contribution for characterization and prospective of the setter*. Tesis Doctoral, University of Oporto, Portugal.

Palao, J. M. y Manzanares, P. (2009). *Manual del instrumento de observación de las técnicas y la eficacia en voleibol*. Murcia: Edición propia.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004a). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50-60.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004b). Effect of the setter's position on block in volleyball. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1), 29-32.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2005). Effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48 (1), 25-40.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2007). Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 7(2), 126-138.

Weineck, J. (1988). *Entrenamiento Óptimo*. Barcelona: Ed. Hispano Europea.

**ESTUDIO 3: NIVEL DE ESPECIFICIDAD DEL
ENTRENAMIENTO A NIVEL DE EFICACIA EN LAS
ACCIONES TÉCNICO-TÁCTICAS. ESTUDIO DE
CASO**

INTRODUCCIÓN

En el entrenamiento deportivo, en las etapas de mayor rendimiento de los deportistas su entrenamiento adquiere a nivel metodológico un elevado contenido de preparación específica (Weineck, 1988). Para lograr esa preparación “*especial*” las demandas físicas, técnico-tácticas, y psicológicas solicitadas en el entrenamiento deben ser lo más parecidas posibles a las solicitadas en competición (Weineck, 2005). En deportes individuales con competiciones puntuales, esos períodos específicos se realizan en períodos relativamente cercanos a la competición, manteniendo durante el resto de temporada entrenamientos de contenido más genérico (Verjoshansky, 1990; Bompa, 1999a). En los deportes colectivos con competición regular (liga) desde poco antes del comienzo de la fase competitiva y durante toda la temporada, el trabajo en los entrenamientos adquiere gran contenido específico buscando la mejora de aspectos concretos de la competición (Bompa, 2000). La especificidad entre los contenidos a desarrollar en los entrenamientos y las necesidades solicitadas en competición producirán un aumento de la calidad del proceso de entrenamiento y consecuentemente del rendimiento en competición (Weineck, 2005).

En deportes de equipo, como el voleibol, existen multitud de manuales en la literatura que desarrollaran los contenidos necesarios a tratar en el entrenamiento (Shondell y Reynaud, 2002; FIVB, 2012). También existen en la bibliografía estudios sobre competición donde se citan valores de referencia de los contenidos más importantes y en qué cantidad y/o calidad suceden, sobre todo respecto a elementos de juego técnico-tácticos (Moutinho, 2001; Palao et al., 2004a; Häyrynen et al., 2004) y físicos (Gómez, 2003; Vescovi, 2002). Teniendo como punto de partida el nivel de rendimiento de un equipo, y utilizando los conocimientos teórico-prácticos que posee cada entrenador se determinará el objetivo al que se pretende llegar con el proceso de entrenamiento. Para conocer el estado de rendimiento de su equipo y cuales son los objetivos que deben plantearse, los entrenadores analizan el nivel de rendimiento de su equipo en situaciones de competición. A partir de las

carencias detectadas, el cuerpo técnico planifica unos objetivos de trabajo para paliar y potenciar esas deficiencias en los entrenamientos. Los objetivos de trabajo planteados para este estudio de caso se centran en contenidos técnico-táctico. Tratan sobre el volumen (cantidad) y la eficacia (calidad) de los diferentes elementos de juego utilizados en entrenamiento y en competición en el deporte del voleibol. Con respecto al volumen de utilización de los diferentes elementos de juego en entrenamiento, aunque no se han encontrado estudios en la literatura científica, existen manuales que orientan sobre su planificación en el proceso. En competición, trabajos como el de Afonso et al. (2005) sobre la relación entre la efectividad en el bloqueo y el número de jugadores que lo conforman, o Palao et al. (2005) sobre tipos, zona de destino y direcciones en el ataque, muestran porcentajes de utilización de determinados elementos de juego en competiciones de alto nivel. Con respecto a la eficacia, la mayoría de estudios encontrados tratan sobre los valores encontrados en competición para los diferentes elementos de juego (Palao et al., 2004b; Yiannis y Panagiotis, 2005; Marcelino et al., 2008). Sobre eficacia en situaciones de entrenamiento se ha encontrado un escaso número de referencias, destacando un estudio de Lidor et al. (2007) donde se relacionó negativamente el nivel de cansancio físico con el grado de éxito en el elemento de juego del saque. Sin embargo no existen en la bibliografía estudios que analicen el trabajo realizado sobre los elementos de juego y su posible relación en una posterior competición. El objetivo de este trabajo consistió en analizar la relación de especificidad entre un período de entrenamiento determinado respecto a la competición a la que estuvo orientado. Para ello se analizaron los elementos de juego (saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo, y defensa) en voleibol respecto a su volumen de utilización y su eficacia lograda.

MÉTODO

Muestra

Se analizó a un equipo de voleibol participante en la Superliga Española en la temporada 2006-2007. El ranking del equipo en las últimas cinco temporadas siempre fue entre los seis primeros clasificados, consiguiendo en

la temporada 2002-2003 la Copa del Rey. El equipo constaba de un cuerpo técnico integrado por dos entrenadores con máxima titulación nacional y un fisioterapeuta diplomado. Los jugadores que formaban la plantilla eran 13, con una media de 23,3 años, una altura media de 1,94 metros y un alcance medio con un brazo extendido de 2,50 metros. Respecto a los puestos específicos había dos colocadores, dos opuestos, cuatro centrales, cuatro alas, y un líbero. Los períodos estudiados fueron dos semanas completas de entrenamiento analizando dos microciclos del período competitivo y sus dos partidos correspondientes. La primera semana constó de siete entrenamientos con contenido técnico-táctico y en la segunda semana se realizaron seis entrenamientos. El equipo jugó un partido oficial de liga al final de cada una de las semanas. Los ejercicios analizados en los entrenamientos fueron de contenido técnico-táctico (71 ejercicios), excluyendo del estudio los que tenían un objetivo predominantemente físico (21 ejercicios) (tabla 1).

Tabla 1. Objetivo técnico-táctico, número de ejercicios, acciones analizadas, duración y duración media de los ejercicios analizados.

Objetivo	Nº	Nº acciones	Duración	Duración Media
Saque – recepción	20	1534	3:25:01	0:10:47
Colocación	6	801	1:18:52	0:13:09
Ataque	8	983	4:24:22	0:24:13
Bloqueo	9	635	2:52:35	0:24:39
Defensa	15	1531	3:13:39	0:12:55
Global	13	8736	7:48:05	0:39:00
Total	71	14017	23:02:34	0:19:26
Competición	8 sets	3355	2:41:50	0:20:15

Variables

El estudio realizado fue de tipo observacional descriptivo analizando las siguientes variables:

- Contexto de la práctica. Entrenamiento o competición.
- Objetivo de la práctica. Se diferenciaron tres situaciones de juego: ejercicios con contenido analítico (centrado predominantemente en el saque, la recepción, la colocación, el ataque, el bloqueo y/o la defensa), ejercicios con contenido global (ejercicios con estructura similar a competición 6x6 jugadores) y competiciones.

- Tiempo de duración de cada secuencia de juego. Se consideró desde que se ponía el balón en movimiento hasta que finalizaba la acción de juego, bien por infracción reglamentaria o por orden del cuerpo técnico. Los períodos de inactividad también fueron cronometrados.
- Tipo de técnica empleada para contactar con el balón. La clasificación de las técnicas se realizó a partir del manual “TEVOL” (Palao y Manzanares, 2009). El saque se dividió en salto potente, salto flotante, apoyo u otros (desde superficies elevadas o dentro del campo). En la recepción se diferenció de qué tipo de saque provenía el balón. La colocación se clasificó según la trayectoria del balón, bien parabólica (colocación para ataque lento) o bien rectilínea (colocación para ataque rápido). El ataque, bloqueo y defensa se clasificaron en función del tipo de colocación efectuada en la jugada analizada (por ejemplo: bloqueo y/o defensa ante un ataque rápido). Las situaciones especiales en las que el balón llegó al atacante se determinaron como “otros” (ataque al segundo contacto, o ataque directo a un balón proveniente del rival). El bloqueo se analizó además en función del número de jugadores que se interponían en la trayectoria del ataque (un jugador, dos jugadores, o tres jugadores).
- Grado de eficacia de las acciones técnicas. Esta variable se refiere al efecto que tiene cada acción en la acción consecuente. Se estableció una escala de valoración a partir de la propuesta de Coleman et al. (1969). Las acciones que podían conseguir punto directamente (saque, ataque, y bloqueo) se valoraron con una escala de cinco valores desde cero (fallo) hasta cuatro (punto directo), con valores intermedios que limitan las posibilidades de las siguientes acciones de juego del equipo rival: valor uno, no limitaba las opciones de ataque; valor dos, limitaba las opciones de ataque; valor tres, no permitía el ataque rival. Las acciones de recepción, colocación, y defensa que no pueden conseguir punto se clasificaron en una escala de cuatro valores, desde cero (fallo) hasta tres (no limita la acción siguiente).

Procedimientos

Los entrenamientos y partidos que componen la muestra de este estudio fueron grabados mediante una videocámara digital. La cámara se colocó siempre en el mismo fondo de la cancha de entrenamiento-juego, a una misma distancia, y con el mismo encuadre. En el entrenamiento se grabó desde momentos antes al inicio de la sesión hasta que el entrenador indicaba la finalización de la misma. En la competición se registró desde momentos antes del inicio del calentamiento hasta el último punto del encuentro.

Los entrenamientos y competiciones se almacenaron y visionaron a posteriori siguiendo los principios de la metodología observacional (Anguera, 1985). Los observadores del estudio fueron dos entrenadores de voleibol de máxima titulación nacional entrenados a tal efecto (Medina y Delgado, 1999). El entrenamiento tuvo una fase inicial en la que se realizó una formación teórica y práctica. Para el proceso de entrenamiento se realizó una clasificación teórica sobre los distintos tipos de gestos y sus respectivas subcategorías a partir del manual desarrollado por Palao y Manzanares (2009), Manual del instrumento de observación de las técnicas y la eficacia en voleibol. La segunda fase consistió en un entrenamiento práctico desde observaciones adaptadas hasta situaciones de observación reales. Durante dicha fase se controlaron los índices de confiabilidad inter e intra-clases de ambos observadores a través de un test Kappa. Cuando obtuvieron valores superiores a 0.80 inter y 0.98 intra-clases en cada una de las variables los observadores comenzaron con el visionado y registro de las grabaciones.

Análisis de datos y estadístico

Los datos de la investigación se recogieron y estructuraron utilizando el software informático Microsoft Excel (versión 1997-2003). La información recogida se organizó utilizando una fila para cada complejo de juego analizado (Palao et al., 2004a) y una columna para cada variable analizada. Las variables analizadas se incluyeron en 43 columnas y el total de complejos de juego analizados fueron 13764 en entrenamiento y 1890 en competición. Una vez organizados los datos se exportaron al software informático SPSS (versión

15.0). A partir de los datos recogidos se obtuvieron valores medios de ocurrencia y de eficacia. La eficacia para cada gesto técnico en cada ejercicio se calculó a partir de los coeficientes utilizados por la Federación Internacional de Voleibol: $(n^{\circ} \text{ acciones valor "0"} * 0 + n^{\circ} \text{ acciones valor "1"} * 1 + n^{\circ} \text{ acciones valor "2"} * 2 + n^{\circ} \text{ acciones valor "3"} * 3 + n^{\circ} \text{ acciones valor "4"} * 4) / \text{suma total de } n^{\circ} \text{ acciones}$. En cada acción técnica se analizaron las diferentes subcategorías establecidas en el estudio. El análisis estadístico de una acción concreta se realizó comparando los valores obtenidos en ejercicios de contenido analítico, con los valores sobre esa acción concreta en situaciones globales, y con los valores sobre la misma obtenidos en competición. En el análisis estadístico sobre la ocurrencia se utilizó una prueba de Chi-Cuadrado y otra de medidas simétricas con Phi y V de Cramer. La comparativa sobre eficacia se realizó utilizando una prueba T para muestras independientes. En ambas variables se utilizó un nivel de significación de $p < 0.05$.

Resultados

Para el trabajo de saque (tabla 2), la primera semana presentó una distribución con diferencias significativas entre la utilización de los distintos saques en el entrenamiento analítico y la competición. El saque en salto flotante fue el más utilizado en competición, mientras que en situaciones analíticas fue el menos frecuente. Por el contrario, los saques en salto potentes fueron los menos utilizados en competición presentando diferencias significativas en su uso en entrenamiento. La utilización de "otros" tipos de saques en entrenamiento analítico (21%) (saques desde superficies elevadas y/o desde dentro del campo) provocaron diferencias significativas al no ser realizables en competición. Al comparar el entrenamiento de 6x6 (de tipo global) con la competición no se observaron diferencias en cuanto a distribución ni a eficacia. En la semana uno no existieron diferencias significativas en la eficacia. En la segunda semana, la distribución de saques fue similar en cuanto a saques en salto flotantes y "otros" tipos de saque en entrenamiento analítico, entrenamiento global, y competición. El saque en salto potente fue significativamente más utilizado en ambas situaciones de entrenamiento que en competición. Entre las situaciones globales y la

competición se observó que el saque en apoyo se utilizó en mayor medida en competición presentando diferencias significativas. Con respecto a la eficacia total del saque en la semana dos existieron diferencias significativas entre las situaciones de entrenamiento analítico y la competición.

Tabla 2. Uso y eficacia de la recepción en función de las diferentes técnicas de saque, según el tipo de ejercicio.

	Técnicas	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Salto	153	23,7 ^a	2,23	44	12,7	2,52	14	8,9 ^a	2,43
	Flotante	119	18,4 ^a	2,12	143	41,2	2,15	78	49,4 ^a	2,26
	Apoyo	230	35,7	2,05 [†]	160	46,1	2,12	66	41,8	2,36 [†]
	Otros	143	22,2 ^a	2,32	0	0	0	0	0 ^a	0
	Total	645	100	2,16	215	100	2,18	87	100	2,32
Semana 2	Salto	66	10,2 ^a	2,21	28	9,4 ^b	2,82 [*]	1	0,7 ^{a,b}	2,00 [*]
	Flotante	252	38,8	2,17	143	48,1	2,29	55	40,4	2,29
	Apoyo	330	50,8	1,95	126	42,4 ^b	2,29	80	58,8 ^b	2,29
	Otros	1	0,2	3,00	0	0	0	0	0	0
	Total	649	100	2,06	297	100	2,20	136	100	2,29

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; * = p<.05 diferencias entre analítico y competición; † = p<.05 diferencias entre global y competición.

Al analizar la recepción, en la primera semana existieron diferencias significativas en la distribución entre el entrenamiento analítico y la competición (tabla 3). Las recepciones de saques flotantes fueron las más realizadas en competición, mientras que en entrenamiento fueron las que menor frecuencia de uso presentaron. Los saques en salto potentes fueron más utilizados en entrenamiento, mientras que otros tipos de saques (saque desde una superficie elevada, etc.) no pudieron ser utilizados en competición. Las recepciones ante saques en apoyo se utilizan en competición y entrenamiento con igual proporción, pero muestra un nivel de eficacia superior en competición. Al comparar el entrenamiento de 6x6 (de tipo global) con la competición no se observan diferencias en cuanto a distribución ni a eficacia. En la segunda semana, la distribución de recepciones es similar en cuanto a saques en salto flotante y en apoyo en entrenamiento analítico, entrenamiento global y competición. Las recepciones de saques en salto potente se utilizaron en mayor medida en situaciones de entrenamiento. Al comparar las situaciones de 6x6 y la competición se observa que las recepciones ante saques en apoyo fueron más frecuentes en competición que en la situación de entrenamiento global.

Tabla 3. Uso y eficacia de la colocación en función del tiempo de ataque, según el tipo de ejercicio.

	Tº de ataque	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Rápido	0	0 ^a	0	162	18.3	2.77 [†]	40	19.0 ^a	2.95 [†]
	Lento	399	100 ^a	2.29 [*]	724	81.7	2.44	171	81.0 ^a	2.50 [*]
	Total	399	100	2.29 [*]	886	100	2.50 [†]	211	100	2.59 ^{*,†}
Semana 2	Rápido	1	0.3 ^a	0	167	19.9	2.78	40	21.7 ^a	2.83
	Lento	311	99.7 ^a	2.41 [*]	671	80.1	2.51 [†]	144	78.3 ^a	2.64 ^{*,†}
	Total	312	100	2.41 [*]	838	100	2.57 [†]	184	100	2.68 ^{*,†}

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; *=p<.05 diferencias entre analítico y competición; †= p<.05 diferencias entre global y competición.

En relación al ataque (tabla 4), se encontró un mayor porcentaje de utilización del ataque rápido en entrenamiento analítico que en competición. Estas diferencias sólo fueron significativas en la primera semana. Entre situaciones globales y competición no existieron diferencias destacables. La eficacia del ataque no presentó diferencias significativas entre el entrenamiento y la competición en ninguna de las semanas analizadas.

Tabla 4. Uso y eficacia del ataque en función del tiempo de ataque, según el tipo de ejercicio.

	Tº de ataque	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Rápido	138	27.2 ^a	2.78	162	17.4	2.80	40	18.0 ^a	3.03
	Lento	358	70.6	2.67	724	77.9	2.56	171	77.0	2.56
	Otros	11	2.2 ^a	3.20	43	4.6	2.63	11	5.0 ^a	3.27
	Total	507	100	2.71	929	100	2.60	222	222	2.68
Semana 2	Rápido	151	27.3	3.00	167	19.2	2.76	40	20.6	3.10
	Lento	396	71.6	2.73	671	77.2	2.51	144	74.2	2.57
	Otros	6	1.1 ^a	3.00	31	3.6	2.74	10	5.2 ^a	2.00
	Total	553	100	2.80	869	100	2.56	194	100	2.65

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; *=p<.05 diferencias entre analítico y competición; †= p<.05 diferencias entre global y competición.

En relación al uso del bloqueo en función del tiempo del ataque (tabla 5), en la primera semana hubo un uso significativamente mayor del bloqueo de ataques rápidos en competición y significativamente menor del bloqueo de ataques lentos en el entrenamiento analítico. En la segunda semana solo existieron diferencias similares en cuanto a ataques rápidos. La eficacia en los bloqueos ante ataques rápidos en entrenamientos analíticos fue significativamente mayor que la eficacia en competición. Los valores sobre uso

y eficacia obtenidos al comparar las situaciones globales y la competición no muestran diferencias significativas en ninguna de las semanas analizadas.

Tabla 5. Uso y eficacia del bloqueo en función del tiempo de ataque, según el tipo de ejercicio.

	Tº de ataque	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Rápido	66	11.3 ^a	2.23 [*]	160	17.4	1.54	40	18.1 ^a	1.25 [*]
	Lento	505	86.6 ^a	1.78	720	78.1	1.46	170	76.9 ^a	1.42
	Otros	12	2.1 ^a	2.00	42	4.6	2.42	11	5.0 ^a	1.00
	Total	583	100	1.84	922	100	1.51	221	100	1.39
Semana 2	Rápido	198	31.1 ^a	2.09 [*]	167	19.3	1.83	40	20.6 ^a	1.29 [*]
	Lento	434	68.1	1.76	667	77.1	1.62	144	74.2	1.51
	Otros	5	0.8	2.00	31	3.6	2.11	10	5.2	2.00
	Total	637	100	1.86 [*]	865	100	1.67	194	100	1.50 [*]

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; *=p<.05 diferencias entre analítico y competición; †= p<.05 diferencias entre global y competición.

Con respecto a la utilización de los bloqueos colectivos y su eficacia en la primera semana (tabla 6) hubo un mayor uso del bloqueo triple en competición que en entrenamiento analítico. En cuanto a la eficacia del bloqueo individual se obtuvieron valores significativamente menores en entrenamiento analítico y global que en la competición. En la segunda semana se observan diferencias significativas en los bloqueos dobles, que fueron los más utilizados en competición, y en los bloqueos individuales que fueron los más utilizados en entrenamientos analíticos. La eficacia en los bloqueos dobles realizados en entrenamiento analítico fue significativamente mayor que los realizados en competición. Al comparar las situaciones de entrenamiento global y la competición no aparecen diferencias destacables entre la eficacia ni el número de jugadores que formaban los bloqueos.

Tabla 6. Uso y eficacia del bloqueo en función del número de componentes, según el tipo de ejercicio.

	Número de componentes	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	N	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Individual	201	22.9	2.28 [*]	89	14.5	1.86 [†]	37	17.2	1.00 ^{*,†}
	Doble	669	76.4	1.80	514	83.6	1.42	171	79.5	1.45
	Triple	6	0.7 ^a	1.67	12	2.0	2.50	7	3.3 ^a	1.00
	Total	876	100	1.84	615	100	1.51	215	100	1.39
Semana 2	Individual	317	37.6 ^a	1.85	175	21.3	1.97	39	20.5 ^a	1.75
	Doble	506	60.0 ^a	1.85 [*]	641	78.0	1.61	147	77.4 ^a	1.48 [*]
	Triple	20	2.4	2.40	6	0.7	0.67	4	2.1	0.67
	Total	843	100	1.86 [*]	822	100	1.67	190	100	1.50 [*]

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; *=p<.05 diferencias entre analítico y competición; †= p<.05 diferencias entre global y competición.

Respecto el uso de los distintos tipos de defensa (tabla 7), en ambas semanas se encuentran diferencias significativas al comparar las situaciones de entrenamiento analítico y competición. En entrenamiento se produjeron un gran volumen de defensas a ataques realizados desde el suelo y un menor porcentaje de defensas ante ataques lentos que en competición. No existieron diferencias en cuanto al uso al comparar las situaciones de entrenamiento global y la competición. La eficacia de las defensas realizadas en competición presentan valores inferiores a las realizadas en situaciones de entrenamiento. En situaciones analíticas de entrenamiento los valores de eficacia son menores que en competición ante ataque rápidos y lentos, mientras que en situaciones globales las diferencias aparecen al analizar los totales.

Tabla 7. – Uso y eficacia de la defensa en función del tiempo de ataque, según el tipo de ejercicio

	Tiempo de ataque	Analítico			Global			Competición		
		n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}	n	%	Eficacia \bar{x}
Semana 1	Desde suelo	513	48.8 ^a	0.91	28	2.9	1.56	0	0 ^a	0
	Rápido	199	18.9	0.85 [*]	160	16.8	0.79	40	18.1	0.48 [*]
	Lento	329	31.3 ^a	1.39 [*]	720	75.8	1.11	170	79.6 ^a	1.01 [*]
	Otros	10	1.0 ^a	0.67	42	4.4	0.78	11	5.0 ^a	0.50
	Total	1,051	100	1.02	950	100	1.06 [†]	221	100	0.86 [†]
Semana 2	Desde suelo	210	31.8 ^a	1.83	2	0.2	3.00	0	0 ^a	0
	Rápido	61	9.2 ^a	1.22 [*]	167	19.3	0.64	40	20.6 ^a	0.50 [*]
	Lento	378	57.2 ^a	1.34	667	76.9	1.05	144	74.2 ^a	1.10
	Otros	12	1.8 ^a	0.89	31	3.6	0.84	10	5.2 ^a	1.20
	Total	661	100	1.52 [*]	867	100	0.97	194	100	0.95 [*]

Leyenda: a= p<.05 relación entre analítico y competición; b= p<.05 relación entre global y competición; * = p<.05 diferencias entre analítico y competición; † = p<.05 diferencias entre global y competición.

DISCUSIÓN

Este trabajo tuvo como objetivo el estudio del proceso de entrenamiento técnico-táctico en un equipo de un deporte colectivo para obtener información sobre el grado de especificidad del entrenamiento con respecto a la competición. La especificidad del proceso fue evaluada a través del análisis del volumen de técnicas utilizadas y su eficacia (grado de éxito). En este trabajo la generalización de los datos no pudo ser tenida en cuenta ya que se trató de un estudio de caso. Al comparar las metodologías analítica y global de entrenamiento, con la competición se intenta mostrar la utilidad de un protocolo

de análisis del entrenamiento para que pueda ser utilizado como referencia en diversos tipos de deportes y tratando diferentes contenidos de entrenamiento.

A nivel general se observan diferencias significativas en el uso de las técnicas en los ejercicios de tipo analítico y la competición, mientras que en los ejercicios globales y la competición se utilizan contenidos técnico-tácticos similares. Respecto a la eficacia de los gestos técnicos las diferencias encontradas entre el entrenamiento y la competición se muestran tanto en los ejercicios de tipo analítico como en los de tipo global.

Las diferencias encontradas en cuánto al uso parece que se produjeron por dos causas:

a) La utilización de técnicas específicas para disminuir la carga física de los ejercicios realizados de saque-recepción, colocación y defensa.

b) El desarrollo de trabajo de mejora específico en los puntos débiles de ataque y bloqueo detectados en el equipo. En ejercicios de ataque y bloqueo el entrenador aumentó la frecuencia de repeticiones por unidad de tiempo mediante la utilización de ataques o bloqueos realizados desde superficies elevadas.

De manera más concreta, en primer lugar y en relación al uso y la disminución de carga física se encontraron diferencias significativas en la recepción (ante saques en salto) y la defensa. Estas se produjeron por la utilización de técnicas en situaciones de entrenamiento que no podían ser utilizadas en competición. En el entrenamiento del saque-recepción se utilizó una técnica similar al saque en salto potente, modificada por su ejecución desde una superficie elevada y desde posición estática. Ante este tipo de saques se realizaron el 21,1% del total de las recepciones en la primera semana de trabajo analizada. En el entrenamiento de la defensa se produjeron ataques efectuados desde el suelo en dirección al defensor, situación que no puede acontecer en la competición debido a la existencia de la red por lo que dicho gesto de ataque presenta importantes diferencias al ejecutarse en salto o

desde el suelo. En entrenamiento analítico las defensas realizadas desde el suelo fueron el 48,8% (en la primera semana) y el 31,8% (en la segunda semana), valores muy elevados respecto, a los 2,9% y 0,2% de las defensas realizadas en ejercicios globales. Ambas situaciones se provocaron para disminuir el elevado volumen de saltos que provocarían mediante la metodología de trabajo utilizada por el entrenador en ejercicios analíticos, caracterizada por un elevado número de repeticiones. Estas medidas sustituían a las acciones con salto por acciones desde superficies elevadas para conseguir alturas y ángulos de golpeo similares a los gestos reales. Estas modificaciones de los gestos se deben principalmente a la elevada exigencia fisiológica de los saltos ejecutados en voleibol (Plawinsky et al., 2007) y las posibles lesiones causadas por su elevada repetición (Ribeiro et al., 2008; Bahr et al., 2006). Estas medidas aunque lograron disminuir la carga de saltos en situaciones de entrenamiento analíticas, también ocasionaron una pérdida de componente de especificidad en el entrenamiento. El gesto de saque potente desde superficies elevadas pierde el componente de fuerza que le aporta la carrera horizontal al saque en salto real (Vint, P. 1995). Las defensas realizadas frente a ataques desde el suelo también pierden ese componente de fuerza junto con la modificación de las trayectorias normales, ya que los golpes de ataque desde el suelo son realizados desde una altura mucho menor que los realizados en salto. Estas circunstancias pueden conceder facilidades en la decisión a las acciones posteriores (recepción, bloqueo, o defensa) disminuyendo el nivel de exigencia táctica de los ejercicios. En el caso de la colocación con respecto a las diferencias de uso y la carga física se deben a que en competición se utilizaron dos tipos de colocaciones (con tiempo de ataque lento y rápido) y en el ejercicios de tipo analítico sólo se entrenaron las colocaciones con tiempo de ataque lento (Castro y Mesquita, 2010). En competición se utilizaron las técnicas con una distribución del 20% de colocaciones con tiempo de ataque rápido y un 80% con tiempos de ataque lentos. Los ataques con tiempo rápido se caracterizan porque en el momento de la colocación el jugador atacante ya ha realizado el salto y está en suspensión esperando a recibir la colocación para atacar. Por esta razón la

mayor dificultad en las colocaciones a primer tiempo es la sincronización entre el atacante y el colocador. En consecuencia, entrenar estas colocaciones sin un jugador que simule la temporalidad de un ataque elimina el principal objetivo del entrenamiento. Para evitar una mayor sobrecarga de saltos en atacantes centrales (los jugadores que suelen realizar este tipo de ataques), el entrenador sólo realizó ejercicios en los que el tiempo de ataque era lento. En estos ejercicios con tiempo lento se delimitó una zona destino de la colocación, pudiendo realizar el colocador de manera específica el trabajo, sin la colaboración (y sus requerimientos físicos) de ningún jugador. Sin embargo, el entrenador para no acumular más carga decidió no trabajar de manera aislada el entrenamiento de ataque rápido porque junto con el destino de la colocación, la coordinación temporal con el atacante es un objetivo básico en este tipo de ataques, lo que implica un salto de un atacante para cada colocación.

Respecto al uso de las técnicas de ataque y bloqueo se encontraron diferencias significativas al comparar entrenamientos analíticos y la competición en relación al tiempo de colocación (colocación rápida o lenta), y a la organización de jugadores en el bloqueo (un jugador, dos o tres). Al comparar los entrenamientos de tipo analítico y la competición se hallaron diferencias significativas en los volúmenes de trabajo del ataque y del bloqueo. Al comparar el uso de ataques con tiempo rápido y lento se encuentra un mayor uso de tiempos rápidos en entrenamiento de tipo analítico que en competición en ambas semanas de trabajo, con una diferencia significativa de 9,2% en la primera semana y 6,7% en la segunda, sin llegar a ser significativa. En la primera semana se realizó un mayor volumen de trabajo de bloqueos ante tiempos lentos en el entrenamiento analítico (86,6%) que en la competición (76,9%). En la segunda semana por el contrario se realizó un menor volumen de bloqueos ante tiempos lentos en entrenamiento (68,1%) que en competición (74,2%). Sobre el bloqueo también se analizó el volumen de repeticiones realizadas en función del número de jugadores que componían lo componían. En ambas semanas de entrenamiento analítico se realizó un mayor volumen de bloqueos individuales que en competición, pero sólo obteniendo diferencias significativas del 17,1% en la segunda semana. El volumen de repeticiones de

ataque y bloqueo con colocación lenta o rápida, así como el número de jugadores que conforman el bloqueo en competición depende de varias causas, unas controlables por el entrenador y otras dependen del equipo contrario. Las causas controlables por el entrenador dependen de las decisiones tácticas que realice cada equipo ante situaciones concretas. Por ejemplo: el volumen de ataque con tiempo rápido o lento depende de las prioridades tácticas determinadas previamente. Ante equipos con un bloqueo fuerte por la zona central y débil por las zonas laterales primarán las colocaciones con tiempo lento, y ante equipos con jugadores centrales débiles en bloqueo se buscará ataques rápidos por zona central para que no puedan ayudar los jugadores de ala. De la misma manera el equipo rival realizará su planteamiento táctico en función de sus puntos fuertes y débiles. Esta causa dificulta la planificación de la especificidad del entrenamiento respecto a la competición para los entrenadores. Para solucionar este inconveniente el cuerpo técnico realiza estudios técnico-tácticos de los equipos contra los que se van a enfrentar y así poder planificar el nivel de especificidad en los períodos de entrenamiento. En el equipo analizado los objetivos de cada semana de entrenamiento se dividían en dos tipos. Al principio de la semana el objetivo fue la mejora y depuración de carencias detectadas en competición. En el caso del ataque (tabla 4) se observa en ambas semanas de entrenamiento un mayor volumen de repeticiones de ataques rápido en entrenamiento analítico que en competición, lo cual pudo tener como objetivo la mejora específica en el rendimiento en competición de ese tipo de ataques. En el entrenamiento del bloqueo (tabla 5) en la segunda semana se produjo un incremento significativo del volumen de bloqueos a tiempo rápidos en entrenamiento analítico por lo que parece que ese fue un objetivo específico de trabajo. Al analizar la especificidad del entrenamiento y combinar esa información con el número de jugadores que conformaban el bloqueo (tabla 6) se observa que el trabajo ante balones rápidos en la segunda semana de entrenamiento fue contra bloqueo individual (37,6%), aspecto que difiere significativamente de los bloqueos individuales que se dieron en competición (20,5%).

