



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Indicadores Técnico-Tácticos desde Iniciación al Alto Rendimiento en Voleibol Femenino

D. Carlos Javier Echeverría Jiménez
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: “**INDICADORES TÉCNICO-TÁCTICOS DESDE INICIACIÓN AL ALTO RENDIMIENTO EN VOLEIBOL FEMENINO**”, realizada por D. Carlos Javier Echeverría Jiménez, 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, ____30____ 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: “**INDICADORES TÉCNICO-TÁCTICOS DESDE INICIACIÓN AL ALTO RENDIMIENTO EN VOLEIBOL FEMENINO**”, realizada por D. Carlos Javier Echeverría Jiménez, 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, ____30____ de octubre de dos mil quince.

¿Cuánto más puede llegar a cambiar una vida?

Cuando un proyecto ocupa años y forma parte de tu día a día durante tanto tiempo, su significado pasa por encima de todos los estados de ánimo que somos capaces de emitir. Tanto en los buenos como en los malos momentos, con máxima o nula implicación, con entusiasmo o desesperación, ese proyecto sigue ocupando su parcela de manera firme, enraizada desde el origen por unos protagonistas. Los que pusieron la semilla y la dejaron germinar en mí hasta....cuando hiciera falta, sin prisa. Sólo dedicación y amistad. Tres fueron los personajes de esta historia de aprendizaje y plenitud: Kike Ortega, que quizás él no se acuerde pero fue quien dijo en su momento “bueno, Carlos, y ahora a por el doctorado, ¿verdad?” cuando yo sólo pensaba en pabellones y balones pasando por encima de mi cabeza. Kike ha estado siempre cerca, disponible, atento y preparado para cuando necesitara algo. Y así ha sido, porque sin él no podría haber llegado a buen puerto nada de todo esto. Otro personaje fundamental ha sido Elena Hernández. Ella aportó todo su saber en las primeras etapas de este viaje. Fue mi “auditora” en un DEA atropellado y presuroso y la que tuvo que dejar “fino” tanto trabajo sin forma. Lo normal es que no se acuerde, claro, pues somos muchos los que pasamos por las manos de profesionales de este calibre, que dedican su tiempo libre y voluntariamente a que el resto lleguemos a algo. Yo lo mantengo aquí dentro, imposible de olvidar. Y luego está Palao. Mi Palao. O el Palao de todos. O el Palao que cada uno tiene como suyo, porque sólo él consigue que todos seamos únicos para él. Bueno, un lío. Quien lea esto y le conozca, sabrá de lo que hablo. Él ha estado todo el tiempo. Años y años. Nada más que sumando, y porque sí. Una vez le pregunté cómo se puede corresponder a tanta entrega. La respuesta fue desconcertante en una mente tan obtusa como la mía: “ofreciendo lo mismo a los demás, a los que vengan”. La palabra “gracias” queda vacía ante personas así. Qué afortunado he sido de poder cruzarme con vosotros.

Índice general

Introducción General	- 5 -
Marco Teórico	- 13 -
Método.....	- 43 -
Estudio 1: Eficacia y forma de ejecución del saque en voleibol femenino en función de las categorías de competición	- 67 -
Estudio 2: Eficacia y forma de ejecución de la recepción en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 91 -
Estudio 3: Eficacia y forma de ejecución de la colocación en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 113 -
Estudio 4: Eficacia y forma de ejecución del ataque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 143 -
Estudio 5: Eficacia y forma de ejecución del bloqueo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 169 -
Estudio 6: Eficacia y forma de ejecución de la defensa en campo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 193 -

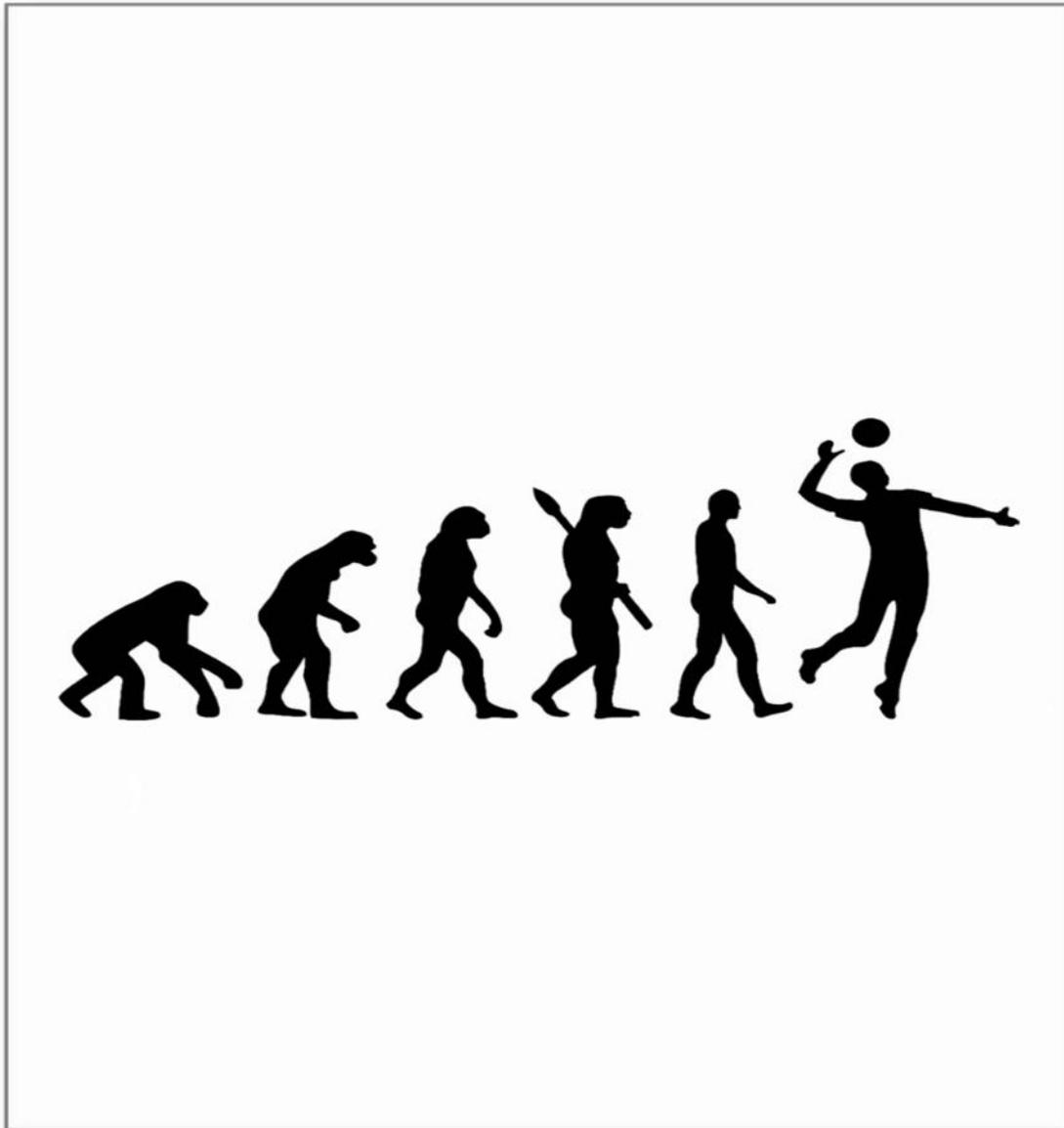
Discusión General	- 215 -
Conclusiones Generales.....	- 225 -
Referencias Bibliográficas.....	- 233 -
Índice de Tablas.....	- 261 -
Índice de Figuras	- 265 -