El segundo aspecto a destacar en este estudio fueron las diferencias encontradas en cuanto a la eficacia lograda en los elementos de juego analizados. Esas diferencias parece que fueron causadas en unos casos por aspectos de cansancio físico-psicológico en los jugadores, en otros por la creación de situaciones de juego facilitadas en algunos ejercicios planteados (delimitación de direcciones de ataque, jugadas previamente establecidas, etc.) y/o por enfrentamiento de jugadores titulares ante jugadores reservas.

En voleibol, la eficacia no depende únicamente de factores intrínsecos, como el nivel de activación-concentración, la eficiencia técnica y una adecuada decisión táctica, sino que también depende de la respuesta realizada por los jugadores rivales en función de esos mismos aspectos. La imposibilidad de adaptar el balón provoca que la realización de gestos técnicos requiera una gran precisión en su ejecución al tener un tiempo mínimo de contacto en la realización de las diferentes técnicas (Sellinger y Ackerman, 1985). Para lograr esa gran precisión con niveles de eficacia aceptables es necesario un alto grado de concentración y motivación. En competición lograr ese estado óptimo de activación parece normal, pero no ocurre así en la realización de un ejercicio repetitivo (Movahedi et al., 2007). En el entrenamiento de la recepción (tabla 2) se obtuvieron valores de eficacia menores en todos los tipos de saque con metodología analítica que con global y competición. Especialmente en el saque en apoyo se dieron diferencias significativas en la primera semana, con 0,31 puntos sobre 3. Estas diferencias de eficacia pudieron deberse al tipo de entrenamiento analítico realizado. Se realizaban múltiples repeticiones aisladas de la secuencia de saque-recepción durante un período medio de diez minutos de duración (tabla 1). En ese trabajo el entrenador no propuso objetivos extrínsecos, por lo que parece que la ejecución repetitiva del gesto de la recepción pudo disminuir el nivel de motivación de los receptores disminuyendo así el rendimiento mediante un menor valor de eficacia. Durante el período de entrenamiento analizado todo el trabajo analítico de colocación fue realizado planteando valores mínimos de eficacia (2,4 puntos sobre 3) para conseguir el objetivo propuesto en el ejercicio (tabla 3). Los ejercicios consistieron en realizar colocaciones dirigidas a un aro pasando el balón por el centro. El nivel

medio de eficacia conseguido en este ejercicio analítico fue de 2,29 puntos sobre 3 la primera semana y 2,41 puntos en la segunda, valores significativamente inferiores a los conseguidos en competición con 2,59 puntos sobre 3 en la primera semana y 2,68 en la segunda. Para los entrenadores un factor primordial en las rutinas de trabajo es la provocación de situaciones con requerimientos de estado psicológico similares a la competición. Esto se puede lograr con situaciones de entrenamiento con marcador inicial en contra, con la combinación de jugadores suplentes y titulares en el equipo rival, o con metas de eficacia mínimas para la superación del ejercicio. La motivación en ejercicios de tipo analítico (repetitivo y monótono) es difícil de lograr, mientras que en situaciones globales (6x6) implica en mayor manera a los deportistas. El hecho de enfrentar a los mejores seis jugadores ante seis jugadores de menor nivel pudo afectar en el nivel de exigencia de los supuestos titulares. Como solución al problema se pueden combinar en los ejercicios a jugadores titulares y reservas. Sin embargo esta determinación provoca una pérdida de especificidad a la hora de entrenar los aspectos tácticos de compenetración entre el equipo titular, así como una pérdida de las referencias de eficacia en el equipo titular considerado como conjunto de cara a la competición. El mayor estado de ansiedad que se consigue en una competición cuando el nivel del rival es similar o superior provoca en los jugadores que se creen capaces de realizar acciones con éxito una mayor implicación, esfuerzo, y persistencia en la realización de la tarea (Abenza et al., 2009; Carver y Scheier, 1988). Otra aplicación para el uso del control de la eficacia durante la rutina de entrenamiento es la posible detección de indicios de cansancio físico y/o psicológico que dificulten la consecución de los objetivos planteados. Para detectar cuando el cansancio afecta al trabajo técnico con alto nivel de volumen de repeticiones sería conveniente establecer unos valores mínimos de eficacia, más allá de los cuales el gesto a realizar no obtendría los efectos deseados.

La creación de situaciones de entrenamiento facilitadas fue otra causa de la diferencia existente entre la eficacia en entrenamiento y competición. Se crearon situaciones que aumentaron el número de repeticiones en

determinadas acciones de juego, principalmente en acciones defensivas. En este estudio la eficacia en la fase defensiva se determinó mediante una escala de cuatro valores, comprendida entre el valor “0 puntos” (no se podía continuar el juego) y el valor “3 puntos” (se podía continuar el juego en las mejores condiciones). Mientras que los valores de eficacia obtenidos en bloqueo en la competición (1.39-1.50 puntos) se asemejan a los niveles de eficacia en competiciones internacionales (1.20-1.56) (Palao et al., 2004a; Marcelino et al., 2009), los valores en entrenamientos analíticos son significativamente mayores (1.84-1.86). En situaciones de defensa en segunda línea mediante jugadores zagueros los valores de eficacia conseguidos en competición por el equipo analizado (0.86-0.95 puntos) no están al mismo nivel que los valores promedios de la alta competición (1.55 puntos en Juegos Olímpicos y 1.43 puntos en Ligas Mundiales, Palao et al., 2004a; Marcelino et al., 2009). En entrenamiento global (0,97-1,06 puntos) la eficacia también tiene un nivel menor que las referencias de máximo nivel. En entrenamiento analítico también se obtuvieron valores más elevados que en competición (1,02-1,52 puntos) significativamente en la segunda semana. Las causas de estas diferencias, entre otras, se produjeron por ejemplo en ejercicios con objetivo de mejora en el desplazamiento y toma de decisión en los jugadores bloqueadores. Para facilitar la ejecución y aumentar la eficacia el cuerpo técnico determinó previamente las zonas por donde iba a atacar el equipo rival. Como aspecto positivo esta predeterminación asegura la formación colectiva de un bloqueo en la red aumentando tanto el número de repeticiones realizadas como sus posibilidades de éxito (eficacia). Como aspecto negativo esta modificación disminuye la necesidad de atención y concentración de los jugadores para analizar y anticipar la zona de ataque del equipo rival, aspecto prioritario en las posibilidades de éxito durante la competición. En defensa de segunda línea o defensa en campo los valores de eficacia se elevaron debido a la mayor facilidad que tenía contrarrestar un ataque desde el suelo, y la consigna por parte del entrenador de que en ejercicios de ataque lento, ya que no había bloqueo, el ataque debía ir dirigido al cuerpo del defensor. Este aspecto se introdujo en la rutina de entrenamiento porque otra de las características

peculiares del voleibol es la mayor posibilidad de éxito que tiene la fase de ataque frente a la fase de defensa (bloqueo y defensa en campo) (Beal, D., 1989). La superioridad del ataque sobre la defensa se debe principalmente a la situación favorable del balón junto a la red en el momento del ataque y a las dimensiones del campo (81 metros cuadrados).

El propósito de esta investigación es su posible uso como guía a entrenadores de otros deportes en los que el entrenamiento y/o la competición puedan ser analizados utilizando un protocolo observacional similar. A través de ese protocolo se han determinado diferencias significativas en el uso y eficacia de los diferentes gestos técnicos que componen el juego del voleibol. Las diferencias en el uso se produjeron principalmente en situaciones de entrenamiento analíticas y a consecuencia del trabajo específico planificado por el entrenador en función de las necesidades de su equipo. En cuanto a la eficacia, las diferencias se encuentran entre la competición y ambos tipos de entrenamientos ya que el cuerpo técnico propuso variantes en los ejercicios para aumentar el número de repeticiones así como su eficacia, perdiendo así cierto componente de especificidad. Como resumen y conclusión se obtiene que para controlar la calidad del proceso de entrenamiento y posibilitar la mejora del trabajo de los entrenadores sería útil conocer el grado de especificidad y como puede afectar al rendimiento . A través del control de la eficacia y el uso de los diferentes gestos técnicos mediante la aplicación de protocolos de valoración aplicables en entrenamiento y en la competición el cuerpo técnico aumentará el conocimiento sobre el proceso. Con un conocimiento más específico y preciso se podrá planificar y realizar un plan de trabajo en el que se aproveche de la mejor forma posible los recursos personales, materiales, y temporales disponibles en un equipo de alto rendimiento deportivo.

Este estudio fue publicado por la revista *European Journal of Human Movement* (2015), 34, 75-95.

BIBLIOGRAFÍA (normas APA)

Abenza, L., Alarcón, F. y Piñar, M. I. (2009). Relationship between the anxiety and performance of a basketball team during competition. *Revista de psicología del deporte*, 18, 409-413.

Afonso, J., Mesquita, I. y Palao, J. M. (2005). Relationship between the use of commit-block and the numbers of blockers and block effectiveness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 36-45.

Anguera, M. T. (1985). *Metodología de la observación en las ciencias humanas (3rd ed.)*. Madrid: Cátedra.

Bahr, R., Fossan, B., Loken, S. y Engebretsen, L. (2006). Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee). *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(8), 1689-1698.

Beal, D. (1989). Basic team system and tactics. En FIVB (Ed.), *Coaches Manual I* (págs. 333-356). Lausanne: FIVB.

Bompa, T. O. (1999a). *Periodization: Theory and Methodology of Training (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bompa, T. O. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Castro, J. y Mesquita, I. (2010). Analysis of the attack tempo determinants in volleyball's complex II - a study on elite male teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197-206.

Carver, C. S. y Scheier, M. F. (1988). A control-process perspective on anxiety. *Anxiety Research*, 1, 17-22."

Coleman, J. E., Neville, B. y Gordon, B. (1969). A statistical system for volleyball and its use in Chicago Women's Association. *International Volleyball Review*, 17, 72-73.

FIVB (2012). *Coaches Manual*. Lausanne: FIVB.

Gómez, M. A. (2003). Requerimientos y fuentes energéticas para el trabajo muscular en voleibol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 17(2), 31-36.

Häyrinen, M., Hoivala, T. y Blomqvist, M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. En: P. O'Donoghue & M. Hughes (Eds.), *Performance Analysis of Sport VI* (págs. 194–199). Cardiff: UWIC.

Lidor, R., Arnon, M., Hershko, Y., Maayan, G. y Falk, B. (2007). Accuracy in a volleyball service test in rested and physical exertion conditions in elite and near-elite adolescent players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 937-942.

Marcelino, R., Mesquita, I. y Afonso, J. (2008). The weight of terminal actions in volleyball. Contributions of the spike, serve and block for the teams' rankings in the World League 2005. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2), 1-7.

Marcelino, R., Mesquita, I., Palao, J. M. y Sampaio, J. (2009). Home advantage in high-level volleyball varies according to set number. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8(11), 352-356.

Medina, J. y Delgado, M. (1999). *Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre E. F. y deporte en las que se utilice como método la observación*. *Motricidad*, 5, 69-86.

Mesquita, I., Palao, J. M., Marcelino, R. y Afonso, J. (2013). Chapter 29. Indoor volleyball and beach volleyball. En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (editores). *Routledge handbook of sports performance analysis* (págs. 367-379). London, UK: Routledge.

Moutinho, C. (2001). *Study of the internal structure of distribution in volleyball teams. Contribution for characterization and prospective of the setter*. Tesis doctoral, University of Oporto, Portugal.

Movahedi, A., Sheikh, M., Bagherzadeh, F., Hemayattalab, R. y Ashayeri, H. (2007). A practice-specificity-based model of arousal for achieving peak performance. *Journal of Motor Behavior*, 39(6), 457-462.

Palao, J. M. (2004). Incidencia de los complejos de juego y la posición del colocador sobre el rendimiento en competición. *Rendimiento Deportivo*, 9, 1-19.

Palao, J. M. y López-Martínez, A. B. (2012). Establecimiento de objetivos a partir del análisis del juego para el trabajo técnico-táctico en voley-playa. Un caso práctico. *Revista de Educación Física*, 396, 35-47.

Palao, J. M. y Manzanares, P. (2009). *Manual del instrumento de observación de las técnicas y la eficacia en voleibol*. Murcia: Edición propia.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004a). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50-60.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004b). Effect of the setter's position on block in volleyball. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1), 29-32.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2005). Effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48 (1), 25-40.

Plawinsky, M., Costigan, P. y Lynn, S. (2007). An analysis of shoulder muscle activity and spike intensity in the sport of volleyball. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), S9, doi: 10.1249/01.mss.0000272905.14360.c6.

Ribeiro, F., Santos, F., Gonçalves, P. y Oliveira, P. (2009). Effects of volleyball match-induced fatigue on knee joint position sense. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 397-402.

Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1986). *Arie Selinger's power volleyball*. New York, NY: St. Martin Press.

Shondell, D. y Reynaud, C. (2002). *The volleyball coaching bible*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Verhoshansky, I. (1990). *Entrenamiento deportivo: Planificación y programación*. Barcelona: Ed. Martínez Roca.

Vescovi, J. D. (2002). Effects of rally scoring on timing characteristics for NCAA Division I female volleyball games. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 29-32.

Vint, P. (1995). Secrets of speed-An in depth look at spiking. *Performance Conditioning for Volleyball*, 2 (9): 4-6.

Weineck, J. (1988). *Entrenamiento Óptimo*. Barcelona: Ed. Hispano Europea.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

Yiannis, L. y Panagiotis, K. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.

**ESTUDIO 4: NIVEL DE ESPECIFICIDAD DEL
ENTRENAMIENTO EN FUNCION DE LAS
DEMANDAS FÍSICAS DE SALTOS Y GOLPEOS:
ESTUDIO DE CASO EN VOLEIBOL MASCULINO**

INTRODUCCIÓN

“*Se juega como se entrena*” es una cita común anónima referida a que el trabajo desarrollado durante los períodos de entrenamiento se refleja en los resultados obtenidos en competición. Por ello, el entrenamiento debe ser un proceso planificado en el que se aplique el principio de especificidad del entrenamiento (Bompa, 1999b), para desarrollar las máximas capacidades físico-técnico-tácticas de un equipo en competición.

Los contenidos del entrenamiento a medida que se avanza en el período competitivo de la temporada son más específicos y se asemejan en mayor medida a los contenidos de juego desarrollados en competición (Weineck, 1988; Bompa, 1999a). El nivel de especificidad en entrenamiento es un aspecto complejo de controlar, sobre todo en deportes con varios jugadores actuando simultáneamente y con diferentes demandas físico-técnicas en función de su especialización (Marques et al., 2008; Blomfield et al., 2009; Veale and Pearce, 2009). En un deporte de equipo y red, como el voleibol, la imposibilidad de adaptar el balón y su cambio de posesión causa un elevado número de acciones por unidad de tiempo. La dificultad para analizar períodos de entrenamiento o competición en los que se suceden multitud de acciones simultáneas a registrar hace que la mayoría de los estudios realizados en entrenamiento sean llevados a cabo en laboratorios o dentro de la pista con test analíticos alejados del juego real (Drinkwater et al., 2007; Kraemer et al., 2000; Lidor et al. 2007; Visnes y Barh, 2013). Las características de la competición ocasionan que la mayoría de los estudios sobre el juego real se limiten a una contabilización de acciones realizadas en un período de tiempo, un análisis de la frecuencia cardíaca, y/o de la concentración de lactato (Giatsis, 2003; González, Ureña, Llop, García, Martín y Navarro, 2005; Pérez et al., 2008).

En voleibol las acciones con mayor demanda física son los saltos (Plawinsky et al., 2007) y los golpeos (Gollhofer y Bruhn, 2003). Las fases de actividad en voleibol duran una media de 7,2 segundos, frente a las fases de pausa de 17,5 segundos (Vescovi, 2002). Estas acciones y las fases de

actuación de los jugadores cambian en función del rol del jugador en el juego. El principio de especialización muestra la necesidad de plantear entrenamientos individualizados para cada jugador en función de su puesto. Esa especialización ha sido estudiada en competición (Sheppard et al., 2009), pero en menor medida en períodos de entrenamiento. El objetivo de este estudio fue analizar el nivel de especialización existente en un período de entrenamiento, estudiando las principales demandas físicas determinantes y su nivel de especificidad respecto a la competición.

MÉTODO

Aproximación experimental al problema

Este estudio analizó la relación entre el trabajo físico realizado en entrenamiento y en competición en un equipo masculino de voleibol de alto nivel. El período de entrenamiento analizado fue la semana anterior a los partidos seleccionados para el estudio. Este período de entrenamiento tenía como objetivo específico la preparación del equipo para dicho partido. En el entrenamiento y la competición se analizaron la cantidad de saltos y de golpes realizados por todos los jugadores teniendo en cuenta su puesto de juego específico y la temporalidad en su realización.

Muestra

El equipo estudiado se clasificó entre los seis primeros equipos (de doce) de la Superliga española de voleibol en las cinco temporadas anteriores al año de estudio de esta competición. El equipo contó con un cuerpo técnico de dos entrenadores con máxima titulación a nivel nacional y con una experiencia mínima de cinco años en voleibol de alto rendimiento. Los jugadores que conformaron la plantilla eran 13 jugadores profesionales con una media de edad de 23,3 años, una altura media de 1,94 metros y un alcance vertical de 2,50 metros. El período de estudio fue de dos semanas completas ubicadas en el tercer mes (de seis) de la fase competitiva. En ellas se produjeron siete entrenamientos en la primera y seis en la segunda semana con un total de 92 ejercicios, 71 de ellos con objetivos técnico-tácticos (tabla 1),

y 21 con objetivo físico de calentamiento. El período de entrenamiento, incluyendo los ejercicios con objetivos físicos, tuvo una duración total de 34 horas. Sobre la competición se analizaron cuatro partidos, los dos primeros tras las semanas de entrenamiento analizadas y los otros dos en el sexto mes de competición (partidos de vuelta). Los tres equipos implicados en el estudio fueron seleccionados por tener un nivel similar en función de los resultados en las temporadas anteriores. Los puestos finales en la temporada de estos tres equipos se encontraron entre el sexto y el noveno puesto.

Tabla 1. Número de ejercicios y acciones totales analizadas en entrenamiento y partidos en competición.

Ejercicios por objetivos técnico-tácticos	Número de ejercicios analizados	Número de saltos	Número de golpeos	Duración ejercicios
Saque – recepción	20	1608	621	3:25:01
Colocación	6	326	0	1:18:52
Ataque	8	3231	1021	4:24:22
Bloqueo	9	3721	797	2:52:35
Defensa	15	2127	790	3:13:39
Global	13	7563	2043	7:48:05
Total ejercicios	71	19720	5949	23:02:34
Competición (partidos)	4	4368	1230	5:11:54

Variables

El estudio realizado fue de tipo descriptivo observacional, en el que las variables objeto de estudio fueron: a) la cantidad de saltos realizados (saques en salto con golpeo potente, saques en salto con golpeo flotante, colocaciones en salto, ataques, y bloqueos); b) los golpeos realizados (saques en salto con golpeo potente, y ataques con golpeo potente); c) las posiciones de juego de los jugadores (colocador, opuesto, central, y ala); d) el tiempo de trabajo utilizado, dividido a su vez en tiempo de trabajo activo, y tiempo de trabajo de pausa; y e) la situación de juego, entrenamiento o competición. En entrenamiento se diferenciaron en los tipos de tarea el objetivo de cada tipo de ejercicio, físico o técnico-táctico. Los objetivos técnico-tácticos se subdividieron en saque-recepción, colocación, ataque, bloqueo, defensa y globales o tácticos (6x6).

Procedimientos

Todos los períodos analizados, tanto de entrenamiento como de competición, fueron grabados desde el mismo lugar con un plano perpendicular a la dirección de la red con una videocámara digital. El marco de grabación abarcó la totalidad del campo de voleibol y sus zonas anexas donde pudiese ocurrir el juego. Las sesiones de entrenamiento y los partidos se grababan en su totalidad, incluyendo los períodos de calentamiento y vuelta a la calma. Previo al inicio de cada entrenamiento el entrenador determinaba que ejercicios se iban a realizar y el objetivo específico de cada uno de ellos, registrando dicha información en una hoja de registro.

Las grabaciones realizadas se observaron a posterior, registrando la sucesión de saltos y golpes en una hoja de observación creada a partir de un instrumento de observación desarrollado por Palao y Manzanares (2009). Cada acción realizada fue codificada añadiendo información sobre el tipo de técnica utilizada en cada gesto. Los datos se registraron de manera individual pero fueron tratados de manera grupal, diferenciando varios grupos en función del puesto desempeñado por los jugadores (colocadores, opuestos, centrales, alas y líberos).

El registro de los datos fue realizado por dos observadores con experiencia como entrenadores de voleibol de más de cinco años. Los observadores realizaron un período de entrenamiento de 12 horas para su familiarización con el instrumento de observación y posterior cálculo de confiabilidad. Los cálculos del coeficiente de correlación intraobservadores (mayor a 0.80) e interobservadores (mayor a 0.98) se realizaron a través de un test Kappa (Altman, 1991).

Contabilización de saltos y golpes

La cuantificación de los saltos se realizó a partir del registro de las acciones técnico-tácticas realizadas por los jugadores. Se registraron y contabilizaron los saltos realizados mediante las técnicas de saque potente, saque flotante, colocación en suspensión, ataque, y bloqueo. En los ataques con combinación (varios jugadores saltando a la vez para confundir al bloqueo

rival) y en los bloqueos colectivos (dos o tres jugadores saltando a la vez) se registraron los saltos de todos los jugadores que realizaban dichas acciones. Los golpeos se contabilizaron a partir del registro de las acciones técnico-tácticas realizadas por los jugadores de saque en salto potente y ataque con golpeo potente.

Codificación temporal

Cada entrenamiento y competición fueron codificados temporalmente desde su inicio hasta su fin. Se estableció el comienzo de una acción en el momento que el balón se ponía en movimiento, y como fin de una acción el momento en el que el balón contactaba con una superficie no-reglamentaria. Los períodos de tiempo analizados para comparar entrenamiento y competición fueron: a) duración total de los entrenamientos y las competiciones; b) períodos de actividad y pausa durante los ejercicios o competiciones.

Análisis de datos

El registro de los datos fue realizado de manera continua desde que comenzaba el período de calentamiento hasta el momento en que finalizaba la vuelta a la calma, en entrenamiento y en competición. Se registró qué jugadores realizaban cada acción de juego y qué técnica utilizaba para ejecutar dicha acción. Entre acción y acción se contabilizó el tiempo de inactividad existente. Se contabilizó la duración real de cada período de actividad tanto en entrenamiento como en competición. Los períodos de tiempo para los que se calcularon los ratios de trabajo-reposo fueron los comprendidos entre pausas de más de tres minutos de inactividad. En ellos se sumó el tiempo de actividad y se dividió entre la suma del tiempo de inactividad. Los tiempos de pausa eliminados y que dividían las secuencias de juego analizadas fueron: explicaciones del funcionamiento de los ejercicios y períodos de descanso superiores a 180 segundos en entrenamiento, y los cambios de set y paradas superiores a tres minutos en competición.

Análisis estadístico

El tratamiento de los datos obtenidos se realizó utilizando el software SPSS v.15.0. Se realizó un análisis descriptivo de los datos mediante el cálculo de medias comparando los valores obtenidos para los tipos de saltos realizados en función del tipo de ejercicio analizado y la función de los jugadores.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran las ratio (segundos/saltos) para cada tipo de ejercicio en función del tipo de salto y la posición de los jugadores analizados. En los colocadores destacan las ratios de saltos efectuados para colocar en ejercicios analíticos de colocación y ataque, con un salto cada 25 y un salto cada 16 segundos respectivamente. En situaciones de tipo global y en la competición (ambas con planteamiento de seis contra seis jugadores) la mayor ratio también se produce al realizar saltos de colocación, con valores de saltos totales cercanos a dos saltos por minuto. Los jugadores especializados en ataque, los opuestos, muestran sus valores más elevados en entrenamiento analítico en los ejercicios de ataque y de bloqueo con un total de dos saltos por minuto. En entrenamiento global y en competición los saltos para atacar son los que tienen mayor proporción, con una ratio total de un salto cada 39 segundos en situaciones globales y un salto cada minuto en competición. La comparación entre ejercicios analíticos y competición muestra que se realizan el doble de saltos en ejercicios de ataque y bloqueo que durante el juego. En los centrales, jugadores especialistas en el bloqueo, los tipos de saltos específicos con mayor ratio son los de bloqueo con valores cercanos a dos saltos por minuto en ejercicios de ataque y bloqueo. Con respecto a los saltos totales los centrales realizan el doble de saltos en situaciones analíticas (tres saltos por minuto) que en situaciones globales y de competición. En los jugadores alas se observa la mayor ratio de saltos en los ejecutados de manera específica para bloquear, con un salto cada 48 segundos. Sobre el total de saltos en ejercicios analíticos se realizan dos saltos por minuto en ataque y bloqueo mientras que en situaciones globales y de competición se realiza aproximadamente uno.

En la tabla 2 se presentan los valores sobre golpesos realizados en entrenamiento y competición en función del tipo de ejercicio y de la posición de juego. Los golpesos efectuados para saque potente no presentan valores superiores a un golpeo cada dos minutos y medio en ninguna situación de entrenamiento o competición. Respecto a golpesos de ataque, en los opuestos destacan los casi tres golpesos por minuto efectuados en ejercicios analíticos de ataque frente a los dos golpesos efectuados en situaciones globales de entrenamiento y a un único golpeo por minuto realizado en competición. Los centrales obtienen la ratio más elevada en ejercicios analíticos de ataque con tres golpesos por minuto, valor cuatro y seis veces mayor que en entrenamiento global y competición respectivamente. Los jugadores de ala son los que mayor ratio de golpesos en ataque poseen en todos los tipos de situaciones de juego. Sus valores más elevados se obtienen en situaciones analíticas de ataque y bloqueo con cuatro golpesos por minuto. En ejercicios globales realizan menos de dos golpesos por minuto y en competición superan la ratio de un golpeo por minuto (1/49).

Tabla 1. Ratio saltos-segundos (un salto cada “x” segundos), y número de saltos realizados según el tipo saltos y de ejercicio realizado. (Insertar tabla con tiempos para cada ejercicio en método)

Tipo salto	Ejercicios para Colocadores							Ejercicios para Opuestos							Ejercicios para Centrales							Ejercicios para Alas							
	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	
Saque potente	rat	2714				2207	1701	146		635			241	340	319		1006			1538	985	291		710			1047	340	
	(n)	9				23	40	167		19			211	104	153		24			66	47	168		34			97	190	
Saque flotante	rat	102		670		299	374	365		12066			1586	3119	194		423			639	614	461		619			787	1627	
	(n)	240		18		170	97	67		1			32	20	252		57			159	145	106		39			129	56	
Bloqueo	rat	3054		108	50	184	114	191	3490		69	51	187	116	172	958		36	25	110	59	88	8143		99	48	215	149	202
	(n)	8		112	288	122	444	226	7		176	280	120	438	226	51	0	664	1141	408	1711	876	6		243	595	209	681	398
Colocación	rat	116	25	16	41	90	48	57			12066	14298	2040			8143		12066	550	997	11280				1300	997	50762		
	(n)	211	324	755	351	248	1047	617			1	1	11			6	0	2	52	45	9				22	45	2		
Ataque	rat	2714		345	493	680	1372	2673	643		45	60	81	80	105	1629	8096	66	127	401	125	133	618		57	64	104	118	163
	(n)	9		35	29	33	37	22	38		266	239	278	633	332	30	2	363	225	112	812	535	79		421	444	433	861	437
Total	rat	51	25	13	21	56	29	38	88		26	27	55	39	54	99	8096	22	20	80	37	46	136		33	27	65	57	68
	(n)	477	324	920	668	403	1721	1002	279		463	520	409	1314	682	492	2	1110	1418	564	2757	1603	359		737	1061	687	1770	1081

Leyenda: “rat”: ratio segundos/saltos; “n”: saltos realizados; “S-R”: saque-recepción; “Col”: colocación; “Ata”: ataque; “Blo”: bloqueo; “Def”: defensa; “Glo”: globales; “Com”: competición.

Tabla 2. Ratio golpes-segundos (un golpeo cada “x” segundos), y número de golpes realizados según el tipo de acción y de ejercicio realizado. (Insertar tabla con tiempos para cada ejercicio en método)

Tipo salto	Ejercicios para Colocadores							Ejercicios para Opuestos							Ejercicios para Centrales							Ejercicios para Alas							
	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	S-R	Col	Ata	Blo	Def	Glo	Com	
Saque potente	rat	2714				2207	936	146		635			241	360	319		1006			1538	1593	291		710			1047	394	
	(n)	9	0	0	0	0	23	40	167	0	19	0	0	211	104	153	0	24	0	0	66	47	168	0	34	0	0	97	190
Ataque	rat	12215		447	530	2244	8460	37428	679		51	67	124	89	120	3490		83	289	279	310	496	679		62	70	103	137	195
	(n)	2	0	27	27	10	6	1	36	0	238	213	181	569	313	14	0	291	99	161	327	151	72	0	388	411	434	743	384
Total	rat	2221		447	530	2244	1750	913	120		47	67	124	65	90	293		77	289	279	258	378	204		57	70	103	121	130
	(n)	11	0	27	27	10	29	41	203	0	257	213	181	780	417	167	0	315	99	161	393	198	240	0	422	411	434	840	574

Leyenda: “rat”: ratio segundos/golpes; “n”: golpes realizados; “S-R”: saque-recepción; “Col”: colocación; “Ata”: ataque; “Blo”: bloqueo; “Def”: defensa; “Glo”: globales; “Com”: competición.

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo de investigación fue profundizar sobre las demandas físicas que se ven implicadas en el proceso de entrenamiento técnico-táctico de un equipo de alto rendimiento deportivo y la determinación del nivel de especificidad existente de dicho proceso con respecto a la competición. Este trabajo al ser un estudio de caso sobre un equipo de voleibol no permite la generalización de los datos obtenidos, pero el protocolo utilizado para el análisis del proceso sí puede servir como ayuda para su utilización por parte de otros entrenadores de similar ámbito deportivo.

Para profundizar en las demandas que implica el proceso de entrenamiento se realizó un análisis de la metodología de trabajo y la utilización de sus diferentes planteamientos en función del objetivo específico buscado. En deportes como el voleibol se suelen utilizar tanto entrenamiento aislado (McGown, 1994) (elementos o fases de juego incompletas) como integrado (fases completas de juego). En el presente trabajo ambas metodologías se han comparado de manera independiente con la competición diferenciando los puestos específicos de juego y el objetivo de los ejercicios para las diferentes acciones técnicas o fases de juego.

El estudio de los distintos puestos específicos de cada jugador se realizó considerando las diferencias existentes entre las distintas funciones que desarrollan los jugadores de un equipo. En voleibol existen cinco puestos específicos de juego, en los que cada jugador tiene asignadas unas funciones concretas que solicitan distintos requerimientos físicos (Sheppard et al. 2009): colocadores (función de colocación), opuestos (función de ataque), centrales (función de bloqueo y ataque), alas (función de recepción y ataque), y líberos (función de recepción y defensa en campo). En esta investigación se abordaron las diferencias existentes en la realización de saltos y golpesos a máxima intensidad al ser consideradas las acciones con mayor carga física en voleibol (Gollhofer et al. 2003; Plawinsky et al., 2007). Los jugadores líberos al no tener permitido por reglamento las acciones de salto y golpeo no fueron objeto de estudio en el presente trabajo.

En el análisis de los datos respecto a los saltos de los colocadores conviene considerar que en el alto rendimiento en la función de colocación los entrenadores exigen a estos jugadores que en todas las acciones que sea posible las realicen con un salto máximo. De esta forma se disminuyen la distancia entre el punto de colocación y el de ataque, acortando el tiempo de respuesta de los jugadores del equipo rival y dificultando la organización de su sistema defensivo (Gréhaigne et al., 2001). Los colocadores obtuvieron menor ratio de saltos (más cantidad de saltos por unidad de tiempo) en todos los tipos de ejercicio analizados en el entrenamiento que en competición. En los ejercicios analíticos con objetivo de ataque fue en los que se encontró el mayor número de saltos por unidad de tiempo, con un salto cada trece segundos. Esta mayor proporción de saltos en entrenamiento pudo estar provocada porque durante los ejercicios el entrenador disminuía el período de descanso, poniendo en juego nuevos balones en cuanto una jugada finalizaba. Debido a la elevada intensidad que requieren los saltos (Plawinsky et al., 2007) y al poco tiempo de recuperación entre jugadas es posible que en los colocadores se produjera un estado de cierto cansancio físico que pudiera llegar a afectar al rendimiento (Lidor et al. 2007). Si este efecto es controlado puede ser utilizado para la realización de entrenamiento técnico en situaciones tácticas con agotamiento físico. En cuanto a la especificidad del trabajo realizado habría que valorar las ventajas e inconvenientes (a nivel físico, técnico, y psicológico) que tiene la realización de colocaciones en salto con una proporción de cuatro saltos por minuto en entrenamiento analítico, dos saltos por minuto en entrenamiento de situaciones globales y 1,5 saltos por minuto en competición. Con el objetivo de controlar dichos efectos, una posible herramienta de los entrenadores, podría ser la determinación de pautas de salto determinadas (realizar dos saltos de cada tres posibles, por ejemplo) para las colocaciones.

Los datos obtenidos sobre los saltos realizados por los jugadores opuestos indican que la mayor proporción de saltos las realizan en su función principal como atacantes. Los valores obtenidos al diferenciar el tipo de saltos muestran que son los jugadores con mayor número de saltos en ataque tanto en ejercicios aislados (1,25 saltos por minuto o un salto cada 45 segundos), en

ejercicios globales (0,75 saltos por minuto o un salto cada 80 segundos), y en competición (0,16 saltos por minuto o un salto cada 105 segundos). El análisis de la ratio del total de saltos realizados muestra que en el entrenamiento analítico de ataque, se producen el doble de saltos por unidad de tiempo que en competición, con más de dos saltos por minuto. Estos requerimientos físicos pueden condicionar el nivel de rendimiento, por lo que un entrenador debería conocer la ratio de entrenamiento y de competición para controlar el nivel de especificidad del proceso según sea su objetivo. Con el objetivo de inducir fatiga en el jugador el entrenamiento una ratio elevada puede buscar similitud con lo que sucede al final de los sets y partidos, trabajando el gesto técnico en situaciones de cansancio. Con el objetivo contrario, con una ratio más baja se facilitaría el desarrollo de ejercicios técnico-tácticos de gran dificultad en los que los jugadores necesiten optimizar el uso de sus capacidades coordinativas y cognitivas (Weineck, 2005).

Una de las principales funciones de los jugadores centrales es el bloqueo. Al estar ubicados en la zona central son responsables de saltar al bloqueo en las tres zonas en las que se divide la red (zona dos, tres, y cuatro), mientras que el resto de jugadores normalmente sólo son responsables de una de las tres zonas. Por esa razón presentan la mayor ratio de saltos de bloqueo tanto en ejercicios de ataque, bloqueo, globales, y competición. En su asignación de roles, los jugadores centrales también tienen la función de realizar los ataques de primer tiempo. Dicha responsabilidad obliga a estos jugadores a realizar un salto de ataque siempre que al colocador le llegue una recepción o defensa en campo en buenas condiciones. Ambas responsabilidades (ataque, y sobre todo bloqueo) hacen que los centrales sean los jugadores, al margen de los colocadores que no tienen funciones de ataque, con un valor total de saltos más elevado en ejercicios de ataque (tres saltos por minuto), bloqueo (tres saltos por minuto), globales (casi dos saltos por minuto), y competición (1,5 saltos por minuto). El control de la carga de saltos en ejercicios técnico-tácticos es especialmente importante en todos los jugadores de campo, pero especialmente en los centrales, ya que en casi todos los ejercicios que se realizan a lo largo de la semana acumulan una gran carga de

trabajo con ratios elevadas de saltos de ataque y bloqueo, siendo muy posible la aparición de sobrecargas musculares y lesiones (Visnes, Hoksrud, Cook y Bahr, 2006; Visnes, Aandahl, y Bahr, 2013; Visnes y Bahr, 2013).

Los jugadores de ala tienen varias funciones en el juego de un equipo. En primer lugar son los encargados de contrarrestar el saque rival mediante la recepción. En ataque, tienen responsabilidades, tanto en primera línea (cuando su posición es cercana a la red) normalmente por la zona 4 del campo, como en segunda línea (posición zaguera) sobre todo con ataques por la parte central del campo. Además tienen responsabilidad en defensa. Cuando están colocados en posiciones delanteras son los responsables del bloqueo (normalmente en zona 4), y cuando están en posiciones zagueras son defensores de campo. Con respecto a sus funciones como atacantes realizan cerca de un salto por minuto en ejercicios analíticos de ataque y de bloqueo, rebajando su ratio a la mitad en ejercicios globales (un salto de ataque cada dos minutos), y disminuyendo en un tercio la proporción de saltos en competición. En su función de bloqueo también presentan una ratio muy superior en los ejercicios analíticos (más de un salto por minuto) que en globales o competición (cerca de 1 salto cada 2 minutos). En los ejercicios de tipo global y la competición son los jugadores con menor ratio, con aproximadamente un salto por minuto, mientras que el resto de jugadores se acercan a una ratio de dos saltos por minuto. Este aspecto muestra, al igual que en el resto de jugadores, que no existe una similar especificidad física entre el entrenamiento analítico frente al global y a la competición. Sin embargo el siguiente paso para un entrenador debería ser el estudiar si esa diferencia de requerimientos físicos afecta a la eficacia en los gestos técnicos de estos jugadores. En los alas, el gesto de la recepción requiere de mucha precisión y un excesivo estado de cansancio puede afectar a su correcta ejecución. En la tabla 1 se observa que en los ejercicios de saque-recepción la ratio de saltos es de un salto cada más de dos minutos, mientras que en competición aumenta casi a un salto por minuto. Sería interesante analizar el rendimiento de la recepción en entrenamiento analítico en situaciones de cansancio similares a la

competición, algo ya estudiado sobre el gesto técnico del saque (Lidor et al. 2007).

En el análisis de la cantidad de golpeos por unidad de tiempo se observa la especialización de los colocadores, ya que estos no tienen función de atacante. Estos realizan un máximo de un golpeo cada siete-ocho minutos en situaciones de entrenamiento analítico, disminuyendo esa ratio en ejercicios globales y competición.

Los jugadores opuestos con respecto al resto son los que mayor proporción de golpeos por unidad de tiempo realizan en situaciones analíticas, en competición y sobre todo en situaciones de entrenamiento global, con un golpeo cada minuto frente a un golpeo cada cuatro minutos de los centrales, y cada más de dos minutos de los alas. La especificidad en el entrenamiento de los opuestos muestra que se realizan entre el 50-100% más de golpeos por unidad de tiempo en ejercicios analíticos de ataque y bloqueo que en competición. También se incrementa la ratio en un 50% entre ejercicios globales (un golpeo cada 65 segundos) y la competición (un golpeo cada 90 segundos). Estos mayores requerimientos físicos en entrenamiento deberían ser conocidos y controlados por el cuerpo técnico en el entrenamiento técnico-táctico, bien con el objeto de evitar sobrecargas o bien para entrenar en situaciones de sobrecarga física.

De los jugadores atacantes, en los jugadores centrales la carga de golpeos por unidad de tiempo es la más baja, por lo que los problemas de sobrecarga y cansancio en entrenamiento o competición deben ser mucho menores que en el resto de jugadores. Aunque realizan gran cantidad de saltos, la mayoría son para bloquear y como posibilidad de juego de ataque de primer tiempo. Como ejemplo, se puede observar en las tablas 1 y 2 la proporción de golpeos y saltos en competición entre las diferentes posiciones. Los opuestos realizan 682 saltos de los cuales 417 son ataques (61,1%). Los alas realizan 1081 saltos y 574 golpeos (53,1%). Los centrales saltan 1603 veces y sólo golpean en 198 ocasiones (12,4%).

La cantidad de ataques por unidad de tiempo en los jugadores alas en entrenamiento es similar a la de los opuestos, por lo que el conocimiento y control de dicha carga de trabajo es recomendable para evitar efectos no deseados en el trabajo diario. Con respecto a la especificidad entre el entrenamiento específico y la competición la ratio es el doble en entrenamiento con un golpeo por minuto y dos golpes por minuto respectivamente. La ratio de golpes entre las situaciones globales y la competición es muy similar, por lo que en esas dos situaciones existe una gran similitud entre los requerimientos físicos solicitados.

Como resumen se pueden extraer dos conclusiones principales.

1- Cada puesto específico de juego presenta unas demandas físicas diferentes. Los colocadores acumulan la mayor carga física a través de los saltos para colocar en suspensión, los opuestos tienen la mayor ratio de saltos y golpes para atacar, los centrales presentan los ratios de saltos más elevados para bloquear y atacar, y los alas son los que presentan las menores ratios de trabajo.

2- En todas las posiciones se mantiene constante la falta de especificidad en ratios de trabajo entre el entrenamiento analítico, el entrenamiento global, y la competición. Este aspecto puede causar dos consecuencias:

- a) Mayor sobrecarga fisiológica en entrenamiento que en competición.
- b) Estado de mayor fatiga acumulada en entrenamiento que en competición.

Como se recoge en los manuales de planificación del entrenamiento (Bompa, 2000; Weineck, 2005) habrá períodos del entrenamiento donde no se busque la plena especificidad del entrenamiento (acumulación de volumen, trabajo para el desarrollo técnico, etc.), y otros en los que sí (períodos puramente competitivos). Con estas conclusiones parece útil conocer las ratios de trabajo-descanso en función de la posición de los jugadores con el objeto de

controlar la especificidad del trabajo realizado en cada período de entrenamiento.

APLICACIONES PRÁCTICAS

La utilidad que tiene este tipo de análisis pormenorizado para los entrenadores radica en el uso de la información obtenida para conseguir un entrenamiento de mayor calidad mediante el aumento de la especialización y especificidad entre el trabajo semanal y la competición hacia la que va orientado.

La observación y estudio de todos los períodos de entrenamiento es sumamente compleja y laboriosa. Sin embargo, la utilización de esta metodología observacional en los ejercicios más importantes para el entrenador y que más se repiten permitiría cuantificar de manera aproximada las cargas de trabajo físico en un gran volumen del tiempo total de entrenamiento. La información cuantificada obtenida sobre tiempos de actividad y pausa, realización de esfuerzos máximos por unidad de tiempo, y la especificidad en función de las posiciones de juego, puede utilizarse para realizar de manera precisa una modificación intencionada de la carga de entrenamiento en un determinado momento de la temporada.

BIBLIOGRAFÍA (normas APA)

Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall.

Blomfield, J., Polman, R. y O'Donoghue, P. (2009). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63-70.

Bompa, T. O. (1999a). *Periodization: Theory and Methodology of Training (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bompa, T. O. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Bompa, T.O. (1999b). *Periodization training for sports*. Champaign: EUA, Human Kinetics.

Drinkwater, E.J., Lawton, T.W., McKenna, M.J., Lindsell, R.P., Hunt, P.H. y Pyne, D.B. (2007) Increased number of forced repetitions does not enhance strength development with resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 841–847.

Giatsis, G. (2003). The effect o changing the rules on score fluctuation and match duration in the FIVB women's beach volleyball. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 3(1), 57-64.

Gollhofer, A. y Bruhn, S. (2003). The biomechanics of jumping. En Jonathan C. Reeser and Ronald Bahr (Eds.). *Volleyball* (págs. 18-28). Malden, Massachusetts: Blackwell Science.

González, C., Ureña, A., Llop, F., García, J.M., Martín, A. y Navarro, F. (2005). Physiological characteristics of libero and central volleyball players. *Biology of Sport*, 22(1), 13-27.

Gréhaigne, J.F., Godbout, P. y Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest National Association for Physical Education in Higher Education*, 53(1), 59-76.

Kraemer, W. J., Ratamess, N., Fry, A. C.; Triplett-McBride, T., Koziris, L .P., Bauer, J. A., Lynch, J. M. y Fleck, S. J. (2000). Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 626-633.

Lidor, R., Arnon, M., Hershko, Y., Maayan, G. y Falk, B. (2007). Accuracy in a volleyball service test in rested and physical exertion conditions in elite and near-elite adolescent players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 937-942.

Marques, M. C., Van den Tillaar, R., Vescovi, J. D. y González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155.

McGown, C. (1994). *Science of coaching volleyball*. Champaign. IL: Human Kinetics.

Palao, J. M. y Manzanares, P. (2009). *Manual del instrumento de observación de las técnicas y la eficacia en voleibol*. Murcia: Edición propia.

Pérez J. A., Cortell, J. M., Chinchilla, J. J., Cejuela, R. y Suarez, C. (2008). Analysis of jump patterns in competition for elite male Beach Volleyball players. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 8(2), 94-101.

Plawinsky, M., Costigan, P. y Lynn, S. (2007). An analysis of shoulder muscle activity and spike intensity in the sport of volleyball. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), S9, doi: 10.1249/01.mss.0000272905.14360.c6.

Sheppard, J. M., Gabbett, T. J. y Stanganelli, L. C. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.

Veale, J. P. y Pearce, A. J. (2009). Profile of position movement demands in elite junior Australian rules footballers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 320-326.

Vescovi, J. D. (2002). Effects of rally scoring on timing characteristics for NCAA Division I female volleyball games. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 29-32.

Visnes, H. y Bahr, R. (2013). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 23(5), 607-13.

Visnes, H., Aandahl H.Å. y Bahr R. (2013). Jumper's knee paradox—jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *British Journal of Sports and Medicine*. 47(8), 503–507.

Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J. y Bahr, R. (2006). No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(4), 227–234.

Weineck, J. (1988). *Entrenamiento Óptimo*. Barcelona: Ed. Hispano Europea.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue el análisis del proceso de entrenamiento en deportes de equipo de alto rendimiento deportivo. El análisis del principio de la especificidad del trabajo y el análisis de las cargas de trabajo aporta información sobre cómo se está desarrollando el proceso de entrenamiento (García, 1996; Bompa, 1999; Viru, y Viru, 2003). Este trabajo se centra de forma específica en las fases de realización del entrenamiento y de evaluación de la competición en el deporte del voleibol. El trabajo estudia la relación entre las fases de análisis del rendimiento en competición y la fase de diseño y realización del entrenamiento.

El estudio de la competición es común en voleibol (Hughes y Richard, 2003; Sheppard, Gabbett y Stanganelli, 2009). Este tipo de análisis permite conocer mediante el “match analysis” las demandas físico, técnico y tácticas de cada deporte. Sin embargo, el análisis de los entrenamientos es menos común. Esto hace que no se conozca con precisión el requerimiento físico y técnico-táctico que el entrenamiento implica en los deportistas. Los instrumentos y protocolos desarrollados en este trabajo proporcionan un modelo objetivo para estructurar, sistematizar y optimizar el análisis del rendimiento del entrenamiento.

El primer artículo fue la base para la realización de los otros tres trabajos. El diseño, validación y establecimiento de la fiabilidad del instrumento de observación permitió obtener la información sobre las acciones técnico-tácticas y físicas realizadas por los jugadores. Así, la principal aportación de este primer estudio fue la creación de un sistema para registrar y validar la eficacia y tipología realizada en los elementos técnico-tácticos durante el período de juego y el de entrenamiento. La participación de entrenadores de alto rendimiento en el proceso de diseño fue importante para aportar aplicabilidad al instrumento de observación. En esta línea, también ayudó en el diseño del instrumento testar las posibilidades de análisis y la presentación de la información que se pretendía obtener con el instrumento.

Este sistema permite registrar datos referentes al análisis objetivo de la eficacia tanto en entrenamiento como en competición. El sistema de categorías desarrollado permite clasificar los elementos de juego en cuanto a su tipo de ejecución técnico-táctica. Este tipo de información fue empleado para el segundo y tercer trabajo incluido en esta tesis doctoral. Otra aportación del sistema de observación fue la utilización de una unidad de medida como son los complejos de juego. La obtención de información de los complejos de juego analizar los valores de eficacia técnico-táctica teniendo en cuenta la relación entre acciones. Esto permite aportar información de las relaciones entre acciones en el juego y así orientar al cuerpo técnico en el análisis del rendimiento de fases tanto a nivel colectivo como individual.

El instrumento de registro no se centró únicamente en el control de las acciones que se realizan con el balón, también se registraron las acciones realizadas simultáneamente en ataque y bloqueo. La inclusión en el registro de estas acciones de los jugadores que también participaban en la acción colectiva, aunque no contactan con el balón, permite conocer.

- Número de saltos totales realizados por todos los jugadores de campo. Esta información permite establecer la carga física de los jugadores en bloqueo, así como la carga que implica la realización de los primeros tiempos de ataque.
- Tipo de bloqueo (individual, doble o triple). Esta información permite calcular la eficacia y volumen de los diferentes tipos de bloqueo en entrenamiento y competición. Esta información permite detectar valores con diferencias entre ambas situaciones, lo que permite al cuerpo técnico analizar las características que presentan los ejercicios planteados en entrenamiento determinando las causas de dichas diferencias y si afectan al rendimiento de juego.
- Tipo de ataque combinativo (individual, doble o triple). Esta información permite calcular el rendimiento realizado en las acciones de ataque atendiendo al tipo de ataque. También permite analizar el volumen y eficacia de estas acciones en competición y entrenamiento.

Una vez obtenida una herramienta válida y fiable, el primer reto al que se enfrentó esta tesis doctoral fue demostrar la aplicabilidad de este instrumento para el análisis del proceso de entrenamiento a nivel de eficacia de las acciones y carga física. El segundo estudio de la tesis abordó las posibilidades de integrar y utilizar en entrenamientos como elemento de control la información que el instrumento aporta con la percepción subjetiva del entrenador. Para ello se comparan respecto al cumplimiento de los objetivos planteados para las sesiones de entrenamiento en pista. Los resultados obtenidos en este estudio apoyaron la hipótesis de trabajo. La gran diferencia encontrada entre la valoración percibida por el entrenador en cuanto a los objetivos planteados y los valores objetivos reales de eficacia tras el análisis observacional corroboró la necesidad de utilizar protocolos de registro objetivos y variar la metodología convencional utilizada en el entrenamiento en pista (capacidad de observación del entrenador). Los resultados encontrados muestran diferencias medias del 37,8% entre lo percibido y lo realizado realmente por los jugadores. Esto puede afectar al proceso de formación de los jugadores y a la carga física que se cree que estos soportan. El entrenador estudiado valora a sus jugadores mejor de lo que lo hacían realmente (93,9% vs 56,1%) respecto al cumplimiento de objetivos. Estos resultados pueden considerarse como algo normal ya que el entrenador observa las acciones de varios jugadores simultáneamente durante un período prolongado de tiempo por lo que ponen de manifiesto la necesidad del control de la eficacia en entrenamiento de forma objetiva.

El error en el juicio del cuerpo técnico a la hora de valorar el cumplimiento de los objetivos planteados en entrenamiento es un aspecto de vital importancia. Una falsa percepción positiva puede llevar al entrenador a la consideración errónea de que los objetivos para los que ha planificado una fase del entrenamiento han sido cumplidos sin llegar realmente a serlo. Es por ello que una de las principales aportaciones del estudio es la necesidad de variar la metodología utilizada en los entrenamientos. Por ello, se recomienda la inclusión de objetivos de eficacia fácilmente cuantificables durante la práctica

del mismo, o el control estadístico puntual de las acciones de los jugadores y del equipo.

Tras el estudio de la metodología de control en la fase de entrenamiento, en el resto de trabajos que conforman la tesis, se buscó el profundizar en el conocimiento del principio de la especialización técnico-táctica y de la carga física. Los objetivos de eficacia que se incluyan durante el entrenamiento deben estar adaptados a los niveles de eficacia requeridos en competición. En deportes de equipo de rendimiento, los objetivos planificados durante los entrenamientos suelen ir orientados a las necesidades específicas que plantea cada competición semanal. Una excepción a esto podría producirse cuando el nivel de los equipos que se enfrentan es demasiado heterogéneo. En ese caso los objetivos planteados podrían estar dirigidos a corto-medio plazo. El período de entrenamiento y competición estudiado en esta tesis corresponde a enfrentamientos de equipos con un nivel competitivo similar por lo que el nivel de especificidad en los objetivos de entrenamiento-competición debería ajustarse a la especificidad de ese tipo de enfrentamiento (principio de la especificidad). A continuación se realiza un análisis de la especificidad de las acciones técnicas combinadas con la percepción del entrenador de los objetivos de eficacia (tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre porcentaje de cumplimiento subjetivo-objetivo y la diferencia de eficacia competición-entrenamiento en los elementos técnico tácticos.

Elemento Téc-tác (nº ejercicios)	Cumplimiento (0-100 %) Subjetivo - Objetivo			Eficacia Competición – Entrenamiento*	
	Subjetivo	Objetivo	Diferencia	Media diferencias	Rango diferencias (mín-máx)
Saque (20)	45	23,3	21,7	0,06	0 - 0,11
Recepción (20)	45	23,3	21,7	0,20	0,16 - 0,23
Colocación L (4)	41,6	8,3	33,3	0,29	0,27 - 0,3
Colocación NL (2)	66,6	16,7	49,9	0,26	0,24 – 0,28
Ataque L (2)	66,6	0	66,6	-0,14	(-0,16)-(-0,11)
Ataque NL (4)	49,9	24,9	25	0,18	0,1 – 0,25
Bloqueo (6)	61,1	16,6	44,5	-0,41	(-0,45)-(-0,36)
Defensa (15)	51,1	44,4	6,7	-0,37	(-0,57)-(-0,16)

L: Limitada. La acción de recepción previa limita la colocación no permitiendo jugar ataques de primer tiempo. NL: No limitada. La acción de recepción no limita a la colocación permitiendo jugar todo tipo de ataques. La eficacia se mide por una escala de 0 a 4 puntos en saque, bloqueo y ataque, y 0 a 3 en recepción, colocación y defensa. Se elaboró la media de las eficacias en todos los ejercicios por elemento de juego.

Si se analiza de manera independiente el nivel de cumplimiento puede parecer que en los ejercicios de defensa el entrenador ha mejor que en el resto de elementos técnicos. Sin embargo, esta información nos proporciona una visión incompleta acerca de la calidad del entrenamiento. Al cruzar la percepción del entrenador con los datos de competición de la acción de defensa se obtuvo que el entrenador, además de ser capaz de conseguir un nivel de cumplimiento del 44% sobre el máximo en los ejercicios planteados y de ser capaz de percibirlo subjetivamente de manera acertada (menos del 7%), consiguió situaciones de entrenamiento en los que sus jugadores obtuvieron niveles de eficacia mayores en entrenamiento que en competición (0,37 puntos sobre un valor máximo de eficacia del coeficiente de eficacia). Se debe tener en cuenta que estos valores deben ser interpretados en función del objetivo de especificidad buscado por el entrenador en su planificación. En una situación de nivel de competición homogéneo, como en este caso, los resultados muestran que es posible que las situaciones de juego creadas en el entrenamiento fueran más simples que las que ocurrieron posteriormente en competición, o que implicaran un menor nivel de exigencia.

Existen diferentes metodologías de entrenamiento por lo que cada entrenador elige y utiliza las suyas propias. En este caso el entrenador utilizaba una metodología basada en un elevado volumen de repeticiones con períodos de descanso mínimos para el trabajo de defensa y bloqueo. Aunque las situaciones creadas en entrenamiento conllevaban un nivel de cansancio físico más elevado mediante una mayor densidad de trabajo, estas tareas estaban simplificadas (ataques desde el suelo o superficies elevadas) con el objetivo de producir un mayor volumen de repeticiones eficazmente positivas en los jugadores.

En el caso de la defensa, aunque el logro del principio de la especificidad en cuanto a la eficacia no fue lo primordial, el objetivo planteado por el entrenador en cuanto al nivel de cumplimiento real, su percepción subjetiva y la eficacia lograda muestra que el trabajo realizado lograba la meta

propuesta. Sin embargo, cada gesto debe ser analizado en detalle ya que en el bloqueo, con misma metodología de entrenamiento basada en un elevado número de repeticiones con un nivel de dificultad menor que competición, se encontró una gran diferencia entre lo percibido y lo realizado. En el trabajo de bloqueo durante los entrenamientos analizados, la situación simplificada buscada por el entrenador fue lograda (situaciones más sencillas con ejecuciones técnicas más eficaces). Sin embargo, el entrenador se llevó una percepción errónea del logro de los objetivos planteados, lo que pudo dificultar la correcta evolución de la planificación de los objetivos de entrenamiento a lo largo de la temporada. Esto pudo estar causado porque la realización del bloqueo implica la intervención de varios jugadores a la vez.

En el entrenamiento analítico del resto de acciones técnicas, la metodología utilizada por el entrenador provocó condiciones de juego similares a la competición. Con ello se intentó lograr objetivos a nivel de eficacia similares a competición buscando un elevado grado de especificidad respecto a la competición. Los resultados encontrados muestran niveles similares en la eficacia del saque, niveles inferiores en el entrenamiento de la recepción, la colocación y el ataque con recepción perfecta, y niveles superiores en entrenamiento en el ataque con recepción limitante. Los datos obtenidos en el entrenamiento de situaciones globales (estructura de 6x6 jugadores similar a competición) mostraron los mismos resultados en cuanto a la eficacia que los ejercicios analíticos, valores de eficacia mayores en entrenamiento que en competición en defensa y bloqueo, y similares en las acciones de saque, recepción, colocación y ataque. Estos resultados fueron causados porque en determinados ejercicios globales el entrenador realizó indicaciones sobre el ataque que facilitaron la ejecución de bloqueos y defensas, como la búsqueda intencionada de los jugadores colocados en bloqueo y defensa teniendo posibilidad de evitarlos fácilmente. Esta metodología aumentó la continuidad en el juego en entrenamiento posibilitando un mayor número de contactos eficaces para todos los jugadores. Sin embargo, de igual manera que en ejercicios analíticos, el entrenador tampoco logró discernir de forma correcta el grado de

consecución de eficacia en los objetivos planteados. Siempre que los niveles de eficacia logrados en competición por el equipo estén en el rango considerado como aceptable por parte del entrenador, el trabajo realizado puede ser aceptable y de acuerdo con el plan de trabajo. No obstante, si el entrenador no percibe correctamente lo que ocurre en entrenamiento el trabajo realizado puede no ser adecuado. Estos resultados muestran que es necesario un análisis de las situaciones creadas en entrenamiento, los problemas de percepción y especificidad en la eficacia y las posibles causas de las diferencias respecto a la eficacia. Sin embargo, la principal aportación de este trabajo es la necesidad de cuantificación de la eficacia durante el período de entrenamiento empleando la competición y los objetivos del equipo como referencia.

Como se ha mencionado anteriormente, la cuantificación de la eficacia permite controlar las situaciones donde la calidad del entrenamiento no logra los niveles deseados por el entrenador. Hay situaciones en las que la pérdida de eficacia técnico-táctica viene dada por la metodología de entrenamiento utilizada, como sucedió en ejercicios de defensa y bloqueo. En ellos, la utilización de superficies de golpeo elevadas o a nivel de suelo y los golpes desde parado provocaron situaciones facilitadas para los defensores-bloqueadores. En otras situaciones, la pérdida de eficacia puede venir provocada por la acumulación de carga física en los jugadores. En el último estudio de esta tesis se recogen los niveles de carga física en cuanto a saltos y golpes realizados por todos los jugadores tanto en entrenamiento como en competición. Por tanto parece también necesaria la cuantificación de la carga física en las acciones que mayores demandas provocan en voleibol.

El estudio analizó la cantidad de saltos y golpes que realizaba cada jugador en función de su posición de juego (colocadores, opuestos, centrales y alas). En el caso de los colocadores, al profundizar en la cuantificación de la eficacia en los ejercicios donde el objetivo principal era la colocación se obtuvieron valores significativamente menores en situaciones de entrenamiento que en competición. Sin analizar más factores no es posible determinar si la

diferencia de eficacia es producida por aspectos de cansancio psicológico, físico, o por aspectos metodológicos de los ejercicios. Al analizar la cantidad de saltos durante los ejercicios específicos de colocación y la competición se observa que los colocadores realizaban un 35% más de saltos por minuto en entrenamiento. El análisis entre ejercicios globales (similares al juego 6x6) y competición también muestran los mismos resultados, con una mayor proporción de saltos y una menor eficacia en situaciones de entrenamiento. Aunque estos datos no establezcan causalidad al ser estudios descriptivos, sí pueden ayudar al entrenador a aumentar el control sobre ejercicios concretos y modificar su organización para aumentar las condiciones de especificidad entre ambas situaciones.

En el caso de los jugadores encargados de la recepción (alas), la especificidad en eficacia entre ejercicios analíticos y la competición también mostró un mayor nivel de eficacia en competición. Por el contrario, la causa no parece ser la misma que en el caso de los colocadores ya que la ratio de saltos por minuto fue el doble en competición frente a entrenamientos específicos de recepción. El entrenador basaba la organización de los ejercicios de recepción en un elevado volumen de repeticiones en un corto período de tiempo, donde la secuencia de juego terminaba sin realizar la colocación. Una posible causa de esa pérdida de eficacia podría deberse a factores psicológicos causados por la monotonía en el planteamiento del ejercicio.

Otro de los aspectos por los que se recomienda el control de la carga física en entrenamiento es por el riesgo de lesión a consecuencia de la acumulación de saltos y golpes. Visnes, Aandahl y Bahr (2013) determinan que el volumen de entrenamiento y la participación en partidos representan factores de alto riesgo para la lesión de rodilla de saltador, "jumper's knee", en atletas jóvenes. Siguiendo esta línea, Bahr y Bahr (2014) comparan la realización de saltos en entrenamiento y competición, e indican como recomendación la contabilización de saltos en entrenamiento como algo rutinario.

En esta tesis se introduce un protocolo de registro que permite la contabilización, no solo de saltos, sino también de golpeos. La información obtenida por el entrenador permitirá adaptar la organización de los entrenamientos. En el caso de detectar elevados volúmenes de saltos y golpeos en jugadores que presenten problemas físicos el cuerpo técnico podrá modificar la organización de un ejercicio ampliando tiempo de reposo, obligando a repartir más equitativamente entre todas las posiciones de juego la carga física de los ejercicios, etc.

Un ejemplo podría haberse utilizado al detectar que en los ejercicios de entrenamiento de tipo global los jugadores con mayor carga física fueron los opuestos. Respecto a los saltos, los jugadores opuestos realizaban un 30% más de saltos que en competición, los jugadores centrales un 20% más, mientras que los alas solo un 16%. En el caso de querer disminuir la carga de los opuestos, el entrenador podría obligar a realizar un primer ataque obligatoriamente con jugadores alas o centrales.

Como conclusión final se obtiene que realizar adaptaciones concretas en la organización de los entrenamientos en función de los principios de especificidad técnico-táctica y física es una labor complicada. Si a la vez se pretende atender al volumen de carga de saltos y golpeos realizados por los jugadores en función de su posición y posibles lesiones se complica mucho más. Por lo que realizar un control de todos estos aspectos sin tener un sistema de evaluación y cuantificación de eficacia y volumen de acciones realizadas es difícil.

En consecuencia, a partir de los trabajos incluidos en la tesis doctoral, se realizan las siguientes recomendaciones:

- 1- Necesidad de validar los instrumentos de observación empleados en "match analysis". Se recomienda la inclusión de entrenadores en el comité de expertos que valoren las variables, protocolos, aplicabilidad, etc. del instrumento.