RESUMEN

El rendimiento deportivo es el resultado de la interacción de los elementos de juego y los factores que le influyen y que varían en función de la edad de los participantes. El objetivo de esta investigación fue conocer el perfil de ejecución y rendimiento técnico de las acciones en voleibol femenino, desde la categoría infantil hasta la categoría senior internacional, en toda la secuencia de juego: saque, recepción, colocación, ataque, bloqueo y defensa en campo. La muestra de estudio la formaron 51720 acciones de juego de 187 sets de 48 partidos de la temporada 2005/2006. Los partidos de cada categoría de estudio se correspondieron con encuentros disputados por los cuatro mejores equipos de cada categoría femenina (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional (campeonato del mundo)). El diseño de los estudios fue de carácter descriptivo puntual, nomotético y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron contextuales del equipo (categoría de competición), técnicas (cómo se hicieron los gestos), contextuales de la acción (zonas del campo y posiciones) y de eficacia (qué efecto causaron en la jugada). Los resultados mostraron que a mayor categoría, se realizó un mayor número de saques con técnicas más complejas y arriesgadas. El rendimiento de la recepción aumentó de forma significativa cuanto mayor es la categoría, consiguiendo que la acción de saque influya cada vez menos en el juego. A mayor nivel de la competición hubo una mayor ocurrencia de la colocación en salto y una mayor eficacia del pase de colocación en general. Conforme aumenta la categoría, el ataque en la salida de recepción es cada vez más eficaz, con tiempos de ataque más rápidos y mayor distribución por zonas de ataque. El bloqueo ante salida de recepción es más eficaz conforme sube la categoría, consiguiendo más contactos de balón en categorías senior que en categorías de formación. La defensa en campo del ataque de salida de recepción es más eficaz en las categorías de menor edad que en las categorías senior. En función del nivel de maduración, a mayor edad hay una mejora de las acciones que dependen de factores antropométricos y de condición física (saque en salto, colocación en salto, ataque potente y bloqueo) y de las que dependen de factores cognitivos (recepción y defensa). Entre las categorías senior, las diferencias proceden de la experiencia acumulada y la condición física. Los resultados pueden servir a los entrenadores en el proceso de formación de las jugadoras.

ABSTRACT

Sport performance is the result of the interaction of various game elements and factors that affect the game and vary according to the players' ages. The aim of this research was to determine the performance profile of the technical actions in female volleyball, from the U14 division to the international senior division, in the entire game sequence: serve, serve reception, set, attack, block, and floor defense. The sample of the study was composed of 51720 game actions of 187 sets from 48 matches of the 2005-2006 season. The matches of all divisions corresponded to games of the four best teams of every female division: U14, U16, U18, 2nd senior division, 1st senior division, and international senior division. The design of the studies was a descriptive, specific, nomothetic, inter- and intra-group correlational type. The study's variables were: team data (competition division), technical (how the actions were done), contextual (zone and positions) and efficacy (the effect it made on the play). The results showed that at higher divisions, a greater number of complex and risky serves were used. Serve reception performance increased significantly at higher divisions, resulting in the serve action having less affect in the game. The higher the level of competition, the greater the use of the jump-set and the greater the efficacy of setting in general. Likewise, at higher levels of competition, the attack in the side-out phase has greater efficacy, with quicker attacks and greater distribution to spiking zones. The block in the side-out phase is more effective in higher divisions, and there are more blocks that contact the ball in senior divisions than in youth divisions. The floor defense in the side-out phase is more effective in youth divisions than in the senior divisions. Regarding the level of maturity, at a higher age, there is an improvement in the actions that depend on anthropometric and physical conditioning factors (jump serve, jump set, power attack, and block) as well as those that depend on cognitive factors (reception and floor defense). Within the senior divisions, differences come from accumulated experience and higher physical conditioning. The results can assist coaches in the process of player development.



INTRODUCCIÓN GENERAL

INTRODUCCIÓN GENERAL

El rendimiento deportivo es el resultado de la interacción de los diferentes elementos que intervienen en la práctica deportiva. El conocimiento de lo que acontece en la competición es necesario para alcanzar el rendimiento en ella (Lebed, 2006). Para entender correctamente los factores que afectan al rendimiento de un deporte se deben considerar el mayor número de elementos posibles y sus relaciones. De esta forma se puede comprender de manera realista y objetiva lo que sucede en juego (García-Manso, 1999). Los factores que afectan al rendimiento varían en función de la edad de los participantes. En teoría, a lo largo de las diferentes etapas de desarrollo del deportista se produce un desarrollo secuenciado de las habilidades del jugador, lo que lleva a una mejora en el rendimiento (Malina et al., 2000). De esta manera, si se analizara cada categoría de edad por separado, los factores más relevantes para el rendimiento en cada categoría pueden variar.

El objetivo principal de los deportistas durante la competición es conseguir el mejor resultado posible. Las acciones que llevan al resultado se adaptan al entorno en el que se realizan y varían según las decisiones que se toman. Para poder reconocer y actuar acorde a lo que sucede en la competición se debe establecer el modelo de acción en función de las necesidades del contexto de juego (García-Manso, 1999). De esta manera, el éxito en cualquiera de las disciplinas deportivas en competición resulta de un proceso de preparación apoyada en lo que se pueden llamar “*factores que afectan al rendimiento*”. Dada la complejidad de la práctica deportiva, el enfoque hacia el rendimiento se hace dependiente del desarrollo armónico de estos factores: a) capacidad coordinativa y destreza motora, que juntas constituyen la técnica; b) capacidad física; c) capacidad táctico-cognitiva; d) factores sociales; y e) aspectos de condición física (Weineck, 2005).

En los deportes de equipo, se encuentran actuaciones e interacciones dinámicas que varían constantemente y que generan situaciones nuevas, tanto entre los compañeros como contra los adversarios (Platonov, 2001). Este punto de vista de la situación deportiva ha llevado a cambiar la forma de estudiar y analizar la práctica deportiva, tanto en entrenamiento como en competición. Así, se ha pasado de un enfoque cerrado y analítico del juego a un enfoque abierto y complejo que consigue abarcar más líneas de conexión entre elementos del juego.

Para poder realizar el análisis del rendimiento deportivo con este enfoque, el análisis notacional es un instrumento útil. Este análisis parte de una categorización de los indicadores de rendimiento, que son los aspectos del juego que pueden mostrar relación con el éxito en la práctica deportiva (Hughes, Evans & Wells, 2001; O'Donoghue, 2005). Estos indicadores pueden ser: generales de partido, tácticos, técnicos y biomecánicos (Hughes & Bartlett, 2002). Cada aspecto tiene una influencia propia en cada momento de la práctica deportiva, dada la estructura cambiante del juego competitivo de un equipo contra otro (Lames & McGarry, 2007). En este entorno variable, el aprendizaje de los patrones más eficaces de actuación se consigue a partir de entornos de entrenamiento abiertos. Esta característica procede de las restricciones propias de la acción real en el momento concreto del periodo formativo en que se encuentre el deportista (Newell, 1991). Estas restricciones se clasifican en: ambientales (procedentes del entorno del juego), orgánicas (limitaciones físicas propias del deportista) y de tarea (relativas al objetivo e intención del juego) (Newell, Van Emmerik & McDonald, 1989). La combinación de estas restricciones hace que cada momento específico de juego tenga un contexto propio que es necesario comprender cada vez, para poder diferenciar las acciones relevantes para el éxito de las que no lo son (Garganta, 2009; McGarry, 2009; O'Donoghue et al., 2008). Tras fijar estas características influyentes en el entorno de juego, se hace necesario medir las relaciones entre ellas, pues la interacción de los elementos del juego marca el resultado final de su práctica (McGarry, Anderson, Wallace, Hughes & Franks, 2002).