- 2- Emplear protocolos de control de la eficacia técnico-táctica en períodos de entrenamiento que permitan al cuerpo técnico verificar sus valoraciones de las actuaciones de los jugadores en entrenamiento.
- 3- Analizar la metodología de entrenamiento utilizada atendiendo a su especificidad relativa a competición. Se debe controlar periódicamente la eficacia de las acciones durante el entrenamiento para analizar si la calidad de la práctica es adecuada y acorde a los objetivos planteados.
- 4- Emplear sistemas de monitorización que permitan el control de los requerimientos físicos de las diferentes posiciones de juego en los entrenamientos. Este control del volumen de la carga física permitirá controlar el riesgo de lesión por sobrecarga.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

Abenza, L., Alarcón, F. y Piñar, M. I. (2009). Relationship between the anxiety and performance of a basketball team during competition. *Revista de psicología del deporte*, 18, 409-413.

Afonso, J. y Mesquita, I. (2011). Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high-level women's volleyball. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 69-75.

Afonso, J., Mesquita, I. y Palao, J. M. (2005). Relationship between the use of commit-block and the numbers of blockers and block effectiveness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 36-45.

Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall.

Anguera, M. T. (1985). *Metodología de la observación en las ciencias humanas (3rd ed.)*. Madrid: Cátedra.

Anguera, M. T. (2003). Observational Methods (General). En: Fernández-Ballesteros, R. (Ed.). *Encyclopedia of Psychological Assessment, Vol. 2* (págs. 632-637). London, UK: Sage.

AVCA (1987). *The AVCA volleyball handbook: The official handbook of the American volleyball coaches' association*. Dallas, TX: Masters Press.

Bahr, M. A. y Bahr, R. (2014). Jump frequency may contribute to risk of jumper's knee: a study of interindividual and sex differences in a total of 11 943 jumps video recorded during training and matches in young elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 48(17), 1322-1326.

Bahr, R., Fossan, B., Loken, S. y Engebretsen, L. (2006). Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee). *The Journal of Bone and Bone Joint Surgery*, 88(8), 1689-1698.

Bahr, R. y Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component o preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 423-329.

Bakeman, R., Quera, V., McArthur, D. y Robinson, B. F. (1997). Detecting sequential patterns and determining their reliability with fallible observers. *Psychological Methods*, 2(4), 357-370.

Baker, J., Yardley, J. y Cote, J. (2003). Coach behaviors and athlete satisfaction in team and individual sports. *International Journal of Sport Psychology*, 34(3), 226-239.

Beal, D. (1989). Basic team system and tactics. En FIVB (Ed.), *Coaches Manual I* (págs. 333-356). Lausanne: FIVB.

Behar, J. (1993). Sesgos del observador [Observer slant]. En: Anguera, M. T. et al (eds). *Metodología observacional en la investigación psicológica - Volumen II* (págs. 27-76). Barcelona, SP: Promociones y publicaciones Universitarias.

Bergeles, N. y Nidolaidou, M.E. (2011). Setter's performance and attack tempo as determinants of attack efficacy in Olympic-level male volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 535-544.

Blomfield, J., Polman, R. y O'Donoghue, P. (2009). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63-70.

Bompa, T. O. (1999a). *Periodization: Theory and Methodology of Training (4th ed.)*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Bompa, T.O. (1999b). *Periodization training for sports*. Champaign: EUA, Human Kinetics.

Bompa, T. O. (2000). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Borresen, J. y Lambert, M. (2009). The Quantification of Training Load, the Training Response and the Effect on Performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795.

Bulger, S. M. y Housner, L. D. (2007). Modified Delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(1), 57-80.

Burchuk, M. y Burchuk, M. (1993). Advanced attack skills. En Canadian Volleyball Association (Ed). *Coaches Manual: Level 4*. Montreal, CAN: CVA.

Carling, C., Reilly, T. y Williams, A. M. (2009). *Performance assessment for field sports*. Abingdon: Routledge.).

Carver, C. S. y Scheier, M. F. (1988). A control-process perspective on anxiety. *Anxiety Research*, 1, 17-22.

Casamichana, D., Castellano, J. y Calleja-González, J. (2014). Comparativa del perfil físico y fisiológico de los juegos reducidos vs. partidos de competición en fútbol. *Journal of Sports and Health Research*, 6(1), 19-28.

Castro, J. y Mesquita, I.(2010). Analysis of the attack tempo determinants in volleyball's complex II - a study on elite male teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197-206.

Coleman, J. E., Neville, B. y Gordon, B. (1969). A statistical system for volleyball and its use in Chicago Women's Association. *International Volleyball Review*, 17, 72-73.

Dawson, B., Hopkinson, R., Appleby, B., Stewart, G. y Roberts, G. (2004). Comparison of training activities and game demands in the Australian Football League. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 292-301.

Dogramac, S. N., Watsford, M. L. y Murphy, A. J. (2011). The reliability and validity of subjective notational analysis in comparison to global positioning system tracking to assess athlete movement patterns. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(3), 852-859.

Drinkwater, E.J., Lawton, T.W., McKenna, M.J., Lindsell, R.P., Hunt, P.H. y Pyne, D.B. (2007) Increased number of forced repetitions does not enhance strength development with resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 841–847.

Eom, H. J. y Schutz, R. W. (1992a). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 11-18.

Eom, H. J. y Schutz, R. W. (1992b). Transition play in team performance of volleyball: A log linear analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(3), 261-269.

Escurra, L. (1989). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*, 6, 103-111.

Esteves, D., Pinheiro, P., Brás, R., Rodrigues, R. y O'Hara, K. (2010). Identifying knowledge transfer problems from sport science to coach practice. En *Proceedings of the 11th European Conference of Knowledge Management* (p. 375). Reading, UK: Academic Conferences Limited.

FIVB (2008). *Official volleyball rules 2008-2012*. Lausanne, CH: Fédération Internationale de Volleyball.

FIVB (2012). *Coaches Manual*. Lausanne: FIVB.

Foster, C. y Lehmann, M.C (1998). Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1164-1168.

Franks, I. M. y Miller, G. (1986). Eyewitness testimony in sport. *Journal of Sport Behavior*, 9(1), 39-45.

Franks, I. M. y Miller, G. (1991). Training coaches to observe and remember. *Journal of Sport Sciences*, 9(3), 285-297.

Gabbett, T. (2010). GPS analysis of elite women's field hockey training and competition. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1321-1324.

Gabbett, T., Georgieff, B., Anderson, S., Cotton, B., Savovic, D. y Nicholson, L. (2006). Changes in Skill and Physical Fitness Following Training in Talent-Identified Volleyball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 29-35.

Gabbett, T. y Mulvey, M. J. (2008). Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 543-52.

García, J. M., Navarro, M. y Ruiz, J. A. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.

Giatsis, G. (2003). The effect o changing the rules on score fluctuation and match duration in the FIVB women's beach volleyball. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 3(1), 57-64.

Glazier, P. S. (2010). Game, set and match? Substantive issues and future directions in performance analysis. *Sports Medicine*, 40(8), 625-634.

Gollhofer, A. y Bruhn, S. (2003). The biomechanics of jumping. En Jonathan C. Reeser and Ronald Bahr (Eds.). *Volleyball* (págs. 18-28). Malden, Massachusetts: Blackwell Science.

Gómez, M. A. (2003). *Requerimientos y fuentes energéticas para el trabajo muscular en voleibol*. Revista de Entrenamiento Deportivo, 17(2), 31-36.

González, C., Ureña, A., Llop, F., García, J.M., Martín, A. y Navarro, F. (2005). Physiological characteristics of libero and central volleyball players. *Biology of Sport*, 22(1), 13-27.

Gréhaigne, J.F., Godbout, P. y Bouthier, D. (2001). The teaching and learning of decision making in team sports. *Quest National Association for Physical Education in Higher Education*, 53(1), 59-76.

Gualdi-Russo, E. y Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal Sports Medicine, Physical and Fitness*, 41(2), 256-262.

Häyrinen, M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's Europeantop-level volleyball. En P. O'Donoghue & M. Hughes (Eds.), *Proceedings of VI Conference Performance Analysis* (págs. 168-177). St. Mary's University College: Belfast.

Häyrinen, M., Hoivala, T. y Blomqvist, M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. En: P. O'Donoghue & M. Hughes (Eds.), *Performance Analysis of Sport VI* (págs. 194–199). Cardiff: UWIC.

Hebert, M. (2002). Establishing principles and setting goals. En D. Shondell & C. Reynaud (Eds), *The volleyball coaching bible* (págs. 13-30). Champaign : Human Kinetics.

Henderson, B., Cook, J.,Kidgell, J. D. y Gatin, P. B. (2015). Game and Training Load Differences in Elite Junior Australian Football. *Journal of Sports Science and Medicine*. 14(3), 494-500.

Higham, D. G., Pyne, D. B. y Anson, J. (2013). Comparison of activity profiles and physiological demands between international rugby sevens matches and training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Post acceptance: november 20, doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a9536f.

Hughes, M. D. y Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.

Hughes, M. y Daniel, R. (2003). Playing patterns of elite and non-elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 50-56.

Hughes, M. D. y Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport (2nd Edition)*. London: E. & FN Sport.

Inkinen, V., Häyrinen, M. y Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5(1), 43-50.

Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high-level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.

Katsikadelli, A. (1996). Reception and the attack serve of the world's leading volleyball teams. *Journal of Human Movement Studies*, 30(1), 259-267.

Katsikadelli, A. (1998). A comparative study of the attack serve in high-level volleyball tournaments. *Journal of Human Movement Studies*, 34(6), 223-232.

Kellmann, M., Altenburg, D., Lormes, W. y Steninacker, M. (2001). Assessing stress and recovery during preparation for the world championships in rowing. *The Sport Psychologist*, 15(2), 151-167.

Kraemer, W. J., Ratamess, N., Fry, A. C.; Triplett-McBride, T., Koziris, L .P., Bauer, J. A., Lynch, J. M. y Fleck, S. J. (2000). Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 626-633.

Laios, Y. y Kountouris, P. (2009). The Effectiveness of External Cues on Learning Setting in Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 90–99.

Laios, A. y Kountouris, P. (2011). Receiving and serving team efficiency in volleyball in relation to team rotation. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 553-561.

Laios, A. y Moustakidis, A. (2011). The setting pass and performance indices in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 34-39.

Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 33-42.

Legaz-Arrese, A., Reverter-Masía, J. y Munguía-Izquierdo, D. (2009). Strength diagnosis in elite Spanish club teams. *Journal of Human Sport Exercise*, 2, 194-197.

Lidor, R., Arnon, M., Hershko, Y., Maayan, G. y Falk, B. (2007). Accuracy in a volleyball service test in rested and physical exertion conditions in elite and near-elite adolescent players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 937-942.

Losada, J. L. y Manolov, R. (2015). The process of basic training, applied training, maintaining the performance of an observer. *Quality & Quantity*, 49(1), 339-347.

Mac Garry, T., Anderson, D. I., Wallace, S. A., Hughes, M. y Francis, I. M. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sport Sciences*, 20(10), 771-781.

Manzanares, P., Palao, J. M. y Ortega, E. (2014). The coach's perception of the performance of game actions in training sessions. A case study in volleyball. *International Journal of Performance Analysis*, 14(4), 896-908.

Marcelino, R., Mesquita, I. y Afonso, J. (2008). The weight of terminal actions in volleyball. Contributions of the spike, serve and block for the teams' rankings in the World League 2005. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 88(2), 1-7.

Marcelino, R., Mesquita, I., Palao, J. M. y Sampaio, J. (2009). Home advantage in high-level volleyball varies according to set number. *Journal of Sport Science and Medicine*, 8(11), 352-356.

Marques, M. C., Van den Tillaar, R, Vescovi, J. D. y González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155.

Marques, M. C.; Van den Tillaar, R; Gabbett, T.; Reis, V. M. y González-Badillo, J. J. (2009). Physical Fitness Qualities of Professional Volleyball Players: Determination of Positional Differences. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1106-1111.

McGown, C. (1994). *Science of coaching volleyball*. Champaign. IL: Human Kinetics.

Medina, J. y Delgado, M. (1999). Metodología de entrenamiento de observadores para investigaciones sobre E. F. y deporte en las que se utilice como método la observación. *Motricidad*, 5, 69-86.

Merino, C. y 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., Palao, J. M., Marcelino, R. y Afonso, J. (2013). Chapter 29. Indoor volleyball and beach volleyball. En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (eds), *Routledge handbook of sports performance analysis* (págs. 367-379). London, UK: Routledge.

Moutinho, C. (2001). *Study of the internal structure of distribution in volleyball teams. Contribution for characterization and prospective of the setter*. Tesis doctoral, University of Oporto, Portugal.

Movahedi, A., Sheikh, M., Bagherzadeh, F., Hemayattalab, R. y Ashayeri, H. (2007). A practice-specificity-based model of arousal for achieving peak performance. *Journal of Motor Behavior*, 39(6), 457-462.

Ntoumanis, N. (2001). *A step-by-step guide to SPSS for sport and exercise studies*. London: Routledge.

Padilla, J. L., Gómez, J., Hidalgo, M. D. y Muñoz, J. (2007). Esquema conceptual y procedimientos para analizar la validez de las consecuencias del uso de los test. *Psicothema*, 19(19), 173-178.

Palao, J. M. (2004). Incidencia de los complejos de juego y la posición del colocador sobre el rendimiento en competición. *Rendimiento Deportivo*, 9, 1-19.

Palao, J. M. y Hernández-Hernández, E. (2014). Game statistical system and criteria used by Spanish volleyball coaches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 564-573.

Palao, J. M. y López-Martínez, A. B. (2012). Establecimiento de objetivos a partir del análisis del juego para el trabajo técnico-táctico en voley-playa. Un caso práctico. *Revista de Educación Física*, 396, 35-47.

Palao, J. M. y Manzanares, P. (2009). *Manual del instrumento de observación de las técnicas y la eficacia en voleibol*. Murcia: Edición propia.

Palao, J. M. y Morante, J. C. (2013). Chapter 17. Technical effectiveness (págs. 213-224). En T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (Eds). *Routledge handbook of sports performance analysis*. London: Routledge.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004a). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50-60.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2004b). Effect of the setter's position on block in volleyball. *International Journal of Volleyball Research*, 7(1), 29-32.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2005). Effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48 (1), 25-40.

Palao, J. M., Santos, J. A. y Ureña, A. (2007). Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 7(2), 126-138.

Patsiaouras, A., Moustakidis, A., Charitonidis, K. y Kokaridas, D. (2010). Volleyball technical skills as winning and qualification factors during the Olympic Games 2008. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(2), 115-120.

Penfield, R. D. y Giacobbi, 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.

Pereira, F., Mesquita, I. y Graça, A. (2009). Accountability systems and instructional approaches in youth volleyball training. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 366 – 373.

Pereira, F., Mesquita, I. y Graça, A. (2010). Relating content and nature of information when teaching volleyball in youth volleyball training settings. *Kinesiology*, 42(2), 121-131.

Pérez, J. A., Cortell, J. M., Chinchilla, J. J., Cejuela, R. y Suarez, C. (2008). Analysis of jump patterns in competition for elite male Beach Volleyball players. *International Journal of Performance of Analysis in Sport*, 8(2), 94-101.

Plawinsky, M., Costigan, P. y Lynn, S. (2007). An analysis of shoulder muscle activity and spike intensity in the sport of volleyball. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(5), S9, doi: 10.1249/01.mss.0000272905.14360.c6.

Reeser, J. C., Verhagen, E., Briner, W. W., Askeland, T. I. y Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 594-600.

Ribeiro, F., Santos, F., Gonçalves, P. y Oliveira, P. (2009). Effects of volleyball match-induced fatigue on knee joint position sense. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 397-402.

Rodríguez-Marroyo, J. A., García-López, J. y García-Tormo, J. V. (2014). Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *Journal Strength Conditioning Research*, 28(6), 1588-1594.

Rodriguez-Ruiz, D., Quiroga, M. E., Miralles, J. A., Sarmiento, S., de Saá, Y. y García-Manso, J. M. (2011). Study of the technical and tactical variables determining set win or loss in top-level European men's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 7(1). doi: 10.2202/1559-0410.1281.

Sachanidi, M., Apostolidis, N., Chatzicharistos, D. y Bolagtoglou, T. (2013). Passing efficacy of young basketball players: test or observation?. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 13(2), 403-412.

Sands, W. A. (2005) Monitoring the elite athlete. *Olympic Coach Magazine*, 5(3), 1-11.

Sarmiento, H., Leitão, J., Anguera, T. y Campaniço, J. (2009). Observational methodology in football: Development of an instrument to study the offensive game in football. *Motricidade*, 5(3), 19-24.

Schall, R. (1985). *Research*. Retrieved March 6, 2001, from <http://www.grm.net/~rschall/Research.htm>

Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1986). *Arie Selinger's power volleyball*. New York, NY: St. Martin Press.

Sheppard, J. M., Gabbett, T. J. y Stanganelli, L.C. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.

Shondell, D. y Reynaud, C. (2002). *The volleyball coaching bible*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Silva, M., Lacerda, D. y João, P. V. (2014). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.

Tabachnick, B. G. y Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (3rd ed.)*. New York: Harper Collins.

Tenga, A., Kanstad, D., Ronglan, L. T. y Bahr, R. (2009). Developing a new method for team match performance analysis in professional soccer and testing its reliability. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 8-25.

Thomas, C., Fellingham, G. y Vehrs, P. (2009). Development of a notational analysis system for selected soccer skills of a women's college team. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 13(2), 108-121.

Tilp, M., Koch, C., Stifter, S. y Ruppert, G. S. (2006). Digital game analysis in beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 140-148.

Trochim, W. y Donnelly, J. P. (2007). *The research methods knowledge base (3rd edition)*. Mason, OH: Cengage Learning-Atomic Dog.

Vasconcelos, A. (2002). *Planificación y organización del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Veale, J. P. y Pearce, A. J. (2009). Profile of position movement demands in elite junior Australian rules footballers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 320-326.

Verhoshansky, I. (1990). *Entrenamiento deportivo: Planificación y programación*. Barcelona: Ed. Martínez Roca.

Vescovi, J. D. (2002). Effects of rally scoring on timing characteristics for NCAA Division I female volleyball games. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 29-32.

Villarejo, D., Ortega, E., Gómez, M.A. y Palao, J. M. (2014). Design, validation, and reliability of an observational instrument for ball possessions in rugby union. *International Journal of Performance Analysis*, 14(4), 957-969.

Vint, P. (1995). Secrets of speed-An in depth look at spiking. *Performance Conditioning for Volleyball*, 2(9), 4-6.

Viru, A. y Viru, M. (2003). *Análisis y control del rendimiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.

Visnes, H. y Bahr, R. (2013). Training volume and body composition as risk factors for developing jumper's knee among young elite volleyball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(5), 607-13.

Visnes, H., Aandahl H.Å. y Bahr R. (2013). Jumper's knee paradox—jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *British Journal of Sports and Medicine*. 47(8), 503–507.

Visnes, H., Hoksrud, A., Cook, J. y Bahr, R. (2006). No effect of eccentric training on jumper's knee in volleyball players during the competitive season. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(4), 227–234.

Weineck, J. (1988). *Entrenamiento Óptimo*. Barcelona: Ed. Hispano Europea.

Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.

Williams, S. J. y Kendall, L. (2007). Perceptions of elite coaches and sports scientists of the research needs for elite coaching practice. *Journal of Sports Sciences*, 25(14), 1577-1586.

Yiannis, L. y Panagiotis, K. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.

Zetou, E., Amprasi, E., Michalopoulou, M. y Aggelousis, N. (2011). Volleyball coaches behavior assessment through systematic observation. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(4), 585-593.

Zetou, E., Vernadakis, N., Bebetos, E., Makraki, E. (2012). The effect of self-talk in learning the volleyball service skill and self-efficacy improvement. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(4), 794-805.

Zhu, W., Ennis, C. D. y Chen, A. (1998). Many-faceted Rasch modelling expert judgment in test development. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2(1), 21-39.

ANEXOS

TEVOL



**MANUAL DEL INSTRUMENTO DE
OBSERVACIÓN DE LAS TÉCNICAS Y LA
EFICACIA EN VOLEIBOL
[VERSIÓN 1.0]**

**Palao, J. M.
Manzanares, P**

ÍNDICE

1. Introducción	Pág. 3
2. Registro de información sobre el partido.....	Pág. 7
2.1. Competición y categoría (Com).....	Pág. 7
2.2. Género (Gen)	Pág. 8
2.3. Partido (Par)	Pág. 8
2.4. Nombre del equipo 1 (E_1)	Pág. 8
2.5. Nombre del equipo 2 (E_2)	Pág. 9
2.6. Resultado del partido (Re_p).....	Pág. 9
2.7. Set (Set)	Pág. 10
2.8. Resultado del set (Re_s).....	Pág. 10
2.9. Puntos conseguidos por el equipo 1 (P_1).....	Pág. 10
2.10. Puntos conseguidos por el equipo 2 (P_2).....	Pág. 11
3. Registro sobre situación de juego	Pág. 15
3.1. Rotación del equipo 1 (R_1).....	Pág. 15
3.2. Rotación del equipo 2 (R_2).....	Pág. 16
3.3. Equipo en recepción (Eq_r).....	Pág. 17
3.4. Duración de la jugada (T).....	Pág. 17
3.5. Complejo de juego (K).....	Pág. 18
4. Registro de información sobre las acciones técnicas.....	Pág. 23
4.1. Bloque de variables relativas al saque / bloqueo	Pág. 23
4.1.1. Número y puesto del jugador/a que realiza el saque / bloqueo (J_S_B y P_S_B).....	Pág. 24
4.1.2. Tiempo de ataque ante el que se realiza el bloqueo (Ti_B)	Pág. 25
4.1.3. Zona en la que se realiza el saque / bloqueo (Z_S_B).....	Pág. 26
4.1.4. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución del saque / bloqueo (T_S_B).....	Pág. 30
4.1.5. Dirección del balón tras el saque / bloqueo (D_S_B).....	Pág. 32

4.1.6. Eficacia del saque / bloqueo (E_S_B)	Pág. 34
4.2. Bloque de variables relativas a la recepción / defensa	Pág. 37
4.2.1. Sistema de recepción (S_T_R).....	Pág. 37
4.2.2. Número y puesto del jugador/a que realiza la recepción / defensa (J_R_D y P_R_D)	Pág. 38
4.2.3. Zona en la que se realiza la recepción / defensa (Z_R_D)	Pág. 39
4.2.4. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la recepción / defensa (T_R_D).....	Pág. 41
4.2.5. Eficacia de la recepción / defensa (E_R_D).....	Pág. 42
4.3. Bloque de variables relativas a la colocación	Pág. 44
4.3.1. Número y puesto del jugador/a que realiza la colocación (J_C y P_C)	Pág. 45
4.3.2. Posición inicial o procedencia del colocador/a (PI_C).....	Pág. 46
4.3.3. Zona en la que se realiza la colocación (Z_C)	Pág. 47
4.3.4. Profundidad con respecto a la red desde donde se realiza la colocación (Pr_C)	Pág. 49
4.3.5. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la colocación (T_C).....	Pág. 49
4.3.6. Eficacia de la colocación (E_C).....	Pág. 50
4.4. Bloque de variables relativas al ataque	Pág. 51
4.4.1. Sistema táctico de ataque. (S_T_A).....	Pág. 52
4.4.2. Número y puesto del jugador/a que realiza el ataque (J_A, J_A1, J_A2 y P_A, P_A1, P_A2).....	Pág. 53
4.4.3. Tiempo de ataque (Ti_A).....	Pág. 55
4.4.4. Zona en la que se realiza el ataque (Z_A).....	Pág. 56
4.4.5. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución del ataque (T_A).....	Pág. 58
4.4.6. Intervención del bloqueo (I_B).....	Pág. 58
4.4.7. Dirección del ataque (D_A).....	Pág. 60
4.4.8. Eficacia del ataque (E_A)	Pág. 61

5. Registro de información sobre el resultado final de las acciones.....	Pág. 65
5.1. Eficacia del complejo (R_K)	Pág. 65
5.2. Acción terminal o acción con la que se consigue el punto (A_Te)	Pág. 66
5.3. Resultado de la jugada (R_Ju)	Pág. 67
6. Anexos.....	Pág. 69
6.1. Referencias bibliográficas	Pág. 71
6.2. Planilla de registro manual	Pág. 73
6.3. Planilla de recordatorio de variables (sólo códigos)	Pág. 75
6.4. Planilla de recordatorio de variables (códigos y explicación)	Pág. 77
6.5. Glosario de términos	Pág. 80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categorización de la variable “Competición y categoría”	Pág. 7
Tabla 2. Categorización de la variable “Género del equipo observado”	Pág. 8
Tabla 3. Categorización de la variable “Resultado del partido”	Pág. 9
Tabla 4. Categorización de la variable “Set analizado”	Pág. 10
Tabla 5. Categorización de la variable “Resultado del set”	Pág. 10
Tabla 6. Categorización de la variable “Rotación del equipo considerado como “1”	Pág. 15
Tabla 7. Categorización de la variable “Equipo en recepción”	Pág. 17
Tabla 8. Categorización de la variable “Complejo de juego”	Pág. 18
Tabla 9. Categorización de la variable “Puesto del jugador que realiza el saque/bloqueo”	Pág. 25
Tabla 10. Categorización de la variable “Tiempo de ataque ante el que se realiza el bloqueo”	Pág. 26
Tabla 11. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza el saque”	Pág. 28
Tabla 12. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza el bloqueo”	Pág. 29
Tabla 13. Categorización de la variable “Forma de ejecución del saque”	Pág. 31
Tabla 14. Categorización de la variable “Forma de ejecución del bloqueo”	Pág. 31
Tabla 15. Categorización de la variable “Dirección del balón tras el saque”	Pág. 33
Tabla 16. Categorización de la variable “Dirección del balón tras el bloqueo”	Pág. 34
Tabla 17. Categorización de la variable “Eficacia del saque”	Pág. 35
Tabla 18. Categorización de la variable “Sistemas de recepción”	Pág. 38
Tabla 19. Categorización de la variable “Zonas en la que se realiza la recepción/defensa”	Pág. 40
Tabla 20. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la recepción”	Pág. 41
Tabla 21. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la defensa”	Pág. 42
Tabla 22. Categorización de la variable “Eficacia de la recepción”	Pág. 43

Tabla 23. Categorización de la variable “Eficacia de la defensa”	Pág. 43
Tabla 24. Categorización de la variable “Posición inicial o procedencia del jugador que realiza la colocación”	Pág. 46
Tabla 25. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza la colocación”.	Pág. 47
Tabla 26. Categorización de la variable “Profundidad con respecto a la red desde donde se realiza la colocación”.	Pág. 49
Tabla 27. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la colocación”	Pág. 50
Tabla 28. Categorización de la variable “Eficacia de la colocación”	Pág. 51
Tabla 29. Categorización de la variable “Sistema táctico de ataque”	Pág. 52
Tabla 30. Categorización de la variable “Tiempo de ataque”	Pág. 55
Tabla 31. Categorización de la variable “Zona de Ataque”.	Pág. 57
Tabla 32. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución del ataque”	Pág. 58
Tabla 33. Categorización de la variable “Intervención del bloqueo”	Pág. 59
Tabla 34. Categorización de la variable “Dirección del ataque”	Pág. 61
Tabla 35. Categorización de la variable “Eficacia del complejo”	Pág. 65
Tabla 36. Categorización de la variable “Acción terminal o acción con la que se consigue el punto”	Pág. 66
Tabla 37. Categorización de la variable “Resultado de la jugada”	Pág. 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Registro de la información inicial general.....	Pág. 7
Figura 2. Registro de la situación de juego	Pág. 15
Figura 3. Zonas del campo y posiciones de los jugadores/as en el campo	Pág. 16
Figura 4. Categorización de las rotaciones.	Pág. 16
Figura 5. Registro de la duración de una jugada.....	Pág. 17
Figura 6. Esquema de las fases del juego	Pág. 19
Figura 7. Registro de las acciones técnicas	Pág. 23
Figura 8. Registro de las acciones técnicas de saque y bloqueo.....	Pág. 24
Figura 9. Zonas de realización del saque.....	Pág. 27
Figura 10. Zonas de bloqueo frente a las zonas de ataque rival.....	Pág. 30
Figura 11. Zonas de dirección de saque.	Pág. 33
Figura 12. Categorización de la variable “Eficacia del bloqueo”	Pág. 36
Figura 13. Registro de las acciones técnicas de recepción y defensa.....	Pág. 37
Figura 14. Sistemas de recepción	Pág. 38
Figura 15. Zonas de realización de recepción/defensa en campo.	Pág. 40
Figura 16. Registro de las acciones técnicas de colocación	Pág. 45
Figura 17. Zona de colocación (lateralidad).	Pág. 47
Figura 18. Zona de colocación (profundidad).....	Pág. 49
Figura 19. Registro de las acciones técnicas de ataque	Pág. 52
Figura 20. Sistemas tácticos de ataque	Pág. 53
Figura 21. Zonas de realización del ataque	Pág. 57
Figura 22. Zonas de dirección del ataque	Pág. 60
Figura 23. Categorización de la variable “Eficacia del ataque”	Pág. 62
Figura 24. Registro de la eficacia del complejo.....	Pág. 65

1. INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

¿Qué se pretende con este manual? El objeto de este manual es explicar las características del instrumento de observación y de la hoja de registro creada para el estudio de las técnicas y eficacia de las acciones motrices en **voleibol** (TEVOL). Este instrumento está diseñado para recoger la información de las acciones de juego a partir de las grabaciones del partido.

¿Cuál es la finalidad de la observación? La observación y el posterior análisis de los partidos o entrenamientos buscan conocer las características más relevantes del juego de los equipos analizados. La utilidad de esta información variará en función de los objetivos buscados. Por ejemplo, la información que se obtenga permitirá conocer los puntos fuertes y débiles del juego de los equipos lo que servirá para orientar y guiar el establecimiento de objetivos y de los entrenamientos o bien establecer las pautas de juego que proporcionen mayor posibilidad de rendimiento ante los rivales analizados.

¿Qué información se recoge en la observación? En primer lugar se recoge la información relacionada con el contexto y las características del partido o entrenamiento analizado. En segundo lugar se recoge la información sobre las acciones realizadas por los jugadores (tipo de técnica empleada, características del jugador que la realiza, zona del campo donde realiza, acción previa realizada, temporalidad, y eficacia de la acción técnica). La eficacia de las acciones de juego se valora en función del efecto de las acciones analizadas sobre la/s acción/es posterior/es ya sean del propio equipo o del equipo contrario. Para valorar la eficacia se utiliza una escala de cuatro o cinco valores o categorías. Los extremos de la escala indican por abajo la peor eficacia posible (error) y por arriba la mejor eficacia posible.

La escala de valoración varía en función del tipo de acción técnica. Así es posible diferenciar a grandes rasgos dos tipos de acciones en función de su finalidad:

- a) Acciones de continuidad. Son las acciones que buscan neutralizar las acciones del equipo contrario y/o organizar en las mejores condiciones posibles el ataque del equipo propio. Las acciones de continuidad son: la recepción, la colocación, y la defensa en campo.
- b) Acciones terminales. Son las acciones que buscan la obtención de punto y/o dificultar la organización del ataque del equipo contrario. Las acciones de continuidad son: el saque, el remate, y el bloqueo.

Nota: Este instrumento de investigación ha sido desarrollado gracias al proyecto de apoyo científico "Control técnico-táctico y físico-biológico en entrenamiento y competición en jugadoras de alto rendimiento en voleibol" (05/UPR10/06) financiado por el Consejo Superior de Deportes y por el Ministerio de Educación y Ciencia.

2. REGISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE EL PARTIDO



2. REGISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE EL PARTIDO

En la primera parte de la planilla se anota la información relativa al partido que ha sido ordenada de general a específica. La información inicial varía a lo largo del partido y/o set mientras que la información más específica varía en cada jugada y/o fase de juego. La información recogida en esta parte de la planilla permitirá contextualizar las acciones de los jugadores y de los equipos en un adecuado análisis posterior (Figura 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Información Inicial General									
2	Com	Gen	Par	E_1	E_2	Re_p	Set	Re_s	P_1	P_2
3	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
4	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
5	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
6	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
7	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
8	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
9	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
10	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
11	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
12	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18
13	2	2	1	7	9	2	1	1	25	18

Figura 1. Registro de la información inicial general.