Estas características influyentes en el juego llevan a entender el juego competitivo como un “sistema dinámico complejo” (Davids, Glazier, Araujo & Bartlett, 2003). Este tipo de sistema sirve para explicar la variabilidad, las transiciones entre los niveles y las relaciones en los aspectos relevantes de la acción deportiva (Glazier, 2010; Reilly, Williams, Newell & Franks, 2000; Rikber & Randsepp, 2011; Thelen, 2005). Además, toma en cuenta las características propias del juego analizado (especificidad de los movimientos y estructura de las secuencias de acciones) para poder definir las variables útiles de control y descartar las que no (Hughes & Bartlett, 2002). Con la información que procede de este enfoque de sistema complejo se puede mejorar la toma de decisiones para poder crear modelos de acción que generen mejor resultado (Passos, Araujo, Davids & Shuttleworth, 2008a). Este enfoque, además, amplía y refina el conocimiento que se adquiriría del juego si sólo se empleara la ejecución práctica en él

(Garganta, 2009). Toda esta información que se puede aportar sobre el entorno deportivo competitivo puede tener como resultado final la mejora de las formas de juego gracias a: a) el feedback que se puede proporcionar al jugador (información del entrenador sobre la ejecución realizada); b) la toma de decisiones sobre la intervención que sea más eficaz en juego; y c) los modelos de predicción (acciones que se pueden suponer que vayan a suceder a partir de información previa) que ayuden a anticiparse a los sucesos durante la competición en su contexto particular (Bartlett, 2001; Davids et al., 2003; Liebermann et al., 2002; Reed & Hughes, 2006).

Este proceso de búsqueda de la mejora en la acción deportiva dirigido al rendimiento ocurre simultáneamente al desarrollo madurativo de los jugadores durante las categorías de competición. Las restricciones que aparecen en cada paso de este periodo madurativo dan lugar a eventos propios con características específicas de ese momento (Newell, 1991). Esto llevaría a que cada avance necesite el planteamiento de nuevos objetivos, contenidos, medios y métodos de entrenamiento adaptados al cambio, en el intento de asegurar la adquisición de la mejora competitiva (Weineck, 2005). También hace que los parámetros y valores de análisis vayan cambiando, ya que con la edad varía tanto la capacidad física como la habilidad (Coelho e Silva, Figueiredo, Moreira & Malina, 2008; Malina et al., 2000), el trabajo específico en algunas tareas demanda mayor nivel madurativo (Malina, Eisenmann, Cummings, Ribeiro & Araujo, 2004) y la experiencia acumulada se convierte en factor relevante en sí mismo para el éxito (Elferink-Gemser, Visscher, Lemmink & Mulder, 2007). Estos cambios del jugador en su crecimiento son los que llevan a la necesidad de modelos ajustados a las nuevas características del desarrollo del juego, en función de las competencias que se adquieren (Lames & Hansen, 2003) y de los diferentes retos de oposición del rival a los que se enfrenta el jugador (O'Donoghue et al., 2008). La interacción entre jugadores cada vez mejores genera nuevos contextos de competición gracias a las diferentes interacciones de todos los elementos del sistema (McGarry, 2009) y necesitan demostrar una habilidad adquirida acorde con los nuevos factores externos influyentes y con una percepción clara de lo que sucede (Newell, 1991).

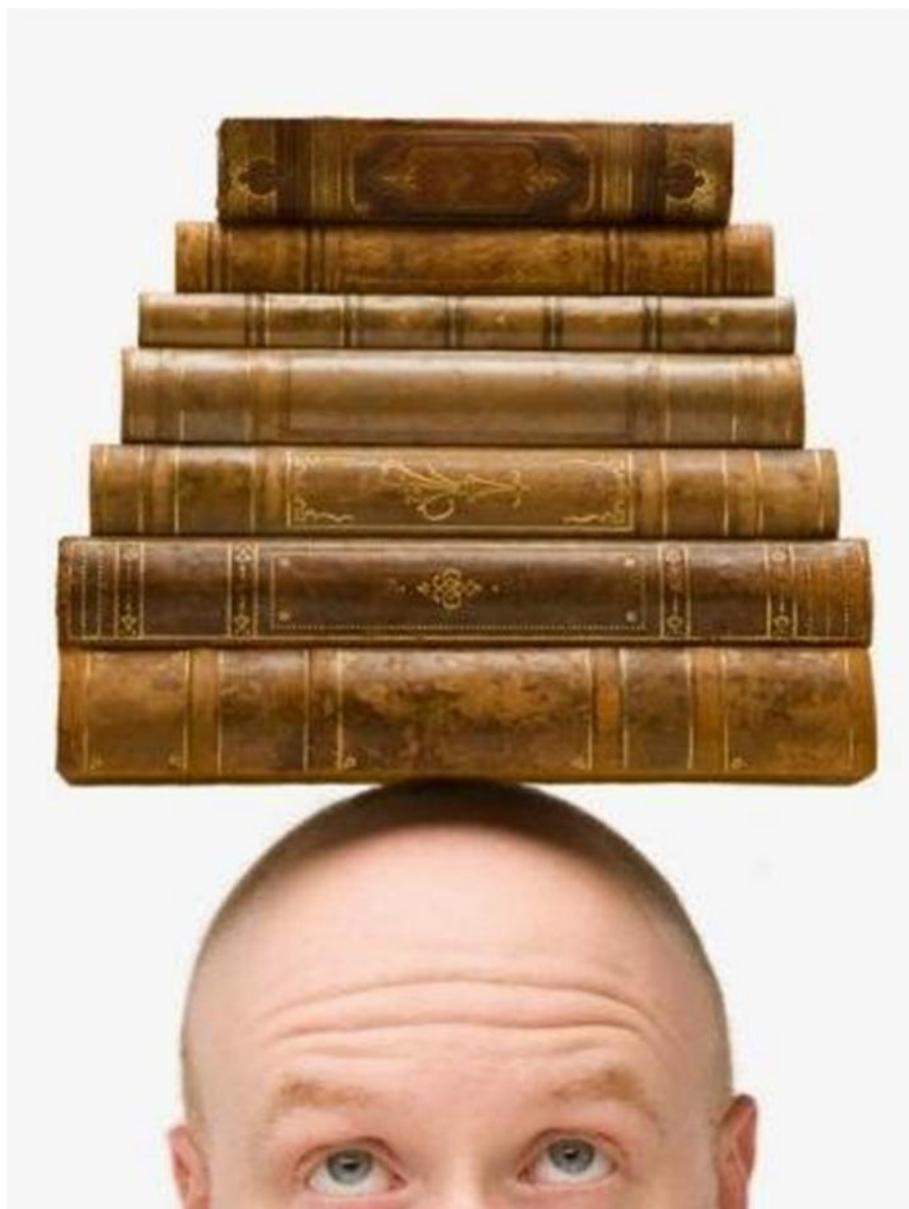
En el transcurso de este periodo de adquisición de competencias a lo largo del tiempo, los cambios que ocurren se pueden clasificar en etapas características del desarrollo madurativo. Estas etapas concluyen en la máxima expresión de rendimiento deportivo cuando llegan a edad adulta. Además, se corresponden con edades que necesitan un modelo de trabajo propio debido a las diferencias entre los tipos de