2.1. Competición y categoría (Com)

Se registra en esta variable el nombre de la competición a la que pertenece el partido observado y la categoría (edad) de dicha competición. Si todos los equipos analizados pertenecen a la misma categoría esta información puede omitirse. En el caso de que en la observación se analicen varias competiciones, esta variable se registra como categórica nominal; dándole un valor numérico a cada una de las competiciones analizadas, tal y como se hace en el ejemplo que se muestra a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Categorización de la variable "Competición y categoría".

Código	Valor	Descripción
1	CI	Competiciones Internacionales.
2	S1	Superliga 1.
3	S2	Superliga 2.
4	FEV	Liga FEV.
5	1 ^º NAC	Primera Nacional.
6	REG	Competición Regional.
7	JUV	Competición Juvenil.
8	CAD	Competición Cadete.
9	INF	Competición Infantil.

2.2. Género (Gen)

Se registra en esta variable el género del equipo observado. Esta variable será tratada como categórica nominal: género femenino será registrado como “1”, género masculino como “2”, y los partidos mixtos o de coeducación como “3” (Tabla 2).

Tabla 2. Categorización de la variable “Género del equipo observado”.

Código	Valor	Descripción
1	Femenino	Género femenino.
2	Masculino	Género masculino.
3	Mixto/Coeducación	Género mixto o partidos de coeducación.

2.3. Partido (Par)

Se registra en esta variable el código identificativo del partido o del entrenamiento. Esta variable en función del tipo de análisis será de control o de análisis. Para el establecimiento del código del partido se emplea normalmente el código asignado por la propia competición (número identificativo del partido). Este código se puede obtener normalmente en el calendario de la competición, en el acta del partido, o en el informe del partido. En caso de que no se pueda acceder a dicha codificación o que no exista (caso de entrenamiento), se asigna un código por parte del investigador/res o del observador/res. En algunos casos también es recomendable la inclusión de la fecha de realización del partido o del entrenamiento. El formato que se utiliza para el registro de la fecha es: día, seguido del mes y del año (dd/mm/aaaa).

2.4. Nombre del equipo 1 (E_1)

Se registra en esta variable el nombre del equipo tomado como “1”. Esta variable en función del tipo de análisis es de control o de análisis. Para el establecimiento del código del equipo se emplea normalmente el ranking del equipo en la competición analizada. En caso de que dicho ranking no sea definitivo o accesible se asigna un código por parte del investigador/res o del observador/res (ejemplo: orden alfabético u orden en el cual los equipos son analizados).

En los casos en los cuales el ranking o nivel del equipo sea un aspecto a considerar, en el análisis de los datos obtenidos, se debe añadir esta nueva variable dentro de la planilla de registro. No obstante, esta nueva variable no es necesario registrarla en el

mismo momento que el nombre del equipo y/o nivel, ya que puede calcularse a posteriori. Con respecto al establecimiento de niveles se puede realizar una división de la muestra en varias subcategorías (dividir en dos, tres, cuatro, etc.).

2.5. Nombre del equipo 2 (E_2)

Se registra en esta variable el nombre del equipo contra el que se enfrenta el equipo considerado como “1”, y se le asigna el código “2”. Esta variable en función del tipo de análisis será de control o de análisis. Para el establecimiento del código del equipo se emplea normalmente el ranking del equipo en la competición analizada. En caso de que dicho ranking no sea definitivo o accesible se asigna un código por parte del investigador/res o del observador/res (ejemplo: orden alfabético u orden en el cual los equipos son analizados).

En los casos en los cuales el ranking o nivel del equipo sea un aspecto a considerar, en el análisis de los datos obtenidos, se debe añadir esta variable dentro de la planilla de registro. No obstante, esta nueva variable no es necesario registrarla en el mismo momento que el nombre del equipo y/o nivel, ya que puede calcularse a posteriori. Con respecto al establecimiento de niveles se puede realizar una división de la muestra en varios niveles (dos, tres, cuatro, etc.).

2.6. Resultado del partido (Re_p)

Se registra en esta variable el resultado final del partido para el equipo analizado. Esta variable es tratada como categórica nominal. Los partidos perdidos serán registrados como “1” (“perder”) y los partidos ganados serán registrados como “2” (“ganar”). En caso de no conocer el resultado del partido esta información se rellenará a posteriori o se dejará en blanco (Tabla 3).

Tabla 3. Categorización de la variable “Resultado del partido”.

Código	Valor	Descripción
1	Ganar	El equipo analizado gana el partido.
2	Perder	El equipo analizado pierde el partido.

2.7. Set (Set)

Se registra en esta variable el set del partido analizado. Esta variable en función del tipo de análisis es de control o de análisis. Para el establecimiento del código del set se emplea el código asignado por la propia competición (número de set). Este código se puede obtener normalmente en el acta del partido o en el informe del partido. Los set son registrados como “1” cuando el partido se encuentre en el primer set, como “2” cuando el partido se encuentre en el segundo set, como “3” cuando el partido se encuentre en el tercer set, como “4” cuando el partido se encuentre en el cuarto set, y como “5” cuando el partido se encuentre en el quinto set (Tabla 4).

Tabla 4. Categorización de la variable “Set analizado”.

Código	Valor	Descripción
1	Set 1	Acciones ocurridas en el primer set.
2	Set 2	Acciones ocurridas en el segundo set.
3	Set 3	Acciones ocurridas en el tercer set.
4	Set 4	Acciones ocurridas en el cuarto set.
5	Set 5	Acciones ocurridas en el quinto set.

2.8. Resultado del set (Re_s)

Se registra en esta variable el resultado final del set para el equipo considerado como "1". Esta variable es tratada como categórica nominal. Los set perdidos serán registrados como “1” (“perder”) y los set ganados serán registrados como “2” (“ganar”). En caso de no conocer el resultado del set esta información se rellenará a posteriori o se dejará en blanco (Tabla 5).

Tabla 5. Categorización de la variable “Resultado del set”.

Código	Valor	Descripción
1	Ganar	El equipo considerado como 1 gana el set.
2	Perder	El equipo considerado como 1 pierde el set.

2.9. Puntos conseguidos por el equipo 1 (P_1)

Se registra en esta variable los puntos obtenidos por el equipo 1 en el momento de finalizar el set. Esta variable es tratada como categórica ordinal. En caso de no conocer el resultado del set esta información se rellenará a posteriori o se dejará en blanco.

2.10. Puntos conseguidos por el equipo 2 (P_2)

Se registra en esta variable los puntos obtenidos por el equipo 2 en el momento de finalizar el set. Esta variable es tratada como categórica ordinal. En caso de no conocer el resultado del set esta información se rellenará a posteriori o se dejará en blanco.

3. REGISTRO SOBRE LA SITUACIÓN DE JUEGO



3. REGISTRO SOBRE LA SITUACIÓN DE JUEGO

En la segunda parte de la planilla se anota la información relativa a la situación de juego. En ella se registra la información sobre las rotaciones de los equipos, la duración de cada jugada, y el complejo de juego analizado (Figura 2).

	K	L	M	N	O	P	Q
1	Situación de Juego						
2	R_1	R_2	Eq_r	T_on	T_of	T	K
3	6	6	2	0:00:30			1
4	6	6	2	0:00:30			2
5	6	6	2	0:00:30			3
6	6	6	2	0:00:30	0:00:39	0:00:09	4
7	6	6	2	0:00:55			1
8	6	6	2	0:00:55	0:01:01	0:00:06	2
9	6	5	1	0:01:18			1
10	6	5	1	0:01:18	0:01:26	0:00:08	2
11	5	5	2	0:01:45			1
12	5	5	2	0:01:45	0:01:51	0:00:06	2

Figura 2. Registro de la situación de juego.

3.1. Rotación del equipo 1 (R_1)

Se registra en esta variable la rotación en la que se encuentra en ese momento el equipo determinado como "1". Las rotaciones se nombran en función de la posición del colocador/a en la pista en el momento del saque (Figura 3 y 4). Esta variable es tratada como categórica nominal. La rotación uno es cuando el colocador/a está en zona uno y se registra como "1", la rotación dos es cuando el colocador/a está en zona dos y se registra como "2", la rotación tres es cuando el colocador/a está en zona tres y se registra como "3", la rotación cuatro es cuando el colocador/a está en zona cuatro y se registra como "4", la rotación cinco es cuando el colocador/a esté en zona cinco y se registra como "5", y la rotación seis es cuando el colocador/a esté en zona seis y se registra como "6" (Tabla 6).

Tabla 6. Categorización de la variable "Rotación del equipo considerado como "1".

Código	Valor	Descripción
1	Rotación 1	Colocador/a en zona uno del campo.
2	Rotación 2	Colocador/a en zona dos del campo.
3	Rotación 3	Colocador/a en zona tres del campo.
4	Rotación 4	Colocador/a en zona cuatro del campo.
5	Rotación 5	Colocador/a en zona cinco del campo.
6	Rotación 6	Colocador/a en zona seis del campo.

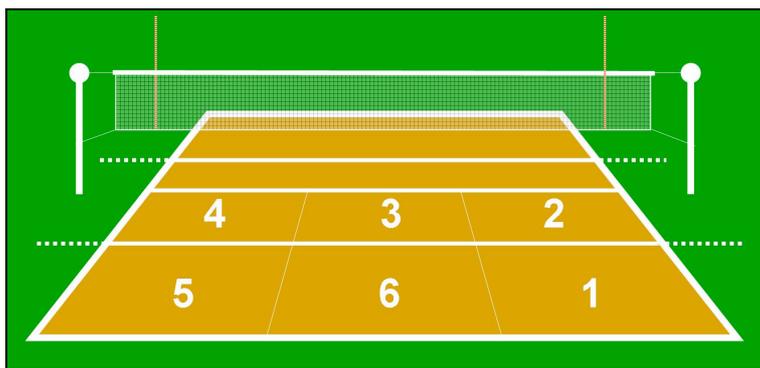


Figura 3. Zonas del campo y posiciones de los jugadores/as en el campo.

3.2. Rotación del equipo 2 (R_2)

Se registra en esta variable la rotación en la que se encuentra en ese momento el equipo determinado como "2". Las rotaciones se nombran en función de la posición del colocador/a en la pista (Figura 3 y 4). Esta variable es tratada como categórica nominal. La rotación uno es cuando el colocador/a está en zona uno y se registra como "1", la rotación dos es cuando el colocador/a está en zona dos y se registra como "2", la rotación tres es cuando el colocador/a está en zona tres y se registra como "3", la rotación cuatro es cuando el colocador/a está en zona cuatro y se registra como "4", la rotación cinco es cuando el colocador/a esté en zona cinco y se registra como "5", y la rotación seis es cuando el colocador/a esté en zona seis y se registra como "6" (Tabla 6).

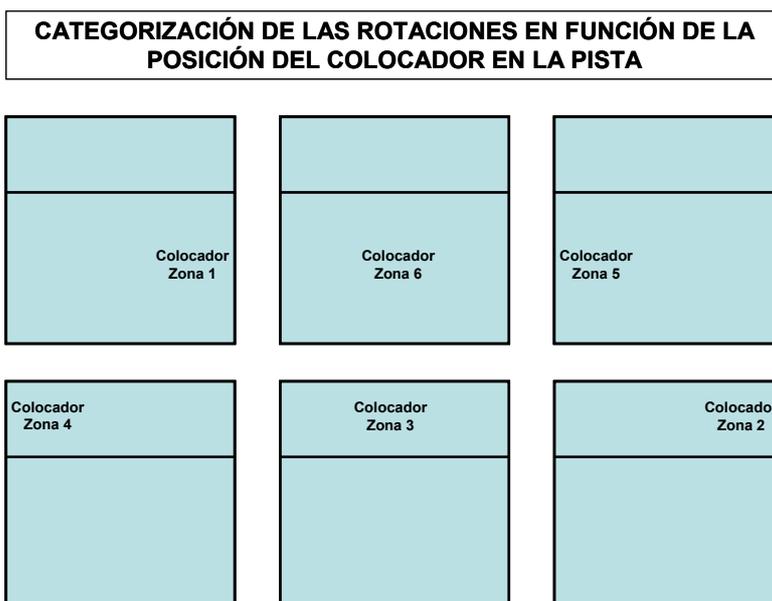


Figura 4. Categorización de las rotaciones.

3.3. Equipo en recepción (Eq_r)

Se registra en esta variable el equipo que está en recepción (complejo de juego uno). Esta variable es tratada como categórica nominal. Se registra si el equipo 1 o el equipo 2 están en situación de recepción. Cuando el equipo 1 está en situación de recepción se registra como “1”. Se registra como “2” cuando el equipo que recibe es el equipo 2 (Tabla 7).

Tabla 7. Categorización de la variable “Equipo en recepción”.

Código	Valor	Descripción
1	Equipo 1 en recepción	El equipo que se encuentra en situación de recepción es el equipo 1.
2	Equipo 2 en recepción	El equipo que se encuentra en situación de recepción es el equipo 2.

3.4. Duración de la jugada (T)

Se registra en esta variable la duración de la jugada analizada. Esta variable es tratada como numérica continua. Se registra la duración de la jugada desde que el jugador/a inicia la acción de saque hasta que el árbitro determine el final de la jugada. El formato que se utilizará para el registro de la duración de la jugada es: horas, seguido de minutos seguido de los segundos, los caracteres separados por “:” (h:mm:ss). El registro inicial (inicio de la acción de saque) se realizará en la columna denominada “T_On” repitiéndose en todas las filas de la misma jugada, mientras que el registro correspondiente al final de la jugada se realizará en la columna denominada “T_Of”, en la última fila de la jugada analizada. En la columna “T” se calcula la duración total de cada una de las jugadas restando las columnas “T_Of” y “T_On” para cada fase de juego (Figura 5).

1	Situación de Juego			
2	T_on	T_of	T	K
3	0:00:30			1
4	0:00:30			2
5	0:00:30			3
6	0:00:30	0:00:39	0:00:09	4
7	0:00:55			1
8	0:00:55	0:01:01	0:00:06	2
9	0:01:18			1
10	0:01:18	0:01:26	0:00:08	2

Figura 5. Registro de la duración de una jugada.

3.5. Complejo de juego (K)

Se registra en esta variable el complejo o fase de juego en el que se encuentra el equipo analizado (Figura 6). Esta variable es tratada como categórica nominal. Se distinguen cuatro complejos en función del objetivo del mismo y de su procedencia (complejo realizado previamente). Se distinguen las siguientes fases de juego: el complejo uno como “1” (K1), el complejo dos como “2” (K2), el complejo tres procedente de K1 como “3” (K3-I) y el complejo tres procedente de KII como “4” (K3-II) (Figura 6).

Dentro del complejo uno (K1) se registra la información sobre el conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar el saque del equipo contrario, y que buscan ganar la posesión del saque. El K1 engloba las acciones de recepción, colocación, y ataque. Dentro del complejo dos (K2) se registra la información sobre el conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar el ataque del equipo contrario y continuar así sacando. El K2 engloba las acciones de saque, bloqueo, defensa en campo, colocación, y ataque. Dentro del complejo tres proviniendo de K1 (K3-I) se registra la información sobre el conjunto de acciones que realiza el equipo que inició la jugada en K1 para neutralizar y contrarrestar el contraataque del equipo que inició la jugada en K2. El K3-I engloba las acciones de cobertura, bloqueo, defensa en campo, colocación, y ataque. Dentro del complejo tres proviniendo de K2 (K3-II) se registra la información sobre el conjunto de acciones que realiza el equipo que inició la jugada en K2 para neutralizar y contrarrestar el contraataque del equipo que inició la jugada en K1; el K3-II engloba las acciones de cobertura, bloqueo, defensa en campo, colocación, y ataque. El K3-II también se puede denominar complejo cuatro (K4) (Tabla 8).

Nota: la diferenciación de dos sub-fases dentro del complejo 3 es opcional (K3-I y K3-II), y no tiene porqué realizarse obligatoriamente. Es recomendable su diferenciación en el caso de variables que puedan verse afectadas por este aspecto (por ejemplo, eficacia de los complejos).

Tabla 8. Categorización de la variable “Complejo de juego”.

Código	Valor	Descripción
1	K1	Complejo uno o fase de recepción del saque.
2	K2	Complejo dos o defensa y primer contraataque del equipo al saque.
3	K3-I o K3	Complejo tres o defensa y contraataque/s del equipo en recepción.
4	K3-II o K4	Complejo cuatro o defensa y contraataque/s del equipo al saque.

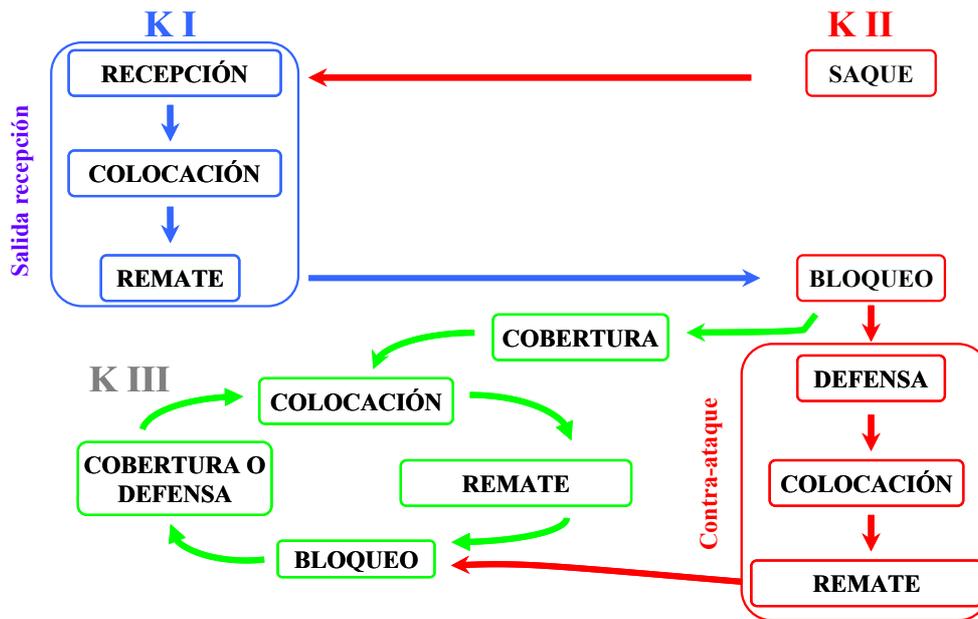


Figura 6. Esquema de las fases del juego (Palao, Ureña, y Santos, 2002).

4. REGISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE LAS ACCIONES TÉCNICAS



1	Saque / Bloqueo										
2	J_S_B	P_S_B	J_B1	P_B1	J_B2	P_B2	Ti_B	Z_S_B	T_S_B	D_S_B	E_S_B
3	3	4						1	2	6	1
4	2	3					1	6	1	3	2
5											
6	2	3	11	2			3	8	2	3	4
7	3	4						1	2	5	1
8	2	3					1	5	1	0	
9	8	3						4	3	5	2
10	14	4	11	3			3	2	2	2	0
11	2	3						6	1	5	2
12	15	4	4	3			3	2	2	2	2

Figura 8. Registro de las acciones técnicas de saque y bloqueo.

4.1.1. Número y puesto del jugador/a que realiza el saque / bloqueo (J_S_B y P_S_B)

Se registra en esta variable el número del jugador/a que realiza directamente la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno, esta variable recoge el número del jugador/a que realiza el saque. En el registro de las acciones del resto de complejos, esta variable recoge el número del jugador/a que participa directamente en el bloqueo. En el caso que en el bloqueo, el balón no contacte con ninguno de los jugadores/as que participan en la acción, cuando el ataque se realiza por el ala (zona exterior de la red) se registra el número del bloqueador situado en la posición exterior más cercana a la zona del ataque, y cuando el ataque se realiza por el centro se registra el número del bloqueador situado en el centro de la red.

Nota: si la calidad de la filmación no permite visualizar el número del jugador/a que ejecuta, esta información se obtiene indirectamente a partir de la posición de juego del jugador/a y de la rotación en la cual se encuentra el equipo.

En los casos en los cuales el puesto de juego sea un aspecto a considerar en el análisis de los datos obtenidos se añadirá una nueva variable de registro a la hoja de observación (Tabla 9). No obstante, esta nueva variable no es necesario registrarla en el mismo momento que el número del jugador/a ya que puede calcularse a posteriori. En la variable puesto de juego se registra el rol del jugador que realiza la acción. Se distinguen cinco puestos de juego a partir de las funciones y responsabilidades del

jugador/a. Esta variable será tratada como categórica nominal. La función del colocador/a se registra como “1”, la función del jugador/a atacante opuesto/a se registra como “2”, la función del jugador/a central se registra como “3”, la función del jugador/a atacante receptor o lateral se registra como “4”, y la función del jugador/a líbero se registra como “5”.

Tabla 9. Categorización de la variable “Puesto del jugador que realiza el saque/bloqueo” (P_S_B).

Código	Valor	Descripción
1	Colocador/a	Jugador/a encargado, normalmente, del segundo contacto, su función es la construcción del juego de ataque.
2	Opuesto/a	Jugador/a atacante que ocupa la demarcación opuesta o cruzada con el colocador cuando el sistema de ataque utiliza un solo colocador.
3	Central	Jugador/a con gran capacidad de bloqueo, especialista en ataques rápidos, actúa, sobre todo, en el centro de la red.
4	Atacante lateral	Jugador/a receptor con amplio repertorio de ataques, especialista en ataques semis o lentos por los laterales.
5	Líbero	Especialista en segunda línea, sólo actúa en labores de recepción y defensa de campo.

En el caso del bloqueo, también, se registra el número del jugador/a y puesto de juego de los jugadores/as asistentes que participan en el bloqueo. Se consideran jugadores asistentes aquellos jugadores/as que saltan en la acción de bloqueo aunque no participen directamente en la acción con el balón. Esta información se recoge en registros diferentes, uno para indicar el número del jugador/a asistente y otro para indicar su puesto de juego. En ataques realizados por los laterales de la red, se recoge información de hasta dos asistentes, se registra primero el dorsal de los bloqueadores situados más cercanos al ala donde se realiza el ataque (J_B1 y P_B1) y después del más alejado (J_B2 y P_B2). En ataques realizados por el centro se recoge información de hasta dos asistentes, registrando en ese caso primero al jugador/a (J_B1) que está situado desde zona cuatro, y como segundo asistente (J_B2) al más alejado.

4.1.2. Tiempo de ataque ante el que se realiza el bloqueo (Ti_B)

Se registra en esta variable el tiempo de ataque del equipo al que se le bloquea. Para establecer los tiempos de ataque se toma de referencia y adapta el Sistema Digital Americano (SDA). Esta variable será tratada como categórica nominal. Se distinguen tres tiempos de ataque en relación a la colocación y al movimiento del rematador/a. Un ataque ante una colocación que se realiza después o durante el movimiento de despegue del suelo del rematador/a (primer tiempo) se registrará como “1”. Un ataque ante una colocación que se realiza cuando el rematador/a ha iniciado su carrera de

aproximación y durante el penúltimo paso de ésta (segundo tiempo) se registrará como “2”. Un ataque ante una colocación que se realiza cuando el rematador/a está iniciando su carrera de aproximación (tercer tiempo) se registrará como “3”.

Al margen de los tipos de ataque se registrarán dos situaciones especiales de ataque. La primera cuando un jugador/a ataca el balón en el segundo contacto después de la recepción o defensa, y que será registrada como “4”. La segunda cuando cualquier jugador/a ataca el balón en el primer contacto después de que el equipo contrario pase el balón al otro campo, y que será registrada como “5” (Tabla 10).

Tabla 10. Categorización de la variable “Tiempo de ataque ante el que se realiza el bloqueo”.

Código	Valor	Descripción
1	Primer tiempo	Ataque rápido. El rematador está realizando el salto o está en el aire en el momento en el que se realiza la colocación.
2	Segundo tiempo	Ataque semi. El rematador está realizando el último paso de carrera en el momento en el que se realiza la colocación.
3	Tercer tiempo	Ataque alto con colocación antes de que el atacante inicie su carrera. Inicio o previo inicio a carrera.
4	Ataque al segundo contacto	Finta o ataque de un/a jugador/a en el segundo contacto.
5	Penalty	Ataque en el primer contacto ante un balón pasado del equipo contrario.

Nota: en el Sistema Digital Americano se establece como valor “0” a cualquier balón que queda fuera del sistema realizando el jugador una colocación extrema en una situación muy forzada, normalmente con una altura de parábola superior al tercer tiempo. Cuando se realiza una combinación de ataque compuesta por dos o tres atacantes se registra como valor “5”. Estos códigos pueden emplearse si estas variables forman parte del análisis a realizar.

Recomendaciones para la observación: la mayor dificultad en el registro reside en la determinación del segundo tiempo. Si un ataque es de 2º tiempo el atacante debe de estar realizando los últimos dos apoyos de ajuste en la batida previos al salto. Cuando el atacante ya tiene apoyados los dos pies en el suelo y está preparado para saltar, o ya ha despegado los pies del suelo cuando el colocador contacta con el balón ya se considera primer tiempo.

4.1.3. Zona en la que se realiza el saque / bloqueo (Z_S_B)

Se registra en esta variable la zona del campo en la que se realiza la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno, esta variable recoge la

zona en la que se realiza el saque, y en el registro de las acciones del resto de complejos, esta variable recoge donde se produce el bloqueo. En el caso del bloqueo, la zona en la que se realiza el bloqueo será registrada a partir de la zona en la que se realiza el ataque del equipo contrario.

A. Zona de realización del saque

En el caso del saque, en esta variable se registrará la zona desde la cual el/la jugador/a realiza el saque. Esta variable será tratada como categórica nominal. Se distinguen seis zonas de saque relacionadas con la línea de fondo del campo o línea de saque en función de la lateralidad y proximidad (profundidad) con respecto a dicha línea. Las zonas que diferencian la lateralidad son tres (derecha, centro, e izquierda) con parcelas de 3 metros cada una, y las zonas que distinguen la profundidad son dos (cercana y lejana), una de 1,5 metros desde la línea de fondo y otra a partir de 1,5 metros desde la línea de fondo (Figura 9 y Tabla 11). Los saques realizados desde la derecha y cercanos a la línea de fondo se registrarán como “1”, los saques realizados desde el centro y cercanos a la línea de fondo se registrarán como “2”, los saques realizados desde la izquierda y cercanos a la línea de fondo se registrarán como “3”, los saques realizados desde la derecha y alejados de la línea de fondo se registrarán como “4”, los saques realizados desde el centro y alejados de la línea de fondo se registrarán como “5”, y los saques realizados desde la izquierda y alejados de la línea de fondo se registrarán como “6”.

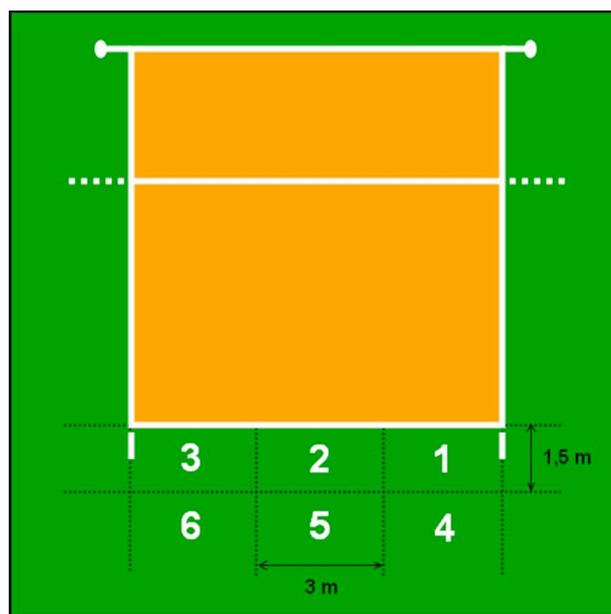


Figura 9. Zonas de realización del saque.

Tabla 11. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza el saque”.

Código	Valor	Descripción
1	Derecha-cerca	Saques hasta 1,5 m de la línea de fondo desde zona uno.
2	Centro-cerca	Saques hasta 1,5 m de la línea de fondo desde zona seis.
3	Izquierda-cerca	Saques hasta 1,5 m de la línea de fondo desde zona cinco.
4	Derecha-lejos	Saques a partir de 1,5 m de la línea de fondo desde zona uno.
5	Centro-lejos	Saques a partir de 1,5 m de la línea de fondo desde zona seis.
6	Izquierda-lejos	Saques a partir de 1,5 m de la línea de fondo desde zona cinco.

Recomendaciones para la observación: para determinar la zona del saque se observará la posición de los pies en el momento del saque (saque en apoyo), o el lugar último de contacto de los pies en el momento del salto (saque en salto). En el caso de que los pies del jugador se encuentren situados entre dos zonas quedando el cuerpo del sacador colocado en una zona intermedia, se determinará como zona de golpeo siempre el cuadrante central en caso de duda en la lateralidad, y el cuadrante más cercano a la línea de saque en caso de duda de profundidad. Por ejemplo: si un saque se realiza entre zona 1 y zona 6, y el cuerpo del sacador queda entre dichas zonas se determinará que el lugar de golpeo ha sido la zona 6, ya que es el cuadrante más central.

B. Zona de realización del bloqueo

Se registra en esta variable la zona del campo desde la que se realiza el bloqueo, normalmente la zona frente a la que realiza el ataque el equipo oponente, siendo ésta una forma indirecta de registrar la zona del bloqueo. Esta variable será tratada como categórica nominal. Se distinguen nueve zonas de bloqueo en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produzca el bloqueo (Tabla 12 y Figura 10).

Para establecer las zonas desde donde se realiza el bloqueo se utiliza una adaptación del Sistema Digital Americano (Selinger y Ackerman-Blunt, 1986). Se distinguen nueve zonas de bloqueo en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produzca el ataque. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el exterior de la varilla derecha de la red hasta 1 metro hacia la izquierda de la línea derecha del campo serán registrados como “1”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona nueve de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “2”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona ocho de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “3”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona siete de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “4”. Los bloqueos frente a

ataques realizados desde el final de la zona seis de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “5”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona cinco de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “6”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona cuatro de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “7”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona tres de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “8”. Los bloqueos frente a ataques realizados desde el final de la zona dos de ataque hasta más allá de la varilla izquierda de la red serán registrados como “9”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde la zona zaguera derecha del campo más allá de la varilla de la red, hasta los realizados a 1 metro hacia el interior de la varilla derecha serán registrados como “1”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 29 de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “2”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 28 de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “3”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 27 hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “4”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 26 hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “5”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 25 de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “6”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 24 de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “7”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 23 de ataque hasta 1 metro hacia la izquierda serán registrados como “8”. Los bloqueos realizados a ataques realizados desde el final de la zona 22 hasta más allá de la línea zaguera izquierda serán registrados como “9”

Tabla 12. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza el bloqueo”.

Código	Valor	Descripción
1	Bloqueo Zona 1	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 9, zona 29, o fuera de la varilla del campo rival.
2	Bloqueo Zona 2	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 8 o zona 28.
3	Bloqueo Zona 3	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 7 o zona 27.
4	Bloqueo Zona 4	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 6 o zona 26.
5	Bloqueo Zona 5	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 5 o zona 25.
6	Bloqueo Zona 6	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 4 o zona 24.
7	Bloqueo Zona 7	Bloqueo realizado a un ataque efectuado en zona 3 o zona 23.

como “1”, el saque en salto potente será registrado como “2”, el saque en salto flotante será registrado como “3”, y otros tipos de saques que no correspondan con los anteriores serán registrados como “4” (ejemplo: saque gancho, saque de mano baja, etc.) (Tabla 13).

Tabla 13. Categorización de la variable “Forma de ejecución del saque”.

Código	Valor	Descripción
1	Apoyo	Balón golpeado con uno o dos pies en contacto con el suelo.
2	Salto-potente	Balón golpeado con potencia en suspensión. El balón rota rápidamente describiendo una trayectoria parabólica.
3	Salto-flotante	Balón golpeado con técnica flotante en suspensión. El balón se desplaza sin rotación.
4	Otros	Balón golpeado con una técnica diferente a las anteriores (saque gancho, saque de mano baja, etc.).