cambios que ocurren (físico, fisiológico, psicológico y cognitivo): pre-pubertad, entre 11 y 13 años; pubertad, entre 13 y 15 años; y post-pubertad o adolescencia, entre 16 y 18 años (Bompa, 2000). Estas etapas coinciden con la forma de agrupar categorías de competición en la estructura federativa de competición deportiva: infantil (sub-14), cadete (sub-16) y juvenil (sub-18). Aun así, esta forma de clasificar edades es genérica, sin tomar en cuenta que cada deportista joven en formación tiene una velocidad de crecimiento individual e independiente del resto. Esto hace que la edad cronológica no sea el criterio único de organización de los contenidos del entrenamiento, sino que haya que valorar la edad anatómica (maduración física y crecimiento anatómico real del deportista), la edad biológica (desarrollo fisiológico de los sistemas corporales) y la edad atlética (cuándo un deportista puede empezar a competir en alto nivel) (Bompa, 2000). Teniendo en cuenta estos aspectos, se pueden diferenciar los tipos de mejoras en la formación del deportista en: a) las correspondientes al control de la ejecución técnica de los gestos deportivos (Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012; García-Alcaraz, Palao & Ortega, 2014; Palao & Echeverría, 2008; Pereira, Mesquita & Graça, 2009), que muestra más relación entre la edad cronológica y la maduración ósea; b) las mejoras en la capacidad física, que muestra relación entre la experiencia acumulada, el tamaño corporal alcanzado y los parámetros fisiológicos (Barnes et al., 2007; Borrás, Balias, Drobic & Galilea, 2011; Melrose, Spaniol, Bohling & Bonette, 2007; Nikolaidis et al., 2015; Palao, Manzanares & Valadés, 2014; Pion et al., 2014; Quiroga, Sarmiento, Palomino, Rodríguez-Ruiz & García-Manso, 2014); y c) las mejoras en el control y el uso de los segmentos corporales, que tiene una mayor relación con la maduración ósea y los años de experiencia acumulada para una mejor toma de decisiones (Araujo, Afonso & Mesquita, 2011; Araujo, Afonso & Mesquita, 2012; Coutinho, Mesquita, Fonseca & De Martín-Silva, 2014; Gil et al., 2012; Gil et al., 2013; Malina et al., 2005; Moreno, Moreno, García, Iglesias & Del Villar, 2006).

El seguimiento de todo el proceso formativo hacia el rendimiento hace aconsejable tener en cuenta el mayor número de variables influyentes en la acción deportiva y en el atleta, además de su seguimiento longitudinal en el tiempo (Elferink-Gemser et al., 2007). Este proceso longitudinal en el tiempo se justifica por la complejidad y las características específicas de los elementos que componen los deportes, de manera que su aprendizaje necesita un planteamiento progresivo de sencillo a complejo durante la formación y en todos los aspectos relevantes del juego. Este

tiempo acumulado de práctica deportiva lleva consigo un aumento del volumen semanal de entrenamiento (cuantos más años tiene el deportista, más entrenamientos puede tener a la semana), adaptado a los cambios y al aumento de dificultad de las restricciones del nivel correspondiente (Newell, 1991; Newell et al., 1989). La consecuencia que se puede esperar es un aumento progresivo de la mejora, de los cambios físicos y cognitivos en el deportista joven (Grgantov, Katic & Jankovic, 2006) y de una mayor eficiencia en el juego gracias a la automatización de las ejecuciones motoras que produce el tiempo invertido en su dominio (Katic, Grgantov & Jurko, 2006).

Al analizar los trabajos de investigación sobre rendimiento en voleibol, se encuentran principalmente estudios descriptivos o aplicados a equipos senior de alto nivel, con un enfoque principal de discriminación de variables para la victoria-derrota en el resultado. Esta prioridad en el final de la acción deja vacío el hueco correspondiente al desarrollo completo de la acción de juego de voleibol y al estudio de las relaciones entre las acciones dentro del contexto del voleibol nacional y entre las etapas de formación de las jugadoras. La comparación de los datos permite una interpretación objetiva de los mismos (Hughes & Bartlett, 2002) y poder hacer esta comparación entre las distintas categorías de este proceso de formación ayudaría a conocer las similitudes y diferencias que se establecen entre ellas. Esta investigación pretende, por tanto, ofrecer una guía de referencia para entrenadores y formadores de dichas competiciones, ampliar su conocimiento en los valores que muestran mayor eficacia en cada etapa y así determinar el desarrollo de las jugadoras de una manera acorde y realista con la competición en la que juegan. El objetivo de esta investigación fue conocer el perfil de ejecución y rendimiento técnico-táctico de las acciones que suceden en las categorías del voleibol femenino, desde infantil hasta senior en categoría internacional, desde el comienzo de la secuencia de juego con el saque hasta todas las gestualidades técnicas que ocurren en juego: recepción, colocación, ataque y neutralización del ataque con bloqueo y defensa.



MARCO TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

A. El rendimiento deportivo a través de la teoría de los sistemas dinámicos complejos

La competición en deportes de equipo es el entorno donde los deportistas muestran su destreza y su grado de adaptación a los sucesos del evento deportivo (Platonov, 2001). El rendimiento es el resultado de la interacción multidimensional de las siguientes características: antropométricas, fisiológicas, psicológicas y de habilidad física de los deportistas (Rikberg & Raudsepp, 2011). El resultado final no sólo muestra dependencia de estos valores, sino también de factores relacionados con ellos (Passos, Araujo, Davids, Milho & Gaveia, 2009; Trninic, Jelaska & Papic, 2009), tales como: a) individuales del jugador e internos a él, como son el control técnico, conocimiento táctico, aspectos emocionales y habilidades cognitivas; y b) ambientales del juego y externos al jugador, como es el nivel de oposición, el reglamento, y los objetivos tanto generales del juego y del equipo como específicos de la función en campo.

Por tanto, para comprender mejor este entorno competitivo es necesario un enfoque complejo de análisis que abarque todos los aspectos influyentes en la acción competitiva (Glazier, 2010; Lebed, 2006), teniendo en cuenta los atributos esenciales del juego en que se compite y las propiedades del objetivo que se persigue (Lames & Hansen, 2001). La interpretación del análisis de lo que ocurre en la competición se encuentra dificultada por la simultaneidad de los eventos a analizar, pues las acciones de juego surgen a partir de las interacciones y antagonismos de las partes que forman este entorno (García-Manso, 1999; Glazier, 2010). Debido a que la competición muestra un planteamiento en que dos equipos buscan el mismo objetivo, se genera un entorno en que simultáneamente se pretende algo que es excluyente, generando una relación muy estrecha entre ambos. Los equipos y jugadores son elementos generadores de desequilibrio en el sistema de juego, y a la vez tienen que generar respuesta hacia la restauración del equilibrio. Así, los equipos enfrentados en juego se asemejan a sistemas auto-organizados que tratan de buscar orden y forma en el plan global del partido según las interacciones entre los jugadores (Garganta, 2009). Los cambios en el sistema salen de la unión jugador-jugador (atacante-defensor y entre compañeros), que muestran propiedades no-lineales y modos específicos de coordinación interpersonal bajo la influencia del contexto (entorno) y del reglamento (McGarry & Franks, 2007) y que están supeditados a las propiedades del individuo que ejecuta la acción (Newell, 1991).

De esta manera, se toma la interacción entre oponentes como un aspecto clave de la interpretación de los comportamientos de juego, además del comportamiento de los jugadores tanto con el control del balón como sin él (McGarry, 2009). En esta interacción se observa que cada equipo trata de romper el equilibrio del sistema del oponente, buscando generar desorden en su organización, a la vez que los propios equipos tratan de encontrar orden y equilibrio para sí mismos (Garganta, 2009). El equipo que genera la perturbación tiene ventaja sobre el que reacciona a ella para neutralizarla, lo que se materializa en resultado ganador (Garganta, 2009). En ese tiempo de relación todos los factores están abiertos al cambio, por lo que cada acción tiene un contexto que no puede ser repetido, siendo dependiente del oponente y único en el tiempo (Glazier, 2010; Lames & McGarry, 2007). La suma de todo esto crea un entorno de mayor grado de diversidad e imprevisibilidad en el juego colectivo que en deportes individuales, al haber más elementos de interacción simultáneos en el tiempo (Lamas, Barrera, Otranto & Ugrinowitsch, 2014).

Así, el acto de aprender requiere el establecimiento de nuevos patrones estables que puedan llevar a una mejora a partir de las tareas que se proponen en entrenamiento. Este aprendizaje sale de la exploración de estrategias específicas en el sistema a lo largo del tiempo y proporciona información de la interacción del jugador con el entorno (Newell, 2003). Si el entorno de juego surge de relaciones espacio temporales, se establecen sub-fases de ejecución a lo largo del juego (Passos et al., 2008b), por lo que conocer los estados estables anteriores en el tiempo puede servir para predecir lo que va a suceder en función de lo que ya ha sucedido (McGarry et al., 2002). Se busca de esta manera llegar al alto rendimiento con la ayuda de un trabajo previo de conocimiento de un “*modelo de rendimiento*”, del que se espera una repetición en el tiempo (James et al., 2012). Aun así, generar un modelo único de actuación para cada acción no ayuda a superar el reto del éxito en competición pues se pueden encontrar varios modelos diferentes con igual resultado y eficacia. Esto hace que sea aconsejable evitar modelos reduccionistas y cerrados en favor de otros más abiertos (Glazier, 2010; McGarry et al., 2002) mediante la valoración de si esos modelos contienen las características realmente definitorias del juego (Garganta, 2009). De esta manera, en la preparación de una competición sería conveniente crear tareas relacionadas entre sí en las que el atleta establece estrategias para elegir el modelo más eficaz (Lebiere & Anderson, 2011). La opción por la que opte el jugador será ejecutada según la técnica y la elección del procedimiento (cómo y cuándo) que pueda resolver las situaciones cambiantes. La

intención que se busca es que, en vez de repetir mil veces una tarea, se pueda conseguir en el atleta desarrollar su capacidad de percibir información sobre las limitaciones que se encuentra y actuar acorde a los objetivos (Balagué, Torrents, Hristovski, Davids & Araujo, 2013). El final de este proceso es proporcionar estructura al rendimiento de los jugadores y a su vez variabilidad, lo que sirve para preparar la competición ante la incertidumbre de las situaciones con restricciones, como sucede en los entornos con oposición (Passos et al., 2008a).

La realidad de encontrar diferentes modelos con similar eficacia procede de la capacidad individual de cada deportista para la percepción de información, su procesamiento y la realización consecuente (lo que se puede llamar “*lectura de situación*”, la propia del individuo, de los compañeros y también de los rivales) (Garganta, 2009). La toma de decisiones procede de cómo se percibe el ambiente y la conducta de los rivales y los compañeros en función de los problemas espontáneos que surgen durante el juego. Esta toma de decisiones se encuentra dificultada por las características físicas del deportista, sus procedimientos cognitivos en juego, la calidad del oponente y el nivel de preparación de los jugadores (Garganta, 2009). Por esto se puede encontrar que los perfiles de rendimiento que producen los deportistas pueden variar en función de la calidad y tipo de oposición a la que se enfrentan. Las claves que caracterizan esta idea son: a) el rendimiento está influenciado por cada oponente en particular; b) el proceso y resultado de la acción de rendimiento están influenciados por la calidad y tipo de oposición; y c) diferentes jugadores están influenciados por el mismo oponente de diferentes maneras (O’Donoghue, 2009).

Estas características del rendimiento hacen que la forma de afrontar el estudio del entorno competitivo se asemeje a las formas del “*modelo ecológico*”. La idea es poder estudiar los fenómenos relacionados con la acción deportiva dentro del contexto en que se produce, respetando los aspectos ambientales, la espontaneidad de los sucesos y la reglamentación del deporte específico. Este modelo se puede incluir en el “*paradigma socio-crítico*” de investigación, que concibe el transcurso de la acción como el producto de la interacción del organismo humano en desarrollo con el ambiente, lo que se adapta a la concepción holística (globalista y unificadora de variables) del proceso de preparación del deportista para mejorar el rendimiento. Con estos aspectos se puede llegar a conseguir establecer la identidad de cada disciplina deportiva (García-Manso, 1999). Esta perspectiva ecológica del estudio usa herramientas y recursos de la teoría de sistemas y da lugar a una “*dinámica ecológica*”,

en que los individuos y el ambiente están estrechamente relacionados y definidos (Araujo, Davids & Hristovski, 2006).

Tomando en cuenta esto, se pueden concretar los siguientes elementos clave que definen al sistema como “*dinámico*” (Araujo et al., 2006):

1. El tiempo, en su transcurso de acción.
2. El estado total del sistema, que entiende el sistema como un todo, tanto en el cambio como en el equilibrio.
3. Las fases, o más concretamente, transiciones entre fases, que hace referencia a cómo se encuentra el estado del sistema en cada momento temporal (simétrico y estable o en ruptura de la simetría).

Dado que el juego es un sistema vivo en que las acciones individuales pueden desestabilizar y re-estabilizar el sistema, la habilidad de un equipo para conseguirlo se puede considerar como “*punto crítico*” del juego (la forma de ocurrencia del cambio imprevisto de posesión) (Garganta, 2009). Esta ocurrencia de los cambios y transiciones entre estados nos hace ver las acciones deportivas como “*sistemas dinámicos complejos no-lineales*” (Davids et al., 2003). Esto significa que tienen varios componentes, partes o grados de libertad que pueden cambiar en el espacio y en el tiempo, en flujo constante de cambio y restablecimiento e interactuando constantemente con el entorno (Reed & Hughes, 2006). Bajo esta premisa, “*suavizar el cambio*” significa que cualquier elemento perturbador del sistema puede ser atenuado por el resto de elementos del sistema para compensar la alteración y tratar de estabilizar el resultado (Glazier, 2010).

Los “*principios*” de la ciencia de los sistemas complejos se pueden resumir en los siguientes puntos (Thelen, 2005):

1. El concepto “*complejo*” viene de la interacción de muchas partes diferentes que trabajan juntas para producir un plan coherente a partir de restricciones de tarea, sociales y ambientales. Ante cualquier modificación no debemos pensar en una causa única, sino encontrar la interacción de los elementos que lo generan.
2. El concepto de “*dinámico*” significa que el estado del sistema en cualquier momento depende del estado anterior y es el punto de inicio del estado posterior. La continuidad establece diferentes niveles de organización, y la dificultad de la comprensión del sistema está en cómo cada pequeña escala afecta a las demás y genera los cambios globales.
3. El concepto de “*estabilidad dinámica*” hace referencia a que el sistema se puede presentar con diferentes grados de estabilidad y flexibilidad. Algunos

comportamientos humanos son estables y confiables pero no significa que sean inmutables (pueden mejorar, reajustarse y adaptarse a las situaciones). Cuando el entorno cambia, hay que encontrar un nuevo modelo que se ajuste a la eficacia necesaria.

El control real de todos estos conceptos se centra en la idea de la autorregulación del propio sistema, que ocurre a partir del entramado de subsistemas que lo compone. Poder reducir la complejidad/dimensionalidad del sistema ayuda al desarrollo de estados “*atraymentes*” de estabilidad para determinar las acciones que llevan al objetivo planteado. Así se conseguirían modelos estables para tareas específicas. Las variaciones entre múltiples “*regiones atraymentes*” permiten un entorno flexible y adaptativo del sistema, ayudando a la libre exploración de nuevas respuestas a la tarea. La paradójica relación entre estabilidad y variabilidad explica por qué los atletas más hábiles son capaces de adaptarse durante la misma realización de la tarea en entornos cambiantes (Glazier, Davids & Bartlett, 2003).

Esta perspectiva de los sistemas dinámicos tiene dos enfoques de estudio (Davids et al., 2003): a) la relación entre el sujeto y el entorno, según la intención del primero (perspectiva ecológica); y b) la relación no-lineal del sistema, entre los fenómenos que generan pérdida de estabilidad y su ganancia (característica de la “*teoría de las catástrofes*”).