Recomendaciones para la observación: en el caso de que exista duda entre saque en salto-potente y saque en salto-flotante, se deberá observar el armado y velocidad del brazo ejecutor. Si el armado es completo y la velocidad de ejecución del gesto es elevada, imprimiéndole gran velocidad al balón (aunque el balón no gire demasiado) se considerará saque en salto-potente.

B. Forma de ejecución del bloqueo

En el caso del bloqueo, se registra el número de jugadores/as que intervienen de forma directa en la acción de bloqueo. Se considerarán jugadores/as que intervienen de forma directa en el bloqueo aquellos/as que tengan, al menos, una mano por encima de la red en el momento en el que el jugador/a oponente atacante contacte con el balón. Para considerar que un jugador interviene en un bloqueo su/s mano/s debe/n de situarse en una posible trayectoria del ataque. Esta variable será de carácter categórico nominal. Los bloqueos en los que haya un jugador con al menos una mano por encima de la red serán registrados como “1”, los bloqueos en los que participen dos jugadores en la formación del bloqueo serán registrados como “2”, los bloqueos en los que participen tres jugadores en la formación del bloqueo serán registrados como “3” (Tabla 14).

Tabla 14. Categorización de la variable “Forma de ejecución del bloqueo”.

Código	Valor	Descripción
1	Un jugador participa en el bloqueo	Un bloqueador interpone su/s mano/s posibilitando la intercepción en la trayectoria del ataque.
2	Dos jugadores participan en el bloqueo	Dos bloqueadores colaboran e interponen sus manos posibilitando la intercepción en la trayectoria del ataque.
3	Tres jugadores participan en el bloqueo	Tres bloqueadores colaboran e interponen sus manos posibilitando la intercepción en la trayectoria del ataque.

Recomendaciones para la observación: para determinar si un jugador que salta a bloquear relativamente alejado de la zona donde se realiza el ataque realmente tiene posibilidad de interceptar la trayectoria del balón, se calcularán las posibles trayectorias del ataque hacia todas las zonas del campo. En el caso de que las manos del bloqueador estén en una de las trayectorias posibles, sí se considerará como bloqueo. En el caso negativo, aunque sus manos estén colocadas por encima de la red, no se considerará bloqueo.

4.1.5. Dirección del balón tras el saque / bloqueo (D_S_B)

Se registra en esta variable la dirección que sigue el balón tras la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno se registrará la dirección del balón tras el saque y en el registro de las acciones del resto de complejos se registrará la dirección del balón tras el bloqueo.

A. Dirección del saque

En el caso del saque se registrará la zona de destino del balón tras la acción analizada, normalmente al campo contrario. Se considera como zona de destino la zona en la que el/la receptor/a del equipo contrario contacta con el balón en la acción de recepción, o el lugar donde contacte el balón con alguna superficie (Figura 11 y Tabla 15). Esta variable será de carácter categórico nominal. Se distinguen siete zonas de destino del saque en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red. Las zonas que diferencian la lateralidad son tres (derecha, centro e izquierda) con espacio de 3 metros cada una, y las zonas que distinguen la profundidad son dos (delantera y zaguera) con profundidad de 4,5 metros cada una. Los saques dirigidos a la zona derecha zaguera (zona uno) se registrarán como "1", los saques dirigidos a la zona derecha delantera (zona dos) se registrarán como "2", los saques dirigidos a la zona centro delantera (zona tres) se registrarán como "3", los saques dirigidos a la zona izquierda delantera (zona cuatro) se registrarán como "4", los saques dirigidos a la zona izquierda zaguera (zona cinco) se registrarán como "5", y los saques dirigidos a la zona centro zaguera (zona seis) se registrarán como "6". Se registrarán como "0" los saques que no pasen por encima de la red, contacten con las varillas, o que vayan dirigidos fuera de los límites del campo.

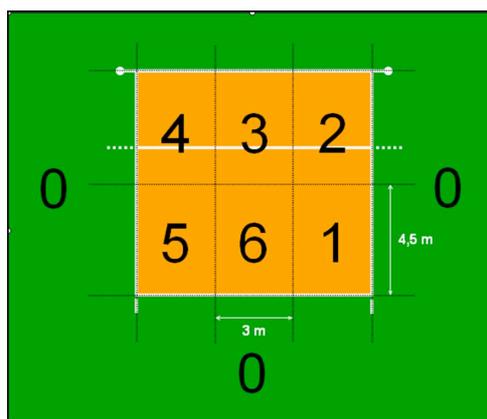


Figura 11. Zonas de dirección de saque.

Tabla 15. Categorización de la variable “Dirección del balón tras el saque”.

Código	Valor	Descripción
0	Dirección 0	El saque no sobrepasa la red, contacta con la varilla, o se comete falta en la ejecución.
1	Dirección Zona 1	El saque se dirige a la zona 1 del campo.
2	Dirección Zona 2	El saque se dirige a la zona 2 del campo.
3	Dirección Zona 3	El saque se dirige a la zona 3 del campo.
4	Dirección Zona 4	El saque se dirige a la zona 4 del campo.
5	Dirección Zona 5	El saque se dirige a la zona 5 del campo.
6	Dirección Zona 6	El saque se dirige a la zona 6 del campo.

Recomendaciones para la observación: en los saques que sobrepasen la red pero vayan dirigidos fuera de los límites del campo, se registrará la zona del campo más cercana al lugar donde ha contactado el saque con la superficie de juego. Para ello se prolongarán las líneas que delimitan las zonas de división de la superficie de juego. Se registrará como zona la más cercana al bote del balón.

B. Dirección del bloqueo

En el caso del bloqueo se registrará la zona de destino del balón tras la acción analizada. Esta variable será de carácter categórico nominal. Se registrarán como “0” los balones que no contacten contra el bloqueo. Se registrarán como “1” los balones que contacten contra el bloqueo con error para éste. Se registrarán como “2” los balones que tras contactar en el bloqueo continúen en juego en el campo del equipo cuyo complejo sea actualmente analizado. Se registrarán como “3” los balones que tras contactar en el bloqueo continúen en juego en el campo del equipo cuyo complejo no sea actualmente analizado (Tabla 16).

Tabla 16. Categorización de la variable “Dirección del balón tras el bloqueo”.

Código	Valor	Descripción
0	No contacto	El balón atacado no contacta con el bloqueo pudiendo o no seguir en juego.
1	Block-out	El balón atacado contacta contra el bloqueo y va fuera de los límites del campo sin que siga en juego.
2	Contacto y continuidad en campo propio	El balón atacado contacta contra el bloqueo y vuelve dentro de los límites del campo del equipo atacante siguiendo o no en juego.
3	Contacto y continuidad en campo contrario	El balón atacado contacta contra el bloqueo y va dentro de los límites del campo del equipo en defensa siguiendo o no en juego.

4.1.6. Eficacia del saque / bloqueo (E_S_B)

Se registra en esta variable el efecto de la acción saque / bloqueo sobre el equipo cuyo complejo se analiza. La eficacia se entiende como el efecto de esta acción sobre la jugada y las posibilidades que da esta acción a las siguientes acciones de juego (recepción/defensa-cobertura). En el registro de las acciones del complejo uno se anotará la eficacia del saque, y en el registro del resto de complejos se anotará la eficacia del bloqueo. La eficacia se registra en función del efecto de la acción sobre la jugada y de las posibilidades de juego que permite al equipo analizado. Para establecer la eficacia se empleará una adaptación de la escala de valoración FIVB adaptada de la de Schall (1975) y Coleman (1969, 1975). En el registro de las acciones del complejo uno se anotará la eficacia del saque. En el registro del resto de complejos se anotará la eficacia del bloqueo. Esta variable será de carácter categórico. Para valorar el saque y el bloqueo, al ser acciones terminales, se empleará una escala de valoración de cinco valores (de 0 a 4).

A. Valoración de la eficacia del saque

La eficacia del saque se valora en relación al efecto del saque sobre el juego y a las posibilidades que le da al oponente. Esta variable será de carácter categórico nominal. Para valorar el saque, al ser una acción terminal, se empleará una escala de valoración de cinco valores (de 0 a 4). Serán registrados como “0” los saques que vayan fuera, no superen la red, o que el sacador cometa falta. Esto supone una acción negativa para el saque y punto para el equipo oponente. Serán registrados como “1” los saques que sean neutralizados con una recepción perfecta, permitiendo al colocador/a realizar todos los tiempos de ataque de manera óptima. Serán registrados como “2” los saques que no permitan una recepción perfecta, pero sí permitan enviar

el balón al colocador/a con opciones de construir algún tipo de ataque. Serán registrados como “3” los saques que no permitan una recepción adecuada, y que anulan todas las opciones de ataque del equipo contrario. Serán registrados como “4” los saques que caen en campo contrario o que la recepción no permite la continuidad en el juego. Suponen acción positiva para el saque y punto para el equipo propio (Tabla 17).

Tabla 17. Categorización de la variable “Eficacia del saque”.

Código	Valor	Descripción
0	Error	Saque fallado, punto para el contrario.
1	Recepción perfecta	Saque que permite continuidad en el juego con recepción perfecta para el contrario (todas las opciones de ataque).
2	Recepción no perfecta	Saque que permite continuidad en el juego pero limitando las opciones de construir el ataque.
3	Continuidad	Saque que permite continuidad en el juego sin opciones de colocación y ataque para el contrario.
4	Punto	Saque que consigue punto o error en la recepción contraria.

Nota: En caso de infracción de uno de los equipos por falta de rotación, falta de posición, o por amonestación (tarjeta amarilla), no se registrará ninguna información relativa al saque.

Recomendaciones para la observación: para considerar que una recepción ha sido perfecta deberá cumplir tres requisitos:

- a) Que la recepción vaya dirigida a la zona central del campo (una superficie máxima de 1,5 a 2 metros a la derecha e izquierda del punto central del campo).
- b) Que la recepción vaya dirigida a una zona cercana a la red (no más alejada de 1 a 1,5 metros de la red).
- c) Que la recepción lleve una trayectoria suficientemente parabólica para que el colocador llegue cómodamente a la zona delimitada anteriormente y tenga todas las posibilidades de colocación.

B. Valoración de la eficacia del bloqueo

La eficacia del bloqueo se valora en relación al efecto del bloqueo sobre ésta y/o la siguiente jugada. Esta variable será de carácter categórico nominal (Figura 12). Para valorar el bloqueo, al ser una acción terminal, se empleará una escala de cinco valores

(de 0 a 4). Para la valoración de la eficacia del bloqueo se deberá de distinguir el campo en el que se encuentra el balón tras la acción a analizar.

0	Error o punto para el oponente	
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Posesión equipo oponente</div> Máximas opciones de ataque	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Posesión equipo analizado</div> No hay opciones de ataque
2	Opciones limitadas de ataque	Opciones limitadas de ataque
3	No hay opciones de ataque	Máximas opciones de ataque
4	Punto	

Figura 12. Categorización de la variable “Eficacia del bloqueo” (Palao, 2001).

Serán registrados como “0” los bloqueos que vayan fuera, no superen la red, o cualquier acción que suponga error para el bloqueo y punto para el equipo oponente. Serán registrados como “1” los bloqueos que finalizan en el campo del equipo que defiende y le permiten las máximas opciones de ataque, realizando el equipo rival una defensa perfecta. Serán registrados como “1” los bloqueos que finalizan en el campo del equipo que ataca y no le permiten ninguna opción de ataque. Serán registrados como “2” los bloqueos que impliquen una defensa o cobertura que limiten las opciones del equipo que bloquea, dificultando la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, tanto en el propio campo, como en el campo contrario. Serán registrados como “3” los bloqueos que finalizan en el campo del equipo que defiende y no permiten ninguna opción de ataque del equipo rival. Serán registrados como “3” los bloqueos que finalizan en el campo del equipo que ataca y permiten una defensa o cobertura perfecta, facilitando la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Serán registrados como “4” los bloqueos que caen en campo contrario o que la defensa no permite la continuidad en el juego. Suponen acción positiva para el bloqueo y punto para el equipo que bloquea.

Recomendaciones para la observación: para considerar una defensa tras bloqueo perfecta, ésta deberá cumplir tres requisitos:

- a) Que la defensa vaya dirigida a la zona central del campo (una superficie máxima de 1,5 a 2 metros a la derecha e izquierda del punto central del campo).

b) Que la defensa vaya dirigida a una zona cercana a la red (no más alejada de 1 a 1,5 metros de la red).

c) Que la defensa lleve una trayectoria suficientemente parabólica para que el colocador llegue cómodamente a la zona delimitada anteriormente y tenga todas las posibilidades de colocación.

4.2. Bloque de variables relativas a la recepción / defensa en campo

En este bloque de variables se registra la información relativa a: el sistema de recepción, el jugador/a que ejecuta la acción de recepción o defensa en campo, posición de juego de este jugador/a, la zona de realización de la recepción o defensa en campo, el tipo de técnica empleada en la acción, y la eficacia de la recepción o defensa (Figura 13).

1	Recepción / Defensa					
2	S_T_R	J_R_D	P_R_D	Z_R_D	T_R_D	E_R_D
4						
5		6	5	6	1	2
6						
7	3	11	4	5	1	4
8		12		5	0	0
9	3	15	4	5	1	2
10						
11	1	9	4	5	1	2

Figura 13. Registro de las acciones técnicas de recepción y defensa.

4.2.1. Sistema de recepción (S_T_R)

Se registra en esta variable el número de jugadores/as que participan en el sistema de recepción del equipo analizado. Esta variable será de carácter categórico nominal. El registro del sistema de recepción se hará dentro de las acciones del complejo uno. Los sistemas de recepción en los que haya dos receptores principales y uno de ayuda o auxiliar serán registrados como "1". Los sistemas de recepción en los que haya dos receptores principales serán registrados como "2". Los sistemas de recepción en los que haya tres receptores principales serán registrados como "3". Los sistemas de recepción en los que haya tres receptores principales y uno de ayuda o auxiliar serán

registrados como “4”. Los sistemas de recepción en los que haya dos receptores principales y dos de ayuda o auxiliares serán registrados como “5”. Los sistemas de recepción en los que haya cinco receptores serán registrados como “6” (Figura 14 y Tabla 18).

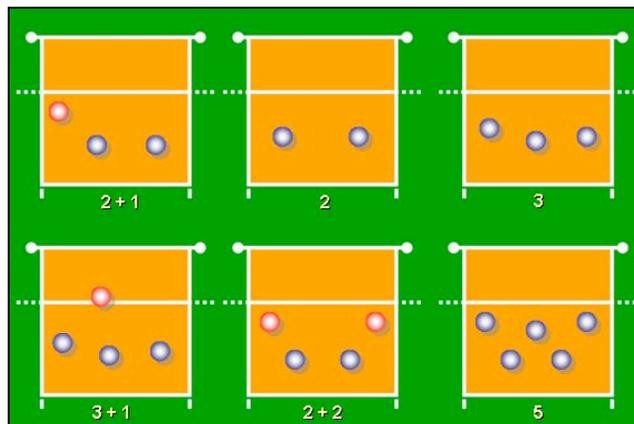


Figura 14. Sistemas de recepción.

Tabla 18. Categorización de la variable “Sistemas de recepción”.

Código	Valor	Descripción
1	Dos receptores principales más una ayuda	Dos receptores tienen la responsabilidad de gran parte del campo y la ayuda se responsabiliza de una parte menor, normalmente un lateral.
2	Dos receptores	Dos receptores se dividen la responsabilidad de la totalidad del campo.
3	Tres receptores	Tres receptores se dividen la responsabilidad de la totalidad del campo.
4	Tres receptores principales más una ayuda	Tres receptores tienen la responsabilidad de gran parte del campo y la ayuda se responsabiliza de una parte menor, normalmente un lateral.
5	Dos receptores principales más dos ayudas	Dos receptores se responsabilizan de la zona final del campo y las dos ayudas se dividen la responsabilidad de las zonas junto a la red.
6	Cinco receptores	Cinco receptores se dividen la responsabilidad de la totalidad del campo.

4.2.2. Número y puesto del jugador/a que realiza la recepción / defensa en campo (J_R_D y P_R_D)

Se registra en esta variable el número del jugador/a que realiza directamente la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno se anota el número del jugador/a que realiza la recepción. En el registro de las acciones del resto de complejos se anota el número del jugador/a que realiza la defensa en campo.

Nota: en el caso de que la calidad de la filmación no permite visualizar el número del jugador/a que ejecuta, esta información se obtendría indirectamente a partir de la posición de juego del jugador/a y de la rotación en la cual se encuentra el equipo.

En los casos en los cuales el puesto de juego sea un aspecto a considerar en el análisis de los datos obtenidos se añadirá un nuevo registro a la hoja de observación. No obstante, esta nueva variable no será necesario registrarla en el mismo momento que el número del jugador/a ya que puede calcularse a posteriori. En la variable puesto de juego se registrará el rol del jugador que realiza la acción. Se distinguirán cinco puestos de juego a partir de las funciones y responsabilidades del jugador/a.

Esta variable será tratada como categórica nominal. La función del colocador/a se registrará como “1”, la función del jugador/a atacante opuesto/a será registrada como “2”, la función del jugador/a central será registrada como “3”, la función del jugador/a atacante receptor o lateral se registra como “4”, y la función del jugador/a líbero se registrará como “5” (Tabla 9, p. 25).

4.2.3. Zona en la que se realiza la recepción / defensa en campo (Z_R_D)

Se registra en esta variable la zona del campo en la que se realiza la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno se anota la zona en la que se realiza la recepción. En el registro de las acciones del resto de complejos se anota donde se produce la defensa en campo. Se considerará como zona de destino la zona en la que el receptor/a o defensor/a del equipo contacta con el balón en la acción de recepción o en la acción de defensa en campo.

Esta variable será tratada como categórica nominal. Se distinguen seis zonas de ejecución en la recepción y siete en la defensa (se añade el valor “0”) en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red. A nivel de lateralidad se diferencian tres zonas de tres metros cada una; zona derecha, zona centro, y zona izquierda. A nivel de profundidad se distinguen dos zonas de cuatro metros y medio cada una: zona delantera y zona zaguera. De la combinación de lateralidad y profundidad las recepciones realizadas desde la zona derecha zaguera (zona uno) se registrarán como “1”, las recepciones realizadas desde la zona derecha delantera (zona dos) se registrarán como “2”, las recepciones realizadas desde la zona centro delantera (zona tres) se registrarán como “3”, las recepciones realizadas desde la zona izquierda

delantera (zona cuatro) se registrarán como “4”, las recepciones realizadas desde la zona izquierda zaguera (zona cinco) se registrarán como “5”, y las recepciones realizadas desde la zona centro zaguera (zona seis) se registrarán como “6” (Figura 11). En defensa se añade el valor “0” cuando la defensa sea ejecutada por el jugador/a fuera de los límites del campo (Figura 15 y Tabla 19).

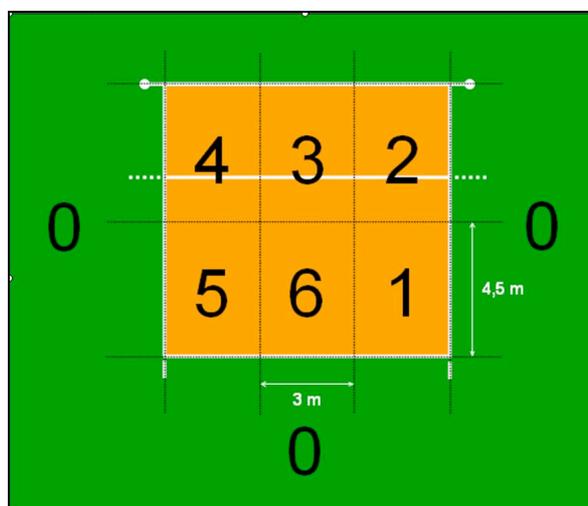


Figura 15. Zonas de realización de recepción/defensa en campo.

Tabla 19. Categorización de la variable “Zonas en la que se realiza la recepción/defensa”.

Código	Valor	Descripción
0	Defensa en Zona 0	La defensa se realiza fuera de los límites del campo.
1	Recepción/Defensa en Zona 1	La recepción o defensa se realiza en la zona 1 del campo.
2	Recepción/Defensa en Zona 2	La recepción o defensa se realiza en la zona 2 del campo.
3	Recepción/Defensa en Zona 3	La recepción o defensa se realiza en la zona 3 del campo.
4	Recepción/Defensa en Zona 4	La recepción o defensa se realiza en la zona 4 del campo.
5	Recepción/Defensa en Zona 5	La recepción o defensa se realiza en la zona 5 del campo.
6	Recepción/Defensa en Zona 6	La recepción o defensa se realiza en la zona 6 del campo.

Recomendaciones para la observación: para determinar la zona del campo donde se realiza la defensa en campo en el caso de que los pies del jugador se encuentren situados entre varias zonas quedando el cuerpo del defensor colocado en una o varias zonas intermedias, se considerará:

- En el caso de duda entre dos cuadrantes laterales, se determinará como zona de golpeo siempre el cuadrante central. Por ejemplo: si una defensa se realiza entre zona 1 y zona 6, y el cuerpo del defensor queda entre dichas zonas se

determinará que el lugar de golpeo ha sido la zona 6, al ser el cuadrante más central.

b) En el caso de duda entre dos cuadrantes antero-posterior, se determinará como zona de golpeo siempre el cuadrante situado más cercano a la red. Por ejemplo: si una defensa se realiza entre zona 1 y zona 2, y el cuerpo del defensor queda entre dichas zonas se determinará que el lugar de golpeo ha sido la zona 2, al ser el cuadrante más cercano a la red.

4.2.4. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la recepción / defensa en campo (T_R_D)

Se registra en esta variable la forma de ejecución de la acción analizada. En el registro de las acciones del complejo uno se registra la forma de ejecución de la recepción. En el registro del resto de complejos se registra la forma de ejecución de la defensa en campo.

A. Forma de ejecución de la recepción

En el análisis de la recepción se registra la técnica empleada para neutralizar el balón después del saque del equipo oponente. Esta variable será tratada como categórica nominal. La recepción de antebrazos será registrada como “1”. La recepción de dedos será registrada como “2”. Otros tipos de recepciones que no correspondan con las anteriores serán registradas como “3” (ejemplo: recepción con un solo brazo, recepción con un pie, etc.) (Tabla 20).

Tabla 20. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la recepción”.

Código	Valor	Descripción
1	Antebrazos	Recepción de antebrazos.
2	Dedos	Recepción de dedos.
3	Otras	Otra técnica de recepción diferente a las anteriores (recepción con un solo brazo, con un pie, etc.).

B. Forma de ejecución de la defensa en campo

En el análisis de la defensa en campo se registra la técnica empleada para neutralizar el balón después del ataque del equipo oponente. Esta variable será tratada como categórica nominal. La defensa de antebrazos será registrada como “1”. La defensa realizada mediante cualquier tipo de golpeo utilizando un solo brazo o los dos realizando un gesto diferente al golpeo de antebrazos será registrada como “2”

(dedos, 1 o 2 manos arriba, etc.). La defensa realizada tras haber sido facilitada por el bloqueo propio o por tratarse de un balón proveniente del campo contrario sin haber sido atacado (free-ball) será registrada como “3”. La defensa que hace golpear el balón de forma acrobática por la dificultad del balón atacado y que hace al defensor/a ir al suelo será registrada como “4”. Otros tipos de defensas que no correspondan con las anteriores serán registradas como “5” (ejemplo: defensa realizada con el pie, con el pecho, con la cabeza, etc.) (Tabla 21).

Tabla 21. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la defensa”.

Código	Valor	Descripción
1	Antebrazos	Defensa de antebrazos.
2	Golpeo	Defensa mediante cualquier tipo de golpeo.
3	Facilitada	Defensa facilitada por alguna acción previa.
4	Acrobática	Defensa en plancha, caída, etc. en la que el defensor va al suelo por la dificultad del balón.
5	Otra	Defensa con técnica diferente a las anteriores (ejemplo: defensa realizada con el pie, con el pecho, con la cabeza, etc.).

Recomendaciones para la observación: para determinar si se realiza una defensa acrobática se establece como criterio que el golpeo con el balón sea realizado de manera acrobática (con fase aérea, en rotación, con giros, etc.). En la realización de la defensa es habitual que los jugadores se dejen caer al suelo tras los golpes aunque no sean de carácter acrobático. El golpeo acrobático suele caracterizarse porque el contacto con el balón se realiza fuera de la zona situada sobre la base de sustentación de los jugadores.

4.2.5. Eficacia de la recepción / defensa (E_R_D)

Se registra en esta variable la eficacia de la acción recepción / defensa en campo sobre el equipo cuyo complejo sea actualmente analizado. La eficacia se entiende como el efecto de esta acción sobre la jugada y las posibilidades que da esta acción a las siguientes acciones de juego (colocación). La eficacia se registra en función del efecto de la acción sobre la jugada y de las posibilidades de juego que permite al equipo analizado. Para establecer la eficacia se empleará una adaptación de la escala de valoración FIVB adaptada de la de Coleman (1969, 1975). En el registro de las acciones del complejo uno se anotará la eficacia de la recepción. En el registro del resto de complejos se anotará la eficacia de la defensa. Esta variable será de carácter categórico nominal. Para valorar la recepción y la defensa, al ser acciones de continuidad, se empleará una escala de valoración de cuatro valores (de 0 a 3).

A. Valoración de la eficacia de la recepción

Serán registradas como “0” las recepciones que caen en campo del equipo analizado o que no permitan la continuidad en el juego. Serán registradas como “1” las recepciones que anulen cualquier opción de ataque del equipo analizado, pero posibiliten la continuidad en el juego. Serán registradas como “2” las recepciones que dificulten la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque de manera óptima. Serán registradas como “3” las recepciones perfectas, que permitan al colocador/a optar a todos los tiempos de ataque de manera óptima (Tabla 22).

Tabla 22. Categorización de la variable “Eficacia de la recepción”.

Código	Valor	Descripción
0	Error	Error en recepción, punto para el contrario.
1	Continuidad	Continuidad en el juego sin opciones de ataque.
2	Colocación limitada	Continuidad en el juego con colocación en malas condiciones.
3	Colocación no limitada	Continuidad en el juego con colocación en condiciones óptimas.

Nota: en caso de infracción de uno de los equipos por falta de rotación, falta de posición, o por amonestación (tarjeta amarilla), no se registrará ninguna información relativa a la recepción.

B. Valoración de la eficacia de la defensa en campo

Serán registradas como “0” las defensas que caen en campo del equipo analizado o que no permitan la continuidad en el juego. Serán registradas como “1” las defensas que no permitan alguna opción de ataque del equipo analizado, pero posibiliten la continuidad en el juego. Serán registradas como “2” las defensas que dificulten la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque de manera óptima. Serán registradas como “3” las defensas, que permitan al colocador/a optar a todos los tiempos de ataque de manera óptima (Tabla 23).

Tabla 23. Categorización de la variable “Eficacia de la defensa”.

Código	Valor	Descripción
0	Error	Error en defensa con o sin contacto, punto para el contrario.
1	Continuidad	Continuidad en el juego sin opciones de ataque.
2	Colocación limitada	Continuidad en el juego con colocación en malas condiciones.
3	Colocación no limitada	Continuidad en el juego con colocación en condiciones óptimas.

Recomendaciones para la observación: para considerar una recepción/defensa como perfecta se deberán cumplir tres requisitos:

- a) Que la recepción/defensa vaya dirigida a la zona central del campo (una superficie máxima de 1,5 a 2 metros a la derecha e izquierda del punto central del campo).
- b) Que la recepción/defensa vaya dirigida a una zona cercana a la red (no más alejada de 1 a 1,5 metros de la red).
- c) Que la recepción/defensa lleve una trayectoria suficientemente parabólica para que el colocador llegue cómodamente a la zona delimitada anteriormente y tenga todas las posibilidades de colocación.

En caso de que una recepción/defensa en campo no permita la construcción de ningún ataque (golpeo dirigido al campo contrario por encima de la altura de la red) por el equipo que recibe o defiende, pero sí la posibilidad de devolver el balón al campo contrario de manera facilitada, ya sea en el segundo o tercer contacto, esta acción será valorada con una eficacia 1. En este caso, las posteriores acciones, colocación y ataque, ya están condicionadas por la defensa previa y su eficacia será registrada con valor de eficacia "1". El resto de información de las acciones de colocación y ataque (zonas de golpeo, técnicas, y direcciones) se registrará de manera normalizada.

En caso de infracción de uno de los equipos por falta de rotación, falta de posición, o por amonestación (tarjeta amarilla), no se registrará ninguna información relativa a la recepción.

4.3. Bloque de variables relativas a la colocación

En este bloque de variables se registra la información relativa a: el jugador/a que ejecuta la acción de colocación, la posición de juego de este jugador/a, la posición inicial desde la que parte el jugador/a, la zona de realización (lateralidad y profundidad) de la colocación, el tipo de técnica empleada en la acción, y la eficacia de la colocación (Figura 16).

1	Colocación						
2	J_C	P_C	PI_C	Z_C	Pr_C	T_C	E_C
4							
5	3	1	6	5	1	1	2
6							
7	3	1	6	5	1	1	4
8							
9	5	1	6	3	1	1	2
10							
11	3	1	4	6	2	1	2

Figura 16. Registro de las acciones técnicas de colocación.

4.3.1. Número y puesto del jugador/a que realiza la colocación (J_C y P_C)

Se registra en esta variable el número del jugador/a que realiza directamente la acción analizada. En el caso de que la calidad de la filmación no permita visualizar el número del jugador/a que ejecuta, esta información se obtendría indirectamente a partir de la posición de juego del jugador/a y de la rotación en la cual se encuentra el equipo.

Nota: en los estudios en los cuales el puesto de juego sea un aspecto a considerar en el análisis de los datos obtenidos se añadirá una nueva columna a la hoja de observación. No obstante, esta nueva variable no será necesario registrarla en el mismo momento que el número del jugador/a ya que puede calcularse a posteriori. En la variable posición de juego se registrará el rol del jugador que realiza la acción. Se distinguirán seis posiciones de juego a partir de las funciones y responsabilidades del jugador/a. Esta variable sería tratada como categórica nominal. La función del colocador/a se registrará como “1”. La función del jugador/a atacante opuesto/a será registrada como “2”. La función del jugador/a central será registrada como “3”. La función del jugador/a atacante receptor o lateral se registra como “4”. La función del jugador/a líbero se registrará como “5” (Tabla 9, p. 25).

4.3.2. Posición inicial o procedencia del colocador/a (PI_C)

Se registra en esta variable la posición de partida o posición inicial del jugador/a, normalmente jugador/a específico, que realiza directamente la acción analizada. Esta variable será tratada como categórica nominal. En el registro de las acciones del complejo uno se recogerá como posición inicial del colocador/a la rotación en la que se encuentra el equipo analizado. En el registro de las acciones del resto de complejos se recogerá la zona del campo en la que se encuentra situado el jugador que coloca posteriormente en el momento del contacto de la defensa. La rotación uno será cuando el colocador/a esté en zona uno y se registrará como “1”, la rotación dos será cuando el colocador/a esté en zona dos y se registrará como “2”, la rotación tres será cuando el colocador/a esté en zona tres y se registrará como “3”, la rotación cuatro será cuando el colocador/a esté en zona cuatro y se registrará como “4”, la rotación cinco será cuando el colocador/a esté en zona cinco y se registrará como “5”, y la rotación seis será cuando el colocador/a esté en zona seis y se registrará como “6” (Tabla 24 y Figura 4, p. 16).

Tabla 24. Categorización de la variable “Posición inicial o procedencia del jugador que realiza la colocación”.

Código	Valor	Descripción
1	Desde Zona 1	El colocador penetra desde la zona 1.
2	Desde Zona 2	El colocador penetra desde la zona 2.
3	Desde Zona 3	El colocador penetra desde la zona 3.
4	Desde Zona 4	El colocador penetra desde la zona 4.
5	Desde Zona 5	El colocador penetra desde la zona 5.
6	Desde Zona 6	El colocador penetra desde la zona 6.