El hecho de que haya cambios de estado lleva a la necesidad de auto-reorganización, como una transición entre los distintos estados de organización debido a las restricciones internas y externas que empujan al sistema al cambio (Davids et al., 2003). Las restricciones son límites o características que actúan para limitar los estados óptimos de organización (Newell, 1991). Las restricciones reducen el número de configuraciones posibles en el sistema dinámico, y se clasifican de la siguiente manera (Newell, 1986):

1. Orgánicas, endógenas al individuo. Se subdividen en: a) estructurales, restricciones físicas relativas a altura, masa corporal, composición genética, antropometría, composición fibrilar o rangos naturales de movimiento; y b) funcionales, tanto físicas como psicológicas, con relativamente alto rango de cambio en el tiempo. Aquí se encuentran las intenciones, emociones, percepción, toma de decisiones y memoria.

2. De tarea, que son específicas de los objetivos que se plantean, el reglamento que se tiene que respetar y las instrucciones que se les piden a los deportistas. Actúan como un paraguas sobre el resto de restricciones.
3. De ambiente, que se consideran exógenas al individuo. Se refieren al entorno espacial y temporal de la acción, al mundo que rodea al individuo y las fuerzas externas que ejercen influencias sobre el sujeto. Estas son la temperatura, altitud, información acústica, tipos de superficie, aparatos...

Este modelo de restricciones es óptimo para capturar la adaptabilidad y compensación de la variabilidad de las dinámicas de rendimiento en el deporte. Como las restricciones pueden cambiar a lo largo de la acción, el modelo óptimo de actuación también cambia consecuentemente. De hecho, la interpretación de las restricciones en el momento puntual es intrínseca a las dinámicas de actuación que muestra el deportista (Glazier & Davids, 2009).

Dentro del entorno competitivo, los deportistas expertos pueden controlar las acciones tomando en cuenta las restricciones, mientras que los menos hábiles son más rígidos en su actuación y no pueden adaptarse a las restricciones (Davids et al., 2003). Mejorar en una acción mediante la organización y reorganización del sistema de aprendizaje a lo largo del tiempo lleva a un patrón de acciones que tiende a la estabilidad y a la mejora en las soluciones a las restricciones de la tarea (Newell, 2003).

Tratar de registrar el patrón de acción para poder generar un modelo no puede ser, por tanto, una tarea de recogida del resultado de las acciones, sino de los componentes de interacción entre lo que sucede en la acción. Así, el análisis dinámico puede descubrir la “lógica” del rendimiento y su variedad de manifestaciones (Lames & McGarry, 2007). La posibilidad de generar expresiones sencillas del rendimiento a partir de la concentración de entornos enormemente complejos ha generado una ventaja de eficiencia sobre el análisis notacional clásico.

Es necesario, aun así, conseguir la estabilidad del resultado del análisis. Esto depende de parámetros estadísticos que deciden el tamaño necesario de la muestra para la fiabilidad del resultado (Lames & McGarry, 2007). Con el análisis notacional se tiende a considerar estable y normal cualquier muestra pero depende del número de datos registrados para asegurar esa normalidad del resultado. La propia naturaleza del dato obliga a tomar en cuenta la cantidad necesaria, al igual que la forma en que es analizado (Hughes et al., 2001).

Esto, aun así, tiene fácil crítica: por muchos datos que haya, no todos son igual de relevantes, porque lo más cercano a la realidad es lo último que se ha registrado. Además, los datos de diferentes partidos tienen distinto reflejo objetivo de la realidad porque cada rival genera un comportamiento diferente (Lames & McGarry, 2007).

De esta manera, un modo de actuar puede ser realizar un análisis de doble nivel: un mapa teórico con indicadores de rendimiento táctico y una extracción de datos cualitativos y cuantitativos sobre organización de equipos y jugadores (Garganta, 2009). Las restricciones de este intento son:

1. Complejidad de todas las relaciones que pueden ocurrir: los componentes de la estructura son heterogéneos e interactúan con intensidades variables y en distintas escalas espaciales y temporales (Balagué et al., 2013). El resultado es que todo lo que sucede en juego no es igual de relevante, por lo que unos comportamientos determinados pueden ser más significativos que otros (McGarry, 2009).
2. El juego no tiene acciones predecibles: los rivales cambian en todo momento y de un partido a otro. Los indicadores de rendimiento, en tal caso, no son estables ni fijos (O'Donoghue, 2005).
3. Los condicionantes ambientales de cada actividad particular: comprender el sistema complejo en su relación con el entorno deportivo lleva a la búsqueda de las sinergias, cooperación, control y orden de los parámetros (Reed & Hughes, 2006).

Si se hace así, durante la observación se pueden detectar los llamados “indicadores de rendimiento”, que tratan de distinguir los aspectos relevantes del juego y definen el rendimiento (Hughes & Bartlett, 2002). Las variables que se vayan a fijar como indicadores de rendimiento dependen de lo que se quiera observar. Estos indicadores se clasifican como: generales de partido, técnicos, tácticos y biomecánicos. Estos indicadores han contribuido a entender los aspectos fisiológicos, psicológicos, de ejecución técnica y de demanda táctica en los deportes de equipo (Hughes et al., 2012). En el momento de usarlos podemos englobarlos en indicadores de resultado y en indicadores de la calidad de la ejecución (Hughes & Bartlett, 2002). El problema de los indicadores de rendimiento clasificados de esta manera es que ofrecen un punto de vista limitado, sin hacer mención a otras variables que pueden estar relacionadas. Los indicadores por sí solos son menos informativos que si se relacionan con, por ejemplo, la calidad de la oposición u otros criterios relevantes basados en la fuerza del equipo

rival. Esta interpretación sería más efectiva para ayudar a los entrenadores a identificar las facetas del rendimiento que requieren atención (O'Donoghue et al., 2008). Otro problema de los indicadores de rendimiento es que los resultados que aparecen son descriptivos, no explicativos, de manera que no ayudan a entender nada, sólo a mostrarlo (Glazier, 2010).

La dificultad, por tanto, para poder definir los indicadores dentro de un sistema que se quiera estudiar, aparece al necesitar encontrar fiabilidad en los datos que aporta dicho sistema, pues esa fiabilidad procede de la estabilidad de lo que observamos (Lames & McGarry, 2007). Los problemas de estabilidad proceden de:

1. Variaciones de rendimiento no-dependientes de la habilidad de los jugadores (ej. influencia del entorno de juego).
2. Variaciones de comportamiento del mismo rival en competiciones con breve lapso temporal entre ellas.
3. Diferencias de juego desde los primeros pasos de la competición hasta los últimos.
4. Diferencias durante el propio evento competitivo.

Estos problemas dan pie a observar la competición como un sistema con comportamiento “caótico”, es decir, que los resultados se muestran de forma no-periódica (García-Manso, 1999). Esto se puede entender como un comportamiento desordenado y lo que genera el desorden se entiende como “interferencias” o “ruidos” que aparecen en el sistema durante la acción. La causa de que los ruidos afecten al sistema se debe a su propia sensibilidad y grado de sujeción a alteraciones. Lo que sucede es que el sistema, a pesar de sus diferentes partes heterogéneas, consigue autorregularse de manera que adopta un patrón de actuación sin que haya ninguna aparente codificación o plan. Nada establece una dirección concreta pero todo el sistema muestra un orden aparente (Thelen, 2005).

Durante la preparación de la competición, el entrenador desde su posición y con su intervención en la tarea, puede establecer una postura “prospectiva”, es decir, una actitud preventiva ante la probabilidad de que suceda tal interferencia. Así, el esquema de trabajo de un equipo muestra una estructura compleja de redes de retroalimentación de lo que sucede en todo momento.

La información que maneja el equipo a partir del análisis de las acciones cumple estas funciones (Newell, 1991):

1. Información como prescripción de lo que hacer (refuerza la memoria de lo que hay que hacer, desarrolla conocimiento en forma de instrucciones y apoya a la demostración).
2. Información como feedback (que aparece tanto a la vez que se hace la acción como posteriormente a ella, a partir del resultado).
3. Información para canalizar la búsqueda (diferenciar patrones de acción para seleccionar la estrategia adecuada y el descubrimiento de la forma más eficaz).

El incremento de información y aprendizaje motor se consigue desde tres vías distintas (Newell, 1991): a) la comprensión de la naturaleza del patrón adecuado de acción en el sentido de encontrar el equilibrio en el sistema; b) la comprensión de la estrategia natural que sale del deportista durante la acción; y c) la planificación a partir de lo descubierto para facilitar la búsqueda siguiente. Estos tres componentes son interdependientes.

Este uso de la información necesita hacerse de manera estricta mediante un instrumento adecuado y con validez del dato. El diagnóstico que surge de la interpretación de la información dependerá de todas las variables contextuales de ocurrencia de la información que se tomen en cuenta. Esto hace que haya que decidir qué relaciones son las relevantes para el objetivo que se pretende (Lames & McGarry, 2007).

Estas relaciones y su contexto cambian a lo largo del tiempo durante la práctica deportiva. Los cambios en el entorno deportivo durante distintas categorías de competición ocurren simultáneamente al desarrollo madurativo de los jugadores, por lo que cada nivel de ese proceso se enfrenta a factores y restricciones específicas del rendimiento.

B. Efecto de la maduración sobre el rendimiento deportivo

Cada niño y adolescente es único, con todas sus funciones, capacidades y mejora potencial desarrolladas de manera individual y propia. Esto hace que su progresión en la práctica deportiva y la dirección que pueda tomar varíe enormemente durante su crecimiento (Bompa, 2000). El éxito en un deporte, en cambio, ha ido asociado muchas veces a un somatotipo concreto, con valores antropométricos y de composición corporal ideales para la tarea (Malina et al., 2004). Esto condiciona, en parte, a que el deporte competitivo en niños y adolescentes se tenga que ordenar en base a criterios de

clasificación por edad cronológica, sexo, nivel de habilidad y, en algunos deportes de combate, masa corporal (Anderson & Ward, 2002).

Tomando como base la edad cronológica, podemos clasificar a los niños/adolescentes en los siguientes grupos, en función del estado de desarrollo orgánico y corporal (Bompa, 2000):

1. Infancia temprana, de 0 a 2 años. Se caracteriza por el desarrollo orgánico general del niño en sus primeros pasos de vida.
2. Pre-escolaridad, de 3 a 5 años. Ocurre un desarrollo desigual de capacidades funcionales, de comportamiento y de personalidad.
3. Escolaridad, de 6 a 18 años, con varias sub-fases:
 - a. Prepuberal, de 6 a 11 en niñas y de 7 a 12 en niños. Se trata de una edad de continuo y progresivo desarrollo de los sistemas orgánicos haciéndose poco a poco más eficientes.
 - b. Pubertad, de 11 a 13 años en niñas y de 12 a 14 años en niños. Existe un rápido crecimiento de la talla y peso y de eficiencia de algunos órganos. Son los años de apogeo de la maduración sexual, de los cambios psicológicos y de comportamiento.
 - c. Postpuberal/adolescencia, de 13 a 18 años en niñas y 14 a 18 años en niños. Ocurre un progresivo re-equilibrio y desarrollo proporcional del cuerpo y sus capacidades. En esta fase se llega a la maduración funcional.
4. Joven adulto, entre los 19 y los 25 años. Se alcanza la maduración física completa y el perfeccionamiento de todas las funciones orgánicas y de comportamiento psicológico. Se llega también al máximo potencial atlético.

La organización más habitual del deporte amateur es la categorización de los jugadores por edad cronológica, con intervalos de 2 años hasta la mayoría de edad (Figueiredo, Gonçalves, Coelho e Silva & Malina, 2009). Uno de los objetivos de esta forma de ordenar la competición es permitir la participación y adquirir experiencias positivas a través del desarrollo de modelos de actividad física que conduzcan a la edad adulta (Anderson & Ward, 2002). El problema es que la edad cronológica es sólo un indicador general del estado de desarrollo, y se enfrenta al hecho de que la madurez física no ocurre en los jóvenes a la misma velocidad que la edad cronológica durante la pubertad (Malina et al., 2005), generando en la práctica problemas de participación equitativa entre los jugadores (Anderson & Ward, 2002; Ureña et al., 2014). El

rendimiento de los jóvenes deportistas depende de una combinación de características físicas, funcionales, de entorno y de habilidad específica del deporte, y todas estas variables cambian según el momento y la velocidad de la maduración (Balyi & Hamilton, 2004). Si se quisiera establecer equivalencias fiables entre jugadores, habría que ampliar las variables de organización a aspectos de proporciones corporales, habilidades perceptivo-cognitivas y habilidades específicas del deporte (Coelho e Silva et al., 2008).

Así, hacer grupos de nivel llevaría a tomar en cuenta tres aspectos relacionados con la edad (Bompa, 2000):

1. La edad anatómica. Hace referencia a los niveles de crecimiento anatómico que se pueden esperar a nivel general. Explica por qué a diferentes edades se pueden esperar diferentes resultados de ejecución de tareas físicas y cognitivas. Para el punto de vista del desarrollo físico, el tramo entre 16-18 años posiblemente sea el más importante. Es en esta parte donde los niños que han desarrollado buena base previa pueden especializarse. Además, en esos años, en muchos deportes ya se tiene la capacidad de desarrollar con alta competencia la mayoría de acciones técnicas necesarias.
2. La edad biológica. Se refiere al desarrollo fisiológico de los sistemas orgánicos corporales (vías de extracción de energía, capacidad coordinativa, eficiencia cardíaca, capacidad de contracción muscular...). La edad biológica indica el grado de tolerancia al entrenamiento, al esfuerzo y la capacidad de mejora.
3. La edad atlética. Hace referencia a la edad cronológica mínima que se pide para competir en las categorías de competición. Resulta necesaria en muchos deportes para evitar una especialización demasiado temprana o para asegurar un nivel competitivo mínimo.

Todos estos aspectos de la edad coinciden en una idea principal, que resulta básica para la mejora en las actividades deportivas: la maduración del deportista ayuda a la mejora de su rendimiento físico (Balyi & Hamilton, 2004; Bantra, 2010; Coelho e Silva et al., 2008; Figueiredo et al., 2008; Helsen, Hodges, Van Winkler & Starkles, 2000; Huijgen, Elferink-Gemser, Ali & Visscher, 2009; Malina et al., 2004; Malina et al., 2005; Viru et al., 1999). La forma en que ayuda es incidiendo en los factores de rendimiento. En el caso del antropométrico, que tiene que ver con las medidas y valores corporales, la maduración genera cambios anatómicos y musculoesqueléticos a tomar en cuenta en cualquier forma de entrenamiento físico, principalmente entre los 13 y 16

años. Se justifican por el incremento de los niveles fisiológicos de hormonas androgénicas, como testosterona, hormona de crecimiento e insulínicas (Malina et al., 2004). Estos cambios hormonales afectan al incremento de fuerza, hipertrofia muscular y diferenciación fibrilar (Tonson, Ratel, Le Fur, Cozzone & Bendahan, 2008), además de reducir la proporción de masa grasa y mejorar la capacidad cardiopulmonar, ayudando a las habilidades motoras básicas que requieren resistencia, velocidad y potencia (Vincent & Glamsner, 2006). Si esta maduración es temprana, en 13-14 años, los jugadores consiguen más altura y fuerza que el resto de compañeros para los años siguientes de desarrollo, aunque no se corresponda con más capacidad funcional ni mayor habilidad técnica (Coelho e Silva et al., 2010b). Si tomamos como ejemplo el voleibol, con la necesidad reglamentaria de tener que superar un obstáculo en juego (la red) (Federación Internacional de Voleibol [FIVB], 2012), encontramos una correlación positiva entre las medidas antropométricas en edades de 13-15 años con la ventaja que generan en el juego (Stamm, Stamm, & Koskel, 2004, 2006).