4.3.3. Zona lateral en la que se realiza la colocación (Z_C)

Se registra en esta variable la zona del campo (lateralidad) en la que se realiza la acción analizada. Se considerará como zona de colocación la zona en la que el jugador/a del equipo analizado contacte con el balón. Esta variable será de carácter categórico nominal. Para establecer las zonas desde donde se realiza la colocación se utiliza una adaptación del Sistema Digital Americano (Selinger y Ackerman-Blunt, 1986). Se distinguen once zonas de colocación en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produzca el ataque (Figura 17). Las colocaciones realizadas desde la izquierda del campo más allá de la varilla de la red (zona cero) serán registradas como “0”. Las colocaciones realizadas desde la varilla izquierda de la red hasta 1 metro hacia la derecha (zona uno) serán registradas como “1”. Las

Tabla 25. Categorización de la variable “Zona en la que se realiza la colocación”.

Código	Valor	Descripción
0	Colocación Zona 0	Colocación realizada en la parte exterior izquierda del campo.
1	Colocación Zona 1	Colocación realizada desde la varilla izquierda hasta 1 metro a la derecha.
2	Colocación Zona 2	Colocación realizada desde la zona 1 hasta un metro a la derecha.
3	Colocación Zona 3	Colocación realizada desde la zona 2 hasta un metro a la derecha.
4	Colocación Zona 4	Colocación realizada desde la zona 3 hasta un metro a la derecha.
5	Colocación Zona 5	Colocación realizada desde la zona 4 hasta un metro a la derecha.
6	Colocación Zona 6	Colocación realizada desde la zona 5 hasta un metro a la derecha.
7	Colocación Zona 7	Colocación realizada desde la zona 6 hasta un metro a la derecha.
8	Colocación Zona 8	Colocación realizada desde la zona 7 hasta un metro a la derecha.
9	Colocación Zona 9	Colocación realizada desde la zona 8 hasta la varilla derecha.
10	Colocación Zona 10	Colocación realizada en la parte exterior derecha del campo.

4.3.4. Profundidad con respecto a la red desde donde se realiza la colocación (Pr_C)

Se registra en esta variable la zona con respecto a la red (profundidad) en la que se realiza la colocación analizada. Se considerará como zona de colocación la zona en la que el jugador/a del equipo analizado contacte con el balón. Esta variable será de carácter categórico nominal. Se distinguen tres zonas, dos de 1,5 metros y otra a partir de 3 metros desde la red: zona cercana, media y lejana, respectivamente (Figura 18). Las colocaciones realizadas desde las proximidades de la red hasta 1,5 metros serán consideradas como de profundidad cercana y se registrarán como “1”, las colocaciones realizadas desde 1,5 metros hasta 3 metros con respecto a la red serán consideradas de profundidad media y se registrarán como “2”, las colocaciones realizadas a partir de 3 metros con respecto a la red serán consideradas de profundidad lejana y se registrarán como “3” (Tabla 26).

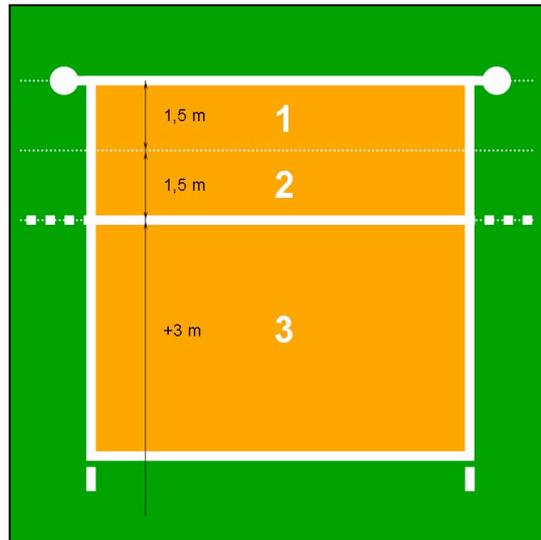


Figura 18. Zona de colocación (profundidad).

Tabla 26. Categorización de la variable “Profundidad con respecto a la red desde donde se realiza la colocación”.

Código	Valor	Descripción
1	De 0 a 1,5m	Colocación realizada entre 0 y 1,5 metros de la red.
2	De 1,5m a 3m	Colocación realizada entre 1,5 y 3 metros de la red.
3	Más de 3m	Colocación realizada a más de 3 metros de la red.

Recomendaciones para la observación: para determinar la zona del campo donde se realiza la colocación en el caso de que los pies del jugador se encuentren situados entre dos zonas quedando el cuerpo del colocador situado en una zona intermedia, se determinará como zona de golpeo siempre la zona más cercana a la red. Por ejemplo: si una colocación se realiza con los pies del colocador/a entre las zonas 1 y 2 de profundidad, se determinará que la colocación ha sido realizada desde la zona 1, ya que es la más cercana a la red.

4.3.5. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la colocación (T_C)

Se registra en esta variable la forma de ejecución de la colocación después de la recepción, defensa en campo o cobertura del equipo analizado. Esta variable será tratada como categórica nominal. La colocación de dedos en salto será registrada como “1”, la colocación de dedos en apoyo será registrada como “2”, la colocación de antebrazos será registrada como “3”, y otros tipos de colocaciones que no correspondan con las anteriores serán registradas como “4” (ejemplo: colocación con una mano, colocación con el puño, golpeo con la palma, con la pierna, etc.) (Tabla 27).

Tabla 27. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución de la colocación”.

Código	Valor	Descripción
1	Dedos-salto	Colocación de dedos en suspensión.
2	Dedos-apoyo	Colocación de dedos sin realizar salto vertical.
3	Antebrazos	Colocación de antebrazos.
4	Otras	Colocación con técnica diferente a las anteriores (ejemplo: colocación con una mano, colocación con el puño, golpeo con la palma, etc.).

Recomendaciones para la observación: para determinar si una colocación se realiza en salto se deberá observar si en el momento en el que sale el balón de las manos del colocador sus dos pies están en suspensión (sin apoyo con el suelo). Otro aspecto a observar para determinar si la colocación se realiza en suspensión es la predominancia del sentido vertical en el salto. En el caso de que los dos pies del colocador/a no estén en contacto con el suelo pero el centro de gravedad del jugador no se haya elevado con respecto al suelo, se considerará como una colocación de “dedos en apoyo”.

4.3.6. Eficacia de la colocación (E_C)

Se registra en esta variable la eficacia de la acción de colocación. La eficacia se entiende como el efecto de esta acción sobre la jugada y las posibilidades que da esta acción a las siguientes acciones de juego (ataque). Esta variable será de carácter categórico nominal. Para establecer la eficacia se empleará una adaptación de la escala de valoración FIVB adaptada de la de Schall (1975) y Coleman (1969, 1975). Para valorar la colocación, al ser una acción de continuidad, se empleará una escala de valoración de cuatro valores (de 0 a 3) (Tabla 28). Las colocaciones en las que el jugador/a comete falta en el contacto o su contacto no ha posibilitado la continuidad en el juego serán registradas como “0”. Las colocaciones que permitan la continuidad en el juego pero imposibiliten que la jugada concluya en ataque serán registradas como “1”. Las colocaciones que permitan el ataque pero no en las mejores condiciones para el rematador/a serán registradas como “2”. Las colocaciones que permitan un ataque sin limitaciones con todas las mejores opciones para el atacante serán registradas como “3”.

Tabla 28. Categorización de la variable “Eficacia de la colocación”.

Código	Valor	Descripción
0	Error	Error o falta en colocación, punto para el contrario.
1	Continuidad	La colocación permite continuidad en el juego pero no permite realizar un ataque a ningún compañero de equipo.
2	Ataque limitado	La colocación permite continuidad en el juego y el ataque que posibilita limita la ejecución técnica del atacante.
3	Ataque sin limitaciones	La colocación permite continuidad en el juego y el ataque que posibilita no limita la ejecución técnica del atacante.

Recomendaciones para la observación: para determinar las diferencias entre una colocación con eficacia 2 y 3 se deberán distinguir los siguientes aspectos:

a) Si la colocación no llega al lugar ideal donde el atacante debe realizar el ataque, ésta se considera con eficacia 2. En una colocación con eficacia 2 el atacante no puede realizar una carrera y batida de remate de manera normal, debido a que la colocación no se dirige al destino establecido, o con la velocidad adecuada. En este caso se apreciará una batida de remate con un salto excesivamente horizontal, hacia atrás, hacia delante, o lateral. El atacante no podrá realizar un correcto armado de brazos y posterior golpeo del balón de manera fluida.

b) En caso de que haya un malentendido entre colocador y atacante, se considerará como responsable al jugador que ha realizado la colocación, por lo que la acción de colocación será considerada con eficacia 0. Por ejemplo: si un colocador ha concretado con el rematador un ataque de 2º tiempo, y sin embargo el rematador realiza la batida para una acción de 1º tiempo, y como consecuencia el atacante no puede continuar la jugada, se considerará como error en la colocación.

4.4. Bloque de variables relativas al ataque

En este bloque de variables se registra la información relativa a: el sistema táctico de ataque empleado, el jugador/a que ejecuta la acción de ataque, la posición de juego de este jugador/a, el jugador/a o los jugadores/as que participan en la combinación con tiempos rápidos, su posición de juego, el tiempo y la zona de ataque, la forma de intervención del bloqueo en la acción analizada, el tipo de técnica empleada para el ataque, la trayectoria o dirección del balón, y la eficacia del ataque (Figura 19).

1	Ataque												
2	S_T_A	J_A	P_A	J_A1	P_A1	J_A2	P_A2	Ti_A	Z_A	T_A	I_B	D_A	E_A
3	5	8	3					1	4	1	2	1	2
4	5												
5	5	11	4	8	3			3	2	1	2	6	0
6	5												
7	5	8	3					1	4	1	0	5	4
8	5												
9	5	11	2	2	3			3	8	1	2	6	4
10	5												
11	5	8	2	14	3			3	8	1	3	5	4
12	5												
13	5												
14	5												
15	5	15	4	4	3			3	1	1	3	5	4

Figura 19. Registro de las acciones técnicas de ataque.

4.4.1. Sistema táctico de ataque (S_T_A)

Se registra en esta variable el sistema de ataque utilizado por el equipo analizado (Figura 20). Esta variable será de carácter categórico nominal. Los sistemas de ataque con cinco rematadores y dos colocadores (5-1) serán registrados como “1”. Los sistemas de ataque con seis rematadores y dos colocadores (6-2) serán registrados como “2”. Los sistemas de ataque con cuatro rematadores y dos colocadores (4-2 con colocador en zona dos) serán registrados como “3”. Los sistemas de ataque con cuatro rematadores y dos colocadores (4-2 con colocador en zona tres) serán registrados como “4”. Los sistemas de ataque con colocador a turno (6-6) serán registrados como “5” (Tabla 29).

Tabla 29. Categorización de la variable “Sistema táctico de ataque”.

Código	Valor	Descripción
1	6-6	Sistema con colocador a turno. Los jugadores son universales. Actúan como colocado cuando están en zona 3 y como jugadores de campo en el resto de zonas.
2	4-2 en 3	Sistema con cuatro rematadores y dos colocadores. Las colocaciones se hacen desde zona delantera (zona tres). Los colocadores están en oposición para que siempre haya uno en zona delantera.
3	4-2 en 2	Sistema con cuatro rematadores y dos colocadores. Las colocaciones se hacen desde zona delantera (zona dos). Los colocadores están en oposición para que siempre haya uno en zona delantera.
4	6-2	Sistema con cuatro rematadores y dos universales. Los jugadores universales hacen las funciones de colocadores cuando son zagueros y las funciones de rematadores cuando son delanteros. Los universales están en oposición para que siempre haya uno en zona delantera.
5	5-1	Sistema con cinco rematadores y un colocador que se encarga de la distribución del ataque en todas las rotaciones.

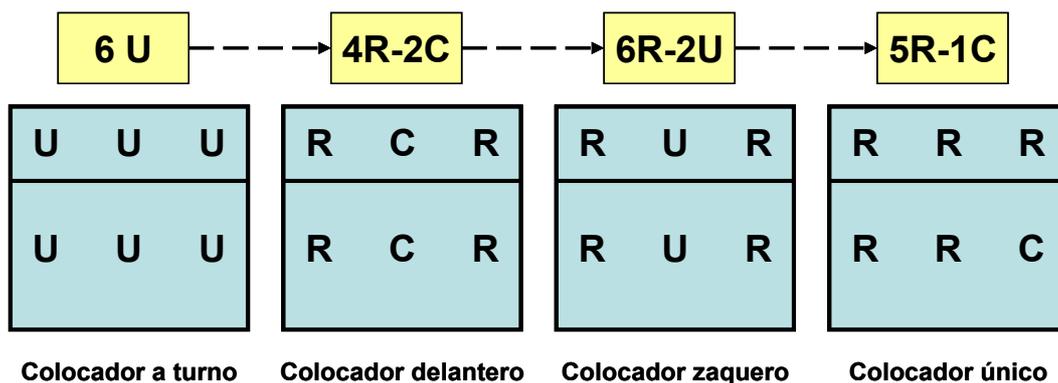


Figura 20. Sistemas tácticos de ataque.

4.4.2. Número y puesto del jugador/a que realiza el ataque (J_A, J_A1, J_A2 y P_A, P_A1, P_A2)

Se registra en esta variable el número del jugador/a que realiza directamente la acción analizada. En el caso de que la calidad de la filmación no permita visualizar el número del jugador/a que ejecuta, esta información se obtendría indirectamente a partir de la posición de juego del jugador/a y de la rotación en la cual se encuentra el equipo.

Nota: en los estudios en los cuales el puesto de juego sea un aspecto a considerar en el análisis de los datos obtenidos se añadirá una nueva columna a la hoja de observación. No obstante, esta nueva variable no será necesario registrarla en el mismo momento que el número del jugador/a ya que puede calcularse a posteriori. En la variable posición de juego se registrará el rol del jugador que realiza la acción. Se distinguirán seis posiciones de juego a partir de las funciones y responsabilidades del jugador/a. Esta variable será tratada como categórica nominal. La función del colocador/a se registrará como "1". La función del jugador/a atacante opuesto/a será registrada como "2". La función del jugador/a central será registrada como "3". La función del jugador/a atacante receptor o lateral se registra como "4". La función del jugador/a líbero se registrará como "5" (Tabla 9, p. 25).

También, se registra el número del jugador/a (J_A1 y J_A2) y función de juego (P_A1 y P_A2) de los jugadores/as que participen en la combinación de ataque con tiempos rápidos. Se consideran jugadores asistentes aquellos jugadores/as que saltan en la acción de ataque aunque no participen directamente en la acción con el balón. Esta

información se recogerá en celdas diferentes. Una para indicar el número del jugador/a asistente y otra para indicar su puesto de juego. Además, se distinguirá entre dos asistentes, el asistente uno (J_A1) será el jugador/a que salta más cercano al colocador/a para atacar un primer tiempo (dos jugadores/as saltan en la combinación), y el jugador asistente dos (J_A2) será el jugador/a que salta más alejado del colocador/a para atacar un primer tiempo (tres jugadores/as saltan en la combinación).

Nota: esta información es recogida para contabilizar el número total de saltos que realizan todos los jugadores de un equipo en ataque. De esta manera se registran los saltos en ataque de los jugadores que realizan el ataque y los que participan en la combinación aunque no contacten con el balón. En caso de no ser necesaria esta información en el estudio a realizar, no se recogería pudiendo eliminarse u ocultarse las columnas de estas variables.

4.4.3. Tiempo de ataque (Ti_A)

Se registra en esta variable el tiempo de ataque del equipo analizado. Para establecer los tiempos de ataque se toma de referencia y se utiliza una adaptación del Sistema Digital Americano (Selinger y Ackerman-Blunt, 1986). Esta variable será tratada como categórica nominal. Se distinguen tres tiempos de ataque en relación a la colocación y al movimiento del atacante/a. Un ataque ante una colocación que se realiza después o durante el movimiento de despegue del suelo del rematador/a (primer tiempo) se registrará como "1". Un ataque ante una colocación que se realiza cuando el rematador/a ya ha iniciado la fase final de la batida de ataque y va a realizar el penúltimo paso de ésta (segundo tiempo) se registrará como "2". Un ataque ante una colocación que se realiza cuando el rematador/a está iniciando su carrera de aproximación (tercer tiempo) se registrará como "3".

Nota: en el Sistema Digital Americano se establece como valor "0" a cualquier balón que queda fuera del sistema realizando el jugador una colocación extrema en una situación muy forzada, normalmente con una altura de parábola superior al tercer tiempo. Este tipo de ataques se registran con tiempo de ataque 3 (tercer tiempo). Las combinaciones de ataque no se registran. Únicamente se registra el tiempo de ataque del jugador que realiza el ataque.

Fuera de los tipos de ataque se registrarán tres situaciones especiales de ataque. La primera cuando un jugador/a ataca el balón en el segundo contacto después de la recepción o defensa, y que será registrada como “4”. La segunda cuando cualquier jugador/a ataca el balón en el primer contacto después de que el equipo contrario pase el balón al otro campo, y que será registrada como “5”. Y la tercera cuando el atacante debería haber saltado ante una colocación, pero no salta, jugada registrada como valor “0” (Tabla 30).

Tabla 30. Categorización de la variable “Tiempo de ataque”.

Código	Valor	Descripción
0	Ataque sin salto	El atacante no realiza salto para pasar el balón al campo contrario.
1	Primer tiempo	El atacante está realizando el salto o está en el aire en el momento en el que se realiza la colocación. Ataque rápido.
2	Segundo tiempo	El atacante está realizando el último paso de carrera en el momento en el que se realiza la colocación. Ataque semi.
3	Tercer tiempo	El atacante no ha iniciado su carrera de ataque cuando se produce la colocación. Ataque alto.
4	Ataque al segundo contacto	Ataque de un/a jugador/a en el segundo contacto.
5	Penalty	Ataque en el primer contacto ante un balón pasado del equipo contrario.

Recomendaciones para la observación: la mayor dificultad en el registro reside en la determinación del segundo tiempo. Si un ataque es de 2º tiempo el atacante debe de estar realizando los últimos dos pasos de ajuste en la batida previos al salto. Cuando el atacante ya tiene apoyados los dos pies en el suelo y está preparado para saltar, o ya ha despegado los pies del suelo cuando el colocador contacta con el balón ya se considera primer tiempo. Para establecer la diferencia entre un ataque de 2º y 3º tiempo se debe tener en cuenta si el jugador inicia la carrera de remate o no. Los desplazamientos previos para llegar a la zona de ataque no serán considerados como carrera de remate.

En el registro de las jugadas en las que no hay salto por parte del atacante (valor “0”) el resto de variables se registrará como: zona desde la que contacta con el balón, o debería haber contactado, técnica de ataque “0” si no golpea, o “4” si golpea desde el suelo, la correspondiente intervención del bloqueo contrario, la dirección a la que va dirigida el ataque, y eficacia de ataque “1”.

4.4.4. Zona en la que se realiza el ataque (Z_A)

Se registra en esta variable la zona del campo donde el equipo analizado realiza el ataque. Esta variable será tratada como categórica nominal. Para establecer las zonas desde donde se realiza el ataque se utiliza una adaptación del Sistema Digital Americano (Selinger y Ackerman-Blunt, 1986). Se distinguen once zonas de ataque en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produzca el ataque (Figura 21). Los ataques realizados desde la izquierda del campo más allá de la varilla de la red serán registrados como "0". Los ataques realizados desde la varilla izquierda de la red hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "1". Los ataques realizados desde el final de la zona uno hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "2". Los ataques realizados desde el final de la zona dos hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "3". Los ataques realizados desde el final de la zona tres hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "4". Los ataques realizados desde el final de la zona cuatro hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "5". Los ataques realizados desde el final de la zona cinco hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "6". Los ataques realizados desde el final de la zona seis hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "7". Los ataques realizados desde el final de la zona siete hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "8". Los ataques realizados desde el final de la zona ocho hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "9". Los ataques realizados desde el final de la zona nueve hasta más allá de la varilla derecha de la red serán registrados como "10". Los ataques realizados desde la zona zaguera izquierda del campo más allá de la varilla de la red serán registrados como "20". Los ataques realizados desde la línea lateral izquierda hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "21". Los ataques realizados desde el final de la zona 21 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "22". Los ataques realizados desde el final de la zona 22 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "23". Los ataques realizados desde el final de la zona "23" hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "24". Los ataques realizados desde el final de la zona 24 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "25". Los ataques realizados desde el final de la zona 25 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "26". Los ataques realizados desde el final de la zona 26 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "27". Los ataques realizados desde el final de la zona 27 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "28". Los ataques realizados desde el final de la zona 28 hasta 1 metro hacia la derecha serán registrados como "29". Los ataques realizados desde el

final de la zona 29 hasta más allá de la línea zaguera derecha serán registrados como “30” (Tabla 31 y Figura 21).

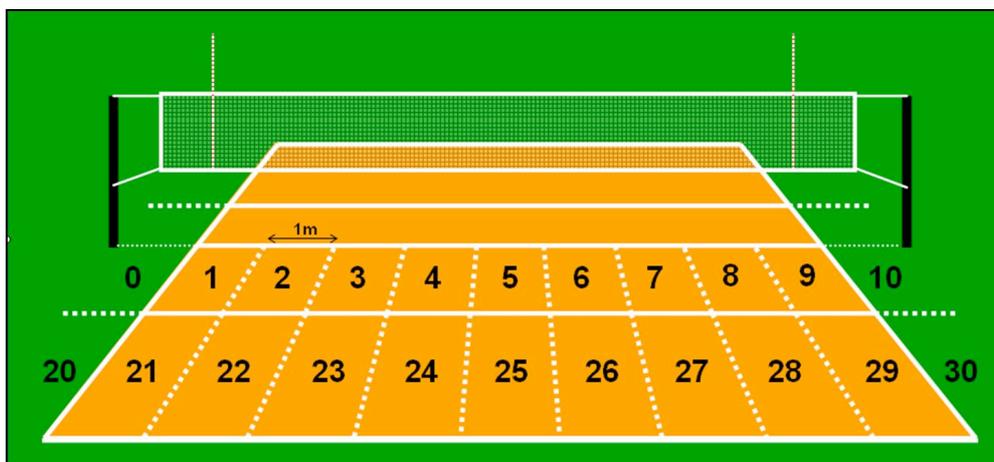


Figura 21. Zonas de realización del ataque.

Tabla 31. Categorización de la variable “Zona de Ataque”.

Código	Valor	Descripción
0	Zona 0	Ataque realizado a la izquierda de la varilla izquierda del campo atacante
1	Zona 1	Ataque realizado en la zona 1 del campo atacante
2	Zona 2	Ataque realizado en la zona 2 del campo atacante
3	Zona 3	Ataque realizado en la zona 3 del campo atacante
4	Zona 4	Ataque realizado en la zona 4 del campo atacante
5	Zona 5	Ataque realizado en la zona 5 del campo atacante
6	Zona 6	Ataque realizado en la zona 6 del campo atacante
7	Zona 7	Ataque realizado en la zona 7 del campo atacante
8	Zona 8	Ataque realizado en la zona 8 del campo atacante
9	Zona 9	Ataque realizado en la zona 9 del campo atacante
10	Zona 10	Ataque realizado a la derecha de la varilla derecha del campo atacante
20	Zona 20	Ataque zaguero realizado a la izquierda de la varilla izquierda del campo atacante
21	Zona 21	Ataque realizado en la zona 21 del campo atacante
22	Zona 22	Ataque realizado en la zona 22 del campo atacante
23	Zona 23	Ataque realizado en la zona 23 del campo atacante
24	Zona 24	Ataque realizado en la zona 24 del campo atacante
25	Zona 25	Ataque realizado en la zona 25 del campo atacante
26	Zona 26	Ataque realizado en la zona 26 del campo atacante
27	Zona 27	Ataque realizado en la zona 27 del campo atacante
28	Zona 28	Ataque realizado en la zona 28 el campo atacante
29	Zona 29	Ataque realizado en la zona 29 del campo atacante
30	Zona 30	Ataque zaguero realizado a la derecha de la varilla derecha del campo atacante

Recomendaciones para la observación: para determinar la zona del ataque se observará el lugar último de contacto de los pies en el momento del salto. En el caso de que los pies del atacante se encuentren situados entre dos zonas y su cuerpo quede situado en una zona intermedia, se determinará como zona de ataque siempre el cuadrante central. Por ejemplo: si un atacante realiza un salto entre zona 6 y zona 7, y su cuerpo queda situado entre dichas zonas se determinará que el lugar del ataque ha sido la zona 6, al ser la zona más central.

Recomendaciones para el análisis: al analizar los datos será posible recodificar las variables agrupando las diferentes zonas de ataque si se considera adecuado.

4.4.5. Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución del ataque (T_A)

Se registra en esta variable la técnica empleada para atacar el balón, normalmente después de la colocación, del equipo analizado. Esta variable será tratada como categórica nominal. Cuando el jugador realice una batida de ataque saltando pero sin contactar con el balón será registrado como “0”. El ataque realizado mediante golpeo potente será registrado como “1”. El ataque fintado, realizado con los dedos de la mano, será registrado como “2”. El ataque golpeo fintado con acción de muñeca y de intensidad media-baja, será registrado como “3”. Otros tipos de ataques que no correspondan con las anteriores, serán registrados como “4” (ejemplo: ataque puño de playa, ataque gancho, etc.) (Burchuck y Burchuck, 1993) (Tabla 32).

Tabla 32. Categorización de la variable “Tipo de acción o técnica empleada para la ejecución del ataque”.

Código	Valor	Descripción
0	No hay golpeo	Se realiza salto pero no hay contacto con el balón.
1	Golpeo	Ataque con golpeo fuerte y seco.
2	Finta	Ataque suave con las falanges de los dedos de la mano.
3	Golpeo fintado	Ataque con golpeo suave envolviendo el balón con dedos y palma de la mano.
4	Otra	Ataque con técnica diferente a las anteriores.

Recomendaciones para la observación: Para determinar la diferencia entre “Golpeo fintado” y “Golpeo” se debe tener en cuenta que:

- a) En el “Golpeo fintado”, el balón es golpeado de manera suave (submáxima). Su objetivo es provocar una trayectoria parabólica corta, intentando que la segunda línea de defensa no llegue a contactar con el balón. En el “Golpeo”, el

balón se contacta a máxima velocidad normalmente con trayectorias claramente rectilíneas descendentes.

b) En el “Golpeo fintado”, el balón suele ser tocado mediante un golpeo más suave con los dedos o con la palma de la mano. En este golpeo suave se suele envolver el balón mediante un giro de muñeca. Los golpeos secos a intensidad suave también serán considerados como “Golpeo fintado”. En el “Golpeo”, la velocidad del brazo-mano es muy alta, con lo que apenas da tiempo para envolver el balón en el contacto.

c) Es usual que los ataques precedidos de colocaciones muy forzadas sean atacados mediante un golpeo más suave de lo normal (submáximo). Sin embargo, estos golpeos serán considerados como “Golpeo” normal. La diferencia reside en que no buscan una trayectoria corta que pretenda sorprender a la defensa.

4.4.6. Intervención del bloqueo (I_B)

Se registra el contacto o no del bloqueo con el balón atacado. Esta variable será tratada como categórica nominal. Se registrarán como “0” los ataques en los que el balón no contacte contra el bloqueo. Se registrarán como “1” los balones que contacten contra el bloqueo con error para éste. Se registrarán como “2” los balones que tras contactar en el bloqueo continúen en juego en el campo del equipo cuyo complejo sea actualmente analizado. Se registrarán como “3” los balones que tras contactar en el bloqueo continúen en juego en el campo del equipo que realiza el ataque. Se registrarán como “4” los ataques realizados sin oposición de ningún bloqueador por parte del equipo contrario (Tabla 33).

Tabla 33. Categorización de la variable “Intervención del bloqueo”.

Código	Valor	Descripción
0	No contacto	El balón atacado no contacta con el bloqueo pudiendo o no seguir en juego.
1	Block-out	El balón atacado contacta contra el bloqueo y va fuera de los límites del campo sin que siga en juego.
2	Contacto y continuidad en campo propio	El balón atacado contacta contra el bloqueo y vuelve dentro de los límites del campo del equipo atacante siguiendo en juego.
3	Contacto y continuidad en campo contrario	El balón atacado contacta contra el bloqueo y va dentro de los límites del campo del equipo en defensa siguiendo en juego.
4	No existe salto	El ataque se realiza sin bloqueo contrario, sin ningún tipo de oposición por parte del equipo contrario.

4.4.7. Dirección del ataque (D_A)

Se registra la zona o supuesta zona de destino del balón tras la acción analizada. Se considera como zona de destino la zona en la que el defensor/a del equipo contrario contacta con el balón en la acción de defensa, o la supuesta zona de destino en el caso de que el balón contacte con el bloqueo (siempre que se dirija dentro de los límites del campo). Esta variable es de carácter categórico nominal. Para establecer las direcciones de ataque se tomaron como referencia las zonas del campo que establece el reglamento de la FIVB (2008). Se distinguen seis zonas de destino del ataque en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red, más una zona adicional en caso de que el ataque vaya fuera de los límites del campo. Las zonas que diferencian la lateralidad son tres (derecha, centro, e izquierda) con espacio de tres metros cada una, y las zonas que distinguen la profundidad son dos (delantera y zaguera) con espacio de 4,5 metros cada una (Figura 22). Los ataques que vayan dirigidos claramente fuera de los límites del campo se registrarán como "0". Los ataques dirigidos a zona derecha zaguera (zona uno) se registrarán como "1". Los ataques dirigidos a zona derecha delantera (zona dos) se registrarán como "2". Los ataques dirigidos a zona centro delantera (zona tres) se registrarán como "3". Los ataques dirigidos a zona izquierda delantera (zona cuatro) se registrarán como "4". Los ataques dirigidos a zona izquierda zaguera (zona cinco) se registrarán como "5". Los ataques dirigidos a zona centro zaguera (zona seis) se registrarán como "6" (Tabla 34).

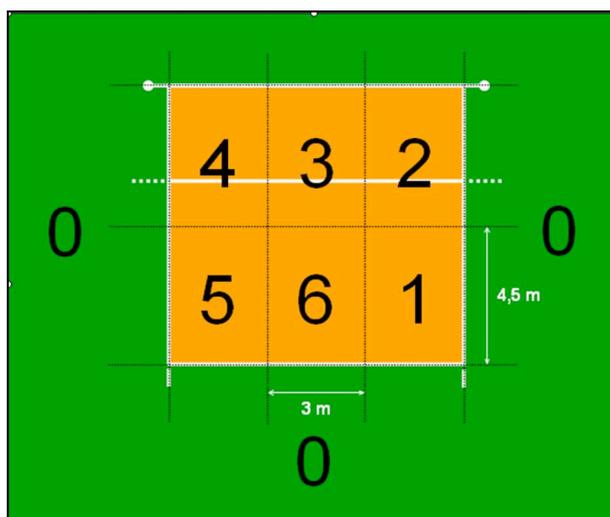


Figura 22. Zonas de dirección del ataque.

Tabla 34. Categorización de la variable “Dirección del ataque”.

Código	Valor	Descripción
0	Dirección 0	El ataque se dirige fuera de los límites del campo.
1	Dirección Zona 1	El ataque se dirige a la zona 1 del campo.
2	Dirección Zona 2	El ataque se dirige a la zona 2 del campo.
3	Dirección Zona 3	El ataque se dirige a la zona 3 del campo.
4	Dirección Zona 4	El ataque se dirige a la zona 4 del campo.
5	Dirección Zona 5	El ataque se dirige a la zona 5 del campo.
6	Dirección Zona 6	El ataque se dirige a la zona 6 del campo.

Recomendaciones para la observación: determinar cuál es la dirección de un ataque cuando contacta con el bloqueo presenta grandes problemas. Para ello se deben seguir los siguientes criterios:

a) Para determinar como dirección “0” en los ataques denominados “block-out”, que intentan contactar con los brazos de los bloqueadores, la dirección fuera de los límites del terreno de juego deberá de ser muy clara. En caso de duda, no se registrará como “0” y sí la zona del campo.

b) En los ataques dirigidos a zona 5, zona 6, o zona 1, cuando el balón vaya dirigido a una zona intermedia entre zonas, o no se pueda determinar por la proximidad del contacto del ataque y bloqueo, se determinará como zona de dirección de ataque la zona “6”.

4.4.8. Eficacia del ataque (E_A)

Se registra en esta variable la eficacia del ataque realizado por el equipo analizado. La eficacia se valorará en función del efecto del ataque sobre el bloqueo y /o la defensa en campo (Coleman, 1965, 1975; Schall, 1975). Esta variable será de carácter categórico nominal. Para valorar el ataque, al ser una acción terminal, se empleará una escala de cinco valores (de 0 a 4). Para la valoración de la eficacia del ataque se deberá tener en cuenta el equipo al que va dirigido el balón tras la acción analizada (Figura 23).

0	Error o punto para el oponente	
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Posesión equipo oponente</div> Máximas opciones de ataque	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Posesión equipo analizado</div> No hay opciones de ataque
2	Opciones limitadas de ataque	Opciones limitadas de ataque
3	No hay opciones de ataque	Máximas opciones de ataque
4	Punto	

Figura 23. Categorización de la variable “Eficacia del ataque” (Palao, 2001).

Serán registrados como “0” los ataques que vayan fuera, no superen la red, o cualquier acción que suponga error para el ataque y punto para el equipo oponente. Serán registrados como “1” los ataques que finalizan en el campo oponente y permiten las máximas opciones de ataque, con una defensa perfecta. Serán registrados como “1” los ataques que finalizan en el campo propio que no permitan ninguna opción de ataque del equipo propio. Serán registrados como “2” los ataques que no permitan una defensa o cobertura perfecta, dificultando la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque de manera óptima, se dirijan al campo propio o al campo rival. Serán registrados como “3” los ataques que finalizan en el campo rival y no permitan ninguna opción de ataque del equipo rival. Serán registrados como “3” los ataques que finalizan en el campo propio y permitan una defensa o cobertura perfecta, facilitando la acción del colocador/a en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Serán registrados como “4” los ataques que caen en campo contrario o que la defensa no permite la continuidad en el juego y que suponen una acción positiva para el ataque y punto para el equipo analizado.

5. REGISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE EL RESULTADO FINAL DE LAS ACCIONES



5. REGISTRO DE INFORMACIÓN SOBRE EL RESULTADO FINAL DE LAS ACCIONES

En este bloque de variables se registra la información relativa a: la eficacia del complejo analizado, la acción terminal con la que concluye la jugada, y el resultado final de la jugada.

5.1. Eficacia del complejo (R_K)

Se registra en esta variable el resultado final de cada uno de los complejos analizados dentro de una misma jugada. Esta variable será tratada como categórica nominal. Para la valoración de la eficacia se deberá de repetir en la casilla de eficacia del complejo el registro de eficacia que se produzca en la última acción realizada en el complejo, pudiendo ser: bloqueo, recepción/defensa en campo, colocación o ataque (Figura 24 y Tabla 35).

1	Saque / Bloqueo	Recepción / Defensa	Colocación	Ataque	Resultado final		
	E_S_B	E_R_D	E_C	E_A	R_K	A_Te	R_Ju
2	1	4	4	2	2		
3	2				2		
4		2	2	0	0		
5	4				4	5	2
6	1	4	4	4	4	3	2
7		0			0		
8	2	2	2	4	4	3	2
9	0				0		
10	2	2	2	4	4	3	2
11	2	0			0		
12	0				0	2	1
13	0				0	2	1
14	2	2	3	4	4	3	2
15							

Figura 24. Registro de la eficacia del complejo

Tabla 35. Categorización de la variable “Eficacia del complejo”.

Código	Valor	Descripción
0	Acción error	Última acción del complejo analizado con valoración 0 o acción error.
1	Acción valoración 1	Última acción del complejo analizado con valoración de la eficacia 1.
2	Acción valoración 2	Última acción del complejo analizado con valoración de la eficacia 2.
3	Acción valoración 3	Última acción del complejo analizado con valoración de la eficacia 3.
4	Acción Punto	Última acción del complejo analizado con valoración de la eficacia 4 o acción punto.

Nota: esta variable puede ser automatizada en la hoja de registro por lo que no tiene porqué ser analizada por el observador al realizar el registro.

5.2. Acción terminal o acción con la que se consigue el punto (A_Te)

Se registra la acción con la que concluye la jugada analizada, la acción con la que se gana o pierde el punto. Esta variable será de carácter categórico nominal. Serán registradas como “1” aquellas jugadas que finalicen con punto de saque. Serán registradas como “2” aquellas jugadas que finalicen con error de saque. Serán registradas como “3” aquellas jugadas que finalicen con punto de remate. Serán registradas como “4” aquellas jugadas que finalicen con error de ataque (el balón se dirige fuera del campo, toca la varilla, falta en la ejecución, etc. No se considera error al bloqueo con punto directo). Serán registradas como “5” aquellas jugadas que finalicen con punto de bloqueo. Serán registradas como “6” aquellas jugadas que finalicen con error de bloqueo (toque de red, invasión, o falta en el golpeo. El block-out se considera punto de ataque). Serán registradas como “7” aquellas jugadas que finalicen con error en la ejecución de los gestos técnicos (recepción, defensa o colocación) o con otra infracción del reglamento (dobles, retención, faltas, y amonestaciones) (Tabla 36).

Tabla 36. Categorización de la variable “Acción terminal o acción con la que se consigue el punto”.

Código	Valor	Descripción
1	Saque positivo	Se consigue punto con acción de saque directo, el balón toca suelo o provoca error en la recepción contraria.
2	Saque negativo	Se produce error en el saque dirigiendo el balón fuera de los límites del campo, a la red, tocando la varilla, o realizando falta en la ejecución técnica.
3	Ataque positivo	Se consigue punto con acción de remate (el balón toca suelo, se realiza un <i>block-out</i> o se provoca error en la defensa de campo contraria).
4	Ataque negativo	Se produce error en el ataque dirigiendo el balón fuera de los límites del campo, a la red, tocando la varilla, o realizando falta en la ejecución técnica.
5	Bloqueo positivo	Se consigue punto con acción de bloqueo, el balón toca suelo o provoca error en la defensa de campo contraria.
6	Bloqueo negativo	Se produce error en el bloqueo (toque de red, invasión, o falta en el golpeo).
7	Otros errores	Cualquier otra acción que no esté recogida en las anteriores (faltas reglamentarias, amonestaciones, dobles o retención en colocación, etc.).

5.3. Resultado de la jugada (R_Ju)

Se registra en esta variable el resultado final de la jugada para el equipo analizado. Esta variable será tratada como categórica nominal. En cada jugada se analizará cada complejo de juego. Se categorizará como “1” (ganar) el resultado de los complejos pertenecientes al equipo analizado cuando finalmente gane la jugada. Se categorizará como “2” (perder) los complejos pertenecientes al equipo analizado cuando finalmente pierde la jugada (Tabla 37).

Tabla 37. Categorización de la variable “Resultado de la jugada”.

Código	Valor	Descripción
1	Ganar	El equipo analizado gana la jugada.
2	Perder	El equipo analizado pierde la jugada.

6. ANEXOS



6.1. Referencias bibliográficas

- Bakeman, R. y Gottman, J.M. (1989). Observación de la interacción: Introducción al análisis secuencial. Madrid: Morata.
- Burchuck, R. y Burchuck, M. (1993). Avanced attack skills. En Canadian Voleibol Associations (Ed). Coaches Manual: Level 4. (1), 2-38.
- Coleman, J. E. (1975). A statistical evaluation of selected volleyball techniques at the 1974 World's Volleyball Championships. Thesis Physical Education. Brigham Young University.
- Coleman, J. E. Neville, B.; y Gordon, B. (1969). A statistical system for volleyball and its use in Chicago Women's Assn. International Volleyball Review, 17: 72-73.
- FIVB (2008). Reglas Oficiales de Voleibol 2008-2010. Lausanne. FIVB.
- Palao, J. M. (2001). Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y del bloqueo en voleibol. Tesis doctoral del Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada.
- Palao, J. M.; Santos, J. A.; Ureña, A. (2002). Incidencia del rendimiento de los complejos de juego por rotaciones sobre la clasificación final de los JJOO de Sydney 2000. Comunicación presentada en el III Congreso Internacional de Rendimiento Deportivo (Valladolid, Spain).
<<http://www.rfevb.com/formacion/congresos/> > [Consulta 12/01/2003]
- Selinger, A.; Ackermann-Blount, J. (1986). Arie Selinger's power volleyball. New York. St. Martín Press.
- Theodoresku, L. (1984). Problemas de teoría e metodología nos jogos desportivos. Lisboa: Livros Horizonte.

6.3. Planilla de recordatorio de variables (sólo códigos)

Información Inicial General										Situación de juego						
Com	Gen	Par	E_1	E_2	Re_p	Set	Re_s	Pt_E_1	Pt_E_2	Ro_E_1	Ro_E_2	Eq_r	T_on	T_of	T	K
CI	1-FEM	ORDEN ESTABLEC	RANKING U ORDEN PREESTABLECIDO	1-GANADO	1-GANADO	1	1-GANADO			1	1	1-EQ 1	INICIO LANZAMIENTO	FIN JUGADA	T_on	1-K1
SI	2-MAS		2-PERDIDO	2-PERDIDO	2	2-PERDIDO				2	2	2-EQ 2	SAQUE		2-K2	
S2	3-MIXTO		3		3					3	3				3-K3 K1	
FEV			4		4					4	4				4-K3-K2	
FNAC			5		5					5	5					
REG										6	6					
JUV																
CAD																
INF																

Saque / Bloqueo										Recepción / Defensa									
J_S_B	P_S_B	J_B1	P_B1	J_B2	P_B2	Tl_B	Z_S_B	T_S_B	D_S_B	E_S_B	S_T_R	J_R_D	P_R_D	Z_R_D	T_R_D	E_R_D			
DORSAL	FUNCIÓN	DORSAL	FUNCIÓN	DORSAL	FUNCIÓN	1-1T	SAQUE	SAQUE	SAQUE	SAQ/BLO	1-2+1 R	DORSAL	FUNCIÓN	0123456	RECEPCIÓN	REC/DEF			
	1-COLOC		1-COLOC		1-COLOC	2-2T	GERCA-123	1-APO	0123456	01234	2-2 R		1-COLOC	ZONAS 4,5m	1-ANT	0- Error			
	2-OPUES		2-OPUES		2-OPUES	3-3T	LEJOS-466	2-S.POT	BLOQUEO		3-3 R		2-OPUES		2-DED	1- Ataq free			
	3-CENTR		3-CENTR		3-CENTR	4-AT 2º CON	BLOQUEO	3-S.FLO	0-NO ACC		4-3+1 R		3-CENTR		3-OTRO	2- Limit atac			
	4-ALA		4-ALA		4-ALA	5-PENALTY	SDA(1-9)	4-OTR	1-BL-OUT		5-2+2 R		4-ALA		DEFENSA	3- Ataque sin limit			
	5-LIBERO		5-LIBERO		5-LIBERO		BLOQUEO	2-BL->PRO			6-W (6 R)		5-LIBERO		1-ANT				
								3-BL->OPO							2-GOLPEO				
								1-2-3 JUG							3-FACIL				
															4-ACRO				
															5-OTRO				

Colocación					
J_C	P_C	PL_C	Z_C	Pr_C	E_C
DORSAL	FUNCIÓN	123456	0-10 SDA	1-0at 1.5m	0- Error
				2- 1.5503m	1- Ataq free
				3- 3m->	2- Limit atac
				4- 1 MANO	3- Ataque sin limit
				5- OTRO	

Ataque										Resultado final						
S_T_A	J_A	P_A	J_A1	P_A1	J_A2	P_A2	Tl_A	Z_A	T_A	I_B	D_A	E_A	R_K	A_Te	R_Ju	
1-6-6	DORSAL	FUNCIÓN	DORSAL	FUNCIÓN	DORSAL	FUNCIÓN	0- NO SALTA	SDA	0- NO GOL	0 NO ACC	0-FUERA	01234	01234	1-SAQ+	1-PIERDE	
2-4-2(63)		1-COLOC		1-COLOC		1-COLOC	1-1T	DEL (0-10)	1-GOLPEO	1 BL-OUT	1-Z1			2-SAQ-	2-GANA	
3-4-2 (62)		2-OPUES		2-OPUES		2-OPUES	2-2T	ZAG (26-30)	2-FINTA	2 BL->PRO	2-Z2			3-ATA+		
4-6-2		3-CENTR		3-CENTR		3-CENTR	3-3T		3-GO-FINTAD	3 BL->OPO	3-Z3			4-ATA-		
5-5-1		4-ALA		4-ALA		4-ALA	4-AT 2º CON		4-OTRO	4 NO BLOCK	4-Z4			5-BL+		
		5-LIBERO		5-LIBERO		5-LIBERO	5-PENALTY				5-Z5			6-BL-		
											6-Z6			7-OT ERR		

6.4. Planilla de recordatorio de variables (códigos y explicación)

INFORMACION INICIAL GENERAL			
Competición (Com)			
CI	Competición Internacional		
S1	Superliga 1		
S2	Superliga 2		
FEV	Liga FEV		
1 ^o NAC	1 ^o Nacional		
REG	Liga Regional		
JUV	Campeonato Juvenil		
CAD	Campeonato Cadete		
INF	Campeonato Infantil		
Género (Gen)			
1	Categoría Femenina		
2	Categoría Masculina		
3	Categoría Mixta		
Partido (Par)			
Orden de partidos preestablecidos			
Equipo 1 (E_1)			
Ranking u orden preestablecido			
Equipo 2 (E_2)			
Ranking u orden preestablecido			
Resultado del partido (Re_p)			
1	Ganado		
2	Perdido		
Set (Set)			
1	Primer set		
2	Segundo set		
3	Tercer set		
4	Cuarto set		
5	Quinto set		
Resultado del set (Re_s)			
1	Set ganado por el equipo 1		
2	Set perdido por el equipo 1		
Puntos del Equipo 1 (P_1)			
Puntos conseguidos por el equipo 1 en el set			
Puntos del Equipo 2 (P_2)			
Puntos conseguidos por el equipo 2 en el set			
SITUACION DE JUEGO			
Rotación de Equipo 1 (R_1)			
1	Colocador en zona 1		
2	Colocador en zona 2		
3	Colocador en zona 3		
4	Colocador en zona 4		
5	Colocador en zona 5		
6	Colocador en zona 6		
Rotación de Equipo 2 (R_2)			
1	Colocador en zona 1		
2	Colocador en zona 2		
3	Colocador en zona 3		
4	Colocador en zona 4		
5	Colocador en zona 5		
6	Colocador en zona 6		
Equipo en recepción (Eq_r)			
1	Equipo 1 en recepción		
2	Equipo 2 en recepción		
Tiempo Inicio de Jugada (T_on)			
Inicio Jugada con lanzamiento de saque			
Tiempo Fin de Jugada (T_of)			
Fin de jugada balón contra superficie juego			
Tiempo Total de Jugada (T)			
Tiempo Fin de Jugada - Tiempo Inicio Jugada			
Complejo de Juego (K)			
1	Complejo 1 (Recepción)		
2	Complejo 2 (Saque-Defensa)		
3	Complejo 3 (tras K1)		
4	Complejo 3 (tras K2)		
RESULTADO FINAL DE LAS ACCIONES			
Resultado del Complejo (R_K)			
0	Valor 0 en última acción del complejo		
1	Valor 1 en última acción del complejo		
2	Valor 2 en última acción del complejo		
3	Valor 3 en última acción del complejo		
4	Valor 4 en última acción del complejo		
Acción Terminal Complejo (A_Te)			
1	Acción final "Punto de Saque"		
2	Acción final "Error de Saque"		
3	Acción final "Punto de Ataque"		
4	Acción final "Error de Ataque"		
5	Acción final "Punto de Bloqueo"		
6	Acción final "Error de Bloqueo"		
7	Acción final "Otros Errores"		
Resultado de la Jugada (R_Ju)			
1	Equipo 1 pierde la jugada		
2	Equipo 1 gana la jugada		
INFORMACION SOBRE LAS ACCIONES DE SAQUE Y BLOQUEO			
Jugador al Saque o Bloqueo (J_S_B)			
Dorsal del jugador que realiza el saque o bloqueo			
Jugador Ayuda 1 de Bloqueo (J_B1)			
Dorsal del jugador que ayuda en bloqueo con mayor responsabilidad			
Jugador Ayuda 2 de Bloqueo (J_B2)			
Dorsal del jugador que ayuda en bloqueo con menor responsabilidad			
Puesto del jugador que Saca o Bloquea (P_S_P_B1_P_B2)			
1	Jugador Colocador		
2	Jugador Opuesto		
3	Jugador Central		
4	Jugador Ala		
5	Jugador Libero		
Tiempo del Ataque al que se Bloquea (Ti_B)			
1	Ataque de primer tiempo		
2	Ataque de segundo tiempo		
3	Ataque de tercer tiempo		
4	Ataque al segundo contacto		
5	Ataque en situación de penalty		
Zona donde se realiza el saque o bloqueo (Z_S_B)			
SAQUE			
1	Profundidad hasta 1'5 m y lateralidad desde línea derecha hasta 3 m	1-9 (SDA)	9 zonas de 1 metro de anchura
2	Profundidad hasta 1'5 metros y lateralidad desde 3 m hasta 6 m		
3	Profundidad hasta 1'5 metros y lateralidad desde 6 m hasta línea izquierda		
4	Profundidad desde 1'5 m y lateralidad desde línea derecha hasta 3 m		
5	Profundidad desde 1'5 metros y lateralidad desde 3 m hasta 6 m		
6	Profundidad desde 1'5 metros y lateralidad desde 6 m hasta línea izquierda		
Técnicas de Saque o Bloqueo (T_S_B)			
SAQUE		BLOQUEO	
1	Saque en apoyo	1	1 jugador participa en el bloqueo
2	Saque en salto potente	2	2 jugadores participan en el bloqueo
3	Saque en salto flotante	3	3 jugadores participan en el bloqueo
4	Otros saques		
Dirección del Saque o Bloqueo (D_S_B)			
SAQUE		BLOQUEO	
0	Saque dirigido fuera de los límites del campo	0	Hay salto de bloqueo pero no contacto con balón
1	Saque dirigido a zona 1 del campo rival	1	Se produce block-out
2	Saque dirigido a zona 2 del campo rival	2	Se produce contacto y el balón se dirige al campo donde se bloquea
3	Saque dirigido a zona 3 del campo rival	3	Se produce contacto y el balón se dirige al campo donde se ataca
4	Saque dirigido a zona 4 del campo rival		
5	Saque dirigido a zona 5 del campo rival		
6	Saque dirigido a zona 6 del campo rival		
Eficacia del Saque o Bloqueo (E_S_B)			
0	Punto para el equipo contrario		
1	Balón que permite todas la opciones de ataque al contrario		
2	Balón que limita las opciones de ataque al contrario		
3	Balón que no permite el ataque contrario		
4	Punto para el equipo que saca o bloquea		

Sistema Táctico de Recepción (S_T_R)	
1	2 receptores + 1 ayuda
2	2 receptores + 1 ayuda
3	3 receptores
4	3 receptores + 1 ayuda
5	2 receptores + 2 ayudas
6	5 receptores en "W"
Jugador que Recibe o Defiende (J_R_D)	
Dorsal del jugador que realiza la recepción o defensa	
Puesto jugador Recibe o Defiende (P_R_D)	
1	Jugador Colocador
2	Jugador Opuesto
3	Jugador Central
4	Jugador Ala
5	Jugador Libero
Zonas de Recepción o Defensa (Z_R_D)	
0	Golpeo realizado fuera de los límites del campo
1	Golpeo realizado en la zona 1 del campo
2	Golpeo realizado en la zona 2 del campo
3	Golpeo realizado en la zona 3 del campo
4	Golpeo realizado en la zona 4 del campo
5	Golpeo realizado en la zona 5 del campo
6	Golpeo realizado en la zona 6 del campo
Técnicas de Recepción o Defensa (T_R_D)	
RECEPCIÓN	
1	Antebrazos
2	Deados
3	Otras Técnicas
DEFENSA	
1	Antebrazos
2	Golpeo con una o 2 manos
3	Balón facilitado (Free-ball)
4	Defensa Acrobática
5	Otras Técnicas
Eficacia de la Recepción o Defensa (E_R_D)	
0	Punto para el equipo contrario
1	Acción que no permite atacar
2	Acción que limita las opciones para atacar
3	Acción que permite todas las opciones para atacar

INFORMACIÓN SOBRE LAS ACCIONES DE RECEPCIÓN Y DEFENSA

Jugador que Coloca (J_C)	
Dorsal jugador realiza la colocación	
Puesto del jugador que Coloca (P_C)	
1	Jugador Colocador
2	Jugador Opuesto
3	Jugador Central
4	Jugador Ala
5	Jugador Libero
Posición inicial del Colocador (P_I_C)	
1	Posición inicial en Zona 1
2	Posición inicial en Zona 2
3	Posición inicial en Zona 3
4	Posición inicial en Zona 4
5	Posición inicial en Zona 5
6	Posición inicial en Zona 6
Zona desde donde se Coloca (Z_C)	
0-10(SDA)	9 zonas 1m anchura + 2 Zonas Exteriores
Profundidad desde donde Coloca (Pr_C)	
1	Colocación realizada desde red hasta 1,5m
2	Colocación realizada desde 1,5m hasta 3m
3	Colocación realizada a partir de 3m
Técnicas de Colocación (T_C)	
1	Colocación de Dedos en suspensión
2	Colocación de Dedos en apoyo
3	Colocación de Antebrazos
4	Otras Técnicas.
Eficacia de la Colocación (E_C)	
0	Punto para el equipo contrario
1	Acción que no permite atacar
2	Acción que limita las opciones para atacar
3	Acción que permite todas las opciones para atacar

INFORMACIÓN SOBRE LA ACCIÓN DE COLOCACIÓN

Sistema Táctico de Ataque (S_T_A)	
1	Sistema con colocador a turno (todos hacen de todas las funciones)
2	Sistema con 4 rematadores y 2 colocadores delanteros en zona 3
3	Sistema con 4 rematadores y 2 colocadores delanteros en zona 2
4	Sistema con 4 rematadores y 2 colocadores zagueros (atacan en zona delantera)
5	Sistema con 5 rematadores y 1 colocador
Jugador que Ataca (J_A)	
Puesto del Atacante (P_A-P-A1-P-A2)	
Dorsal del jugador que realiza el ataque	1 Jugador Colocador
	2 Jugador Opuesto
	3 Jugador Central
	4 Jugador Ala
	5 Jugador Libero
Tempo del Ataque (T_A)	
0	El atacante no realiza salto
1	Ataque de primer tiempo
2	Ataque de segundo tiempo
3	Ataque de tercer tiempo
4	Ataque al segundo contacto
5	Ataque en situación de penalty
Zonas de Ataque (Sistema Digital Americano) (Z_A)	
0-10 (DEL)	9 divisiones en la zona delantera de 1m de anchura + 2 Zonas Exteriores
20-30 (ZAG)	9 divisiones en la zona delantera de 1m de anchura + 2 Zonas Exteriores
Técnicas de Ataque (T_A)	
0	Se realiza salto pero no hay contacto con el balón
1	Ataque con golpeo fuerte seco
2	Ataque suave con las falanges de la mano
3	Ataque con golpeo suave envolviendo el balón con dedos y palma de la mano
4	Ataque con técnica diferente a las anteriores
Intervención del Bloqueador (I_B)	
0	Hay salto del bloqueo pero no contacto con el balón
1	Se produce block-out
2	Se produce contacto y el balón se dirige al campo donde se ataca
3	Se produce contacto y el balón se dirige al campo donde se bloquea
4	No hay salto del bloqueo rival
Dirección del Ataque (D_A)	
0	Ataque dirigido fuera de los límites del campo
1	Ataque dirigido a zona 1 del campo rival
2	Ataque dirigido a zona 2 del campo rival
3	Ataque dirigido a zona 3 del campo rival
4	Ataque dirigido a zona 4 del campo rival
5	Ataque dirigido a zona 5 del campo rival
6	Ataque dirigido a zona 6 del campo rival
Eficacia del Ataque	
0	Punto para el equipo contrario
1	Acción que permite todas las opciones de ataque al contrario o ninguna al que ataca
2	Acción que limita las opciones de ataque
3	Acción que no permite el ataque contrario o todas las opciones al que ataca
4	Punto para el equipo que ataca

INFORMACIÓN SOBRE LAS ACCIÓN DE ATAQUE

6.5. Glosario de términos

Acción de continuidad – Acción a partir de la cual no se puede obtener punto y que sirve para neutralizar la acción del contrario y preparar el juego propio (recepción, colocación, y defensa).

Acción terminal – Acción a partir de la cual se puede obtener punto (saque, ataque, y bloqueo).

Armado de brazo – Movimientos realizados por los brazos para la realización del golpeo del balón en la fase de vuelo del remate.

Ataque - Acción realizada por encima del borde superior de la red, que busca que el balón contacte con el campo del equipo contrario o hacer incurrir al equipo contrario en un error en el control del mismo.

Batida de remate – Acción de preparación y realización del salto del remate.

Bloqueo - Acción que busca parar, frenar, o localizar el remate del equipo contrario. Es el único elemento de juego en el que pueden participar de forma simultánea uno, dos, o tres jugadores.

Cobertura - Acción que busca controlar la trayectoria del bloqueo del equipo contrario (amortiguándolo y direccionándolo), y facilitar la organización del contraataque.

Colocación - Acción que busca situar la pelota en las mejores condiciones posibles (técnica y tácticamente) para la realización del ataque.

Colocador - Jugador encargado de realizar el segundo contacto del equipo. Con sus acciones busca organizar /construir el ataque en las mejores condiciones posibles a nivel técnico y táctico. Puede jugar en las zonas 3, 2, 6 o 1 del campo en función de la etapa de formación y el sistema de juego.

Complejo de juego - Conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar las acciones del equipo contrario y organizar su ataque. En el juego se pueden diferenciar tres complejos de juego: complejo I o K-1 (recepción-colocación-

ataque); complejo II o K-2 (saque-bloqueo-defensa-colocación-contraataque); y complejo III o K-3 (bloqueo-defensa-colocación-contraataque).

Composición de equipo - Funciones y/o roles dentro del equipo, y la distribución de los jugadores en el campo.

Defensa de la salida de recepción o complejo 2 (K-2) - Conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar el ataque del equipo contrario y organizar su contraataque, buscando así continuar sacando. Esta fase engloba las acciones de saque, bloqueo, defensa en campo, colocación, y remate.

Defensa del contraataque o complejo 3 (K-3) - Conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contraatacar, a su vez, el contraataque del equipo contrario. Esta acción engloba las acciones de cobertura o bloqueo y defensa en campo, colocación y remate.

Defensa en campo - Acción que busca controlar la trayectoria del ataque del equipo contrario (amortiguándolo y direccionándolo), y facilitar la organización del contraataque.

Delanteros - Jugadores que ocupan las zonas 2, 3, y 4 del campo. Pueden realizar un ataque y un bloqueo saltando desde dentro de la zona delantera del campo.

Falta de posición – Infracción en el juego ocasionada porque los jugadores no se encuentran en las posiciones del campo que establece la rotación en el momento del saque.

Falta de rotación – Infracción en el juego ocasionada porque el saque no es efectuado por el jugador al que le corresponde en el acta del encuentro.

Fase de juego – Conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar las acciones del equipo contrario y organizar su ataque. La fase de juego se inicia cuando el balón llega al equipo y termina cuando éste vuelve a ser enviado al equipo contrario.

Finta (o tip) - Contacto limpio con las yemas de una mano sobre el balón. Es una acción legal si no cambia la dirección del balón para colocarlo en un lugar específico.

FIVB – Siglas de la Federación Internacional de Voleibol [Fédération Internationale de Volleyball].

Golpeo de antebrazos – Contacto con el balón con los antebrazos unidos y con los brazos estirados.

Golpeo de dedos – Contacto con el balón con las falanges de ambas manos.

Líbero - Jugador especialista en defensa, solo puede jugar en zona zaguera y lleva camiseta de color diferente al resto de sus compañeros. No puede: sacar, atacar, o colocar desde zona delantera. Sus reemplazos no cuentan como sustituciones.

Opuesto - Jugadores que se encargan principalmente de realizar las funciones de ataque desde la zona zaguera (3 metros) cuando están en esta zona del campo. Juegan en la zona 2 y 1 del campo. Esta función de juego se emplea en sistemas de juego de rendimiento.

Posición de juego – Rol o función de un jugador por la que se establecen sus responsabilidades a nivel de forma de actuación en el juego.

Rally – Secuencia de acciones entre un punto. Un rally comienza con el saque, y continua hasta que uno de los equipos gana el punto. Es el término en inglés de jugada.

Recepción - Acción que busca neutralizar el saque e iniciar la construcción del ataque.

Rematador – receptor - Jugadores que se encargan de realizar el primer contacto del equipo (recepción/defensa), y de realizar el tercer contacto (remate) cuando son delanteros. Juegan en la zona 4 y 5 o 6 del campo. Esta función de juego se emplea en sistemas de juego de formación y rendimiento.

Rematador - bloqueador (o central) - Jugadores que se encargan de realizar principalmente las funciones de remate y bloqueo cuando son delanteros. En ataque suelen realizar tiempos rápidos. Juegan en la zona 3 y 5 o 6 del campo. Esta función de juego se emplea en sistemas de juego de formación y rendimiento.

Rotación - Orden y zonas en las cuales los jugadores deben encontrarse en el momento del saque. Los jugadores deben mantener las relaciones con los jugadores adyacentes en ese momento.

Salida de recepción o complejo 1 (K-1) - Conjunto de acciones que realiza un equipo para neutralizar y contrarrestar el saque del equipo contrario y organizar su ataque, buscando ganar la posesión del saque. Esta fase engloba las acciones de recepción, colocación, y remate.

Saque - Acción por la que se pone el balón en juego, se realiza desde el exterior, y su ejecución sólo depende del jugador al saque.

Sistema de puntuación acción-punto (o tie-break) - Formato de puntuación en el cual todas las jugadas del partido implican punto, independientemente de que se esté o no en posesión del saque.

Sistema Digital Americano (SDA) – Clasificación de los tipos de ataque a partir del tiempo o altura del balón tras la colocación (primer dígito numérico) y de la zona de ataque (segundo dígito numérico).

Sistema táctico - Dispositivo o formación a través del cuál se establecen las funciones, disposición, y organización del equipo con el fin de estar preparado para las diferentes situaciones y fases del juego.

Táctica colectiva - Totalidad de las acciones individuales y colectivas de los jugadores de equipo organizados y coordinados racionalmente dentro de los límites de un reglamento y la deportividad para conseguir un éxito, considerando las cualidades y fallos del adversario (Theodoresku, 1984).

Universal - Jugadores que se encargan de realizar varias funciones dentro del equipo. Éstas cambian en función de la posición que tengan en el campo y de la fase de juego. La zona en la que jueguen vendrá establecida por los sistemas de ataque y de defensa del equipo.

Variable categórica nominal – Variable que establece diferentes niveles o tipos dentro de la misma. Sus posibles valores son mutuamente excluyentes entre sí, no tienen alguna forma “natural” de ordenación.

Variable categórica ordinal – Variable que establece diferentes niveles o tipos dentro de la misma. Estos niveles tienen algún tipo de orden.

Variable numérica continua – Variable que establecen diferentes niveles mediante números. Son aquellas que toman cualquier valor numérico, ya sea entero o fraccionario.

Zagueros - Jugadores que ocupan las zonas 1, 5, y 6 del campo. Pueden realizar un ataque únicamente saltando desde fuera de la zona delantera del campo.

Zona delantera - Zona del campo comprendida entre la red y la línea de tres metros (línea de ataque).

Zona zaguera - Zona del campo comprendida entre la línea de tres metros (línea de ataque) y el fondo del campo de juego.