Además de con la maduración del deportista, los factores de rendimiento también se encuentran relacionados con la edad cronológica de los jugadores en crecimiento. Por un lado se encuentra el factor antropométrico, que relaciona la edad con la talla corporal hasta los 12 años, y a partir de la cual aparecen cambios bruscos que rompen esa relación. Tendrán ventaja los que tengan esos cambios antes (Coelho e Silva et al., 2010b), pues les permitirá cumplir las tareas en mejores condiciones y participar más en competición que sus compañeros (Gabbett, 2009). En el caso del voleibol, la altura se relaciona directamente con el rendimiento (Afonso, Medeiros, João & Nikolaidis, 2013; Cabral, Cabral, Batista, Filho & Knackfuss, 2008; Lidor & Ziv, 2010), por lo que el reglamento ha tratado de compensar este aspecto al permitir puestos específicos que no estén condicionados por la altura sino por la habilidad motora, como es la figura del líbero (Afonso et al., 2013).

Por otro lado se encuentra la relación entre la edad cronológica y la capacidad funcional. Hay una mejora progresiva de la capacidad física a mayor edad y experiencia. Esta mejora entre los 14 y los 18 años coincide con el establecimiento de la pubertad, pero se puede deber al entrenamiento y la intensidad de trabajo del alto nivel (Gabbett, 2009). En jóvenes de deportes individuales, la cantidad de horas de entrenamiento se muestra determinante del éxito en la acción, al ser un asunto más relacionado con la concentración individual en la tarea, el control del esquema corporal y a un enfoque del objetivo de manera personal. En los deportes de equipo es más difícil

de determinar. En ellos se necesita un enfoque más multifacético, de componente físico, habilidad individual, de equipo y también estratégico colectivo (Helsen et al., 2000). El resultado final que se comprueba es que los atletas senior se mueven de manera más eficaz, sin derroche de energía para conseguir el objetivo (Melchiorri et al., 2010).

Si se compara otro factor de rendimiento con la edad, como es el caso de la habilidad técnico-táctica, se pueden encontrar conclusiones muy parecidas. La experiencia acumulada a lo largo de los años de formación consigue diferenciar a los jugadores por los patrones motores que han llegado a dominar durante la práctica deportiva (Sedano et al., 2009). En los deportes en que parece haber un dominio claro de los factores antropométricos y funcionales, si sólo se toman en cuenta esas variables para seleccionar jugadores y se dejan de lado las técnicas y tácticas, se puede descartar erróneamente a jugadores que son muy talentosos pero de maduración tardía (Te Wiericke, Elferink-Gemser, Tramp, Vaeyens & Visscher, 2014). Si se centra la atención en un deporte como el voleibol, en que aparentemente los factores antropométricos son los más relevantes, se comprueba que el avance en el desarrollo físico necesita mayor eficacia en las acciones técnicas específicas, volviéndose menos importante el factor antropométrico (Pion et al., 2014b). Es necesario tomar en cuenta que, a lo largo del proceso de formación, los cambios más bruscos de la mejora del componente técnico en el jugador de voleibol ocurren entre los 14-15 años y los 16-17 años, como consecuencia directa del tiempo de práctica que llevan los jugadores desde que empezaron a jugar (Grgantov et al., 2006).

La relación entre el factor psicológico de rendimiento y la edad cronológica muestra que los jugadores más experimentados son más eficaces en la lectura del juego, anticipando mejor lo que puede pasar (McMahon & McPherson, 2009), mientras que los jugadores más jóvenes se basan en el presente, sin poder anticipar (Baker, Farrow, Elliot & Anderson, 2009). De esta manera, la experiencia, el nivel de maduración y el desarrollo cognitivo proporcionan ventaja a los que nacen antes (Okazaki, Keller, Fontana & Gallagher, 2011), confirmando la relación lineal entre cantidad de entrenamiento y rendimiento (Ericsson, Krampe & Tesch-Romer, 1993). Esta relación se encuentra, en gran parte, debida a que en deportes de colaboración-oposición como el voleibol, los factores cognitivos adquieren un papel relevante y están determinados por el grado de conocimiento (tanto declarativo como procedimental) y la toma de decisiones, ambos aspectos indicadores de conocimiento experto de la tarea (Berry & Abernethy, 2009; Gil et al., 2013). Otro detalle relacionado con el factor psicológico es

la comprobación de que los factores de estrés cambian a lo largo de la temporada si se comparan jugadoras en la primera mitad de la adolescencia con jugadoras en la segunda mitad. Se pasa del estrés por sucesos del juego a estrés por factores ambientales (padres, entrenador, detalles sociales), justificado por la mayor edad y nivel de exigencia asumida (Reeves, Nicholls & McKenna, 2011). A esto se añade que, entre las jugadoras del mismo año de nacimiento pero con meses de diferencia, pueden aparecer distintos resultados en el control de ansiedad competitiva, más favorables en las jugadoras que muestran más aptitudes desde el inicio de la práctica deportiva (Okazaki et al., 2011).

Todos estos conceptos de madurez, edad cronológica y rendimiento manifestado se encuentran conectados con la forma de agrupar categorías en competición, a pesar de las variaciones individuales de cada deportista. Las diferencias entre niños de la misma edad cronológica se conoce como “efecto relativo de la edad”, y la consecuencia es que niños nacidos a principios de año tienen ventaja cognitiva, emocional y física sobre los que nacen en los meses siguientes, dada la brusquedad y velocidad de crecimiento sobre todo en la primera etapa de la pubertad (Malina, 1994; Katzmarzyk, Malina & Beunen, 1997). Por esto, la forma real de evaluar el rendimiento de un joven deportista en estas edades sería mediante el control y evaluación durante todas las fases de su formación, hasta el final de su desarrollo (Te Wiericke et al., 2014), no cuando empieza a diferenciarse morfológicamente en los primeros estados respecto a sus compañeros (Gutiérrez, González & Contreras, 2010).

El propósito de las categorías por edad es reducir las diferencias cognitivas, físicas y emocionales en competición, pero este efecto relativo de la edad lo dificulta y, a pesar de los esfuerzos por igualar las condiciones de juego, los que nacen antes en el año son seleccionados prioritariamente en los equipos (Malina, 1994; Mujika et al., 2009; Okazaki et al., 2011). La maduración temprana en la categoría masculina ocurre entre los 11-14 años (Malina, 1996), y la ventaja adquirida se prolonga en el tiempo debido a la mejor valoración del entorno. En cambio, en la categoría femenina no hay tanta variación entre las que maduran temprana o tardíamente. El hecho de que empiecen antes a madurar respecto a los chicos hace que, a los 13-14 años, las diferencias empiecen también a desaparecer antes. Así, en las categorías de competición, la maduración adelantada no muestra tantas diferencias de rendimiento sobre la tardía. Además, el rendimiento físico se estabiliza a los 12-13 años, mucho antes que en masculino, marcado por la menarquia y reduciendo el impacto de la edad relativa (Vincent & Glamsler, 2006).

El efecto relativo de la edad no ocurre en todas las etapas de la pubertad. Éste va disminuyendo conforme los adolescentes crecen y, a partir de los 18 años, llega prácticamente a desaparecer (Vincent & Glamser, 2006). Si se analiza el deporte femenino por separado, se puede encontrar que hay deportes en que se genera una presión social a partir de la última etapa de la pubertad que no se encuentra en sus pares masculinos. Esta presión social, en interacción con los factores biológicos, ha sido estudiada en el caso del fútbol femenino a los 16-17 años (Vincent & Glamser, 2006). En esta etapa, los rasgos de personalidad muestran más vulnerabilidad al rechazo social por la diferencia antropométrica respecto al resto, pudiendo llevar al abandono de la práctica deportiva. En un deporte más aceptado socialmente en el género femenino como el voleibol, la presión social está menos presente. De hecho, su popularidad ayuda a la práctica, por lo que es posible que en deportes entendidos normalmente como “femeninos” no se perciba tanto el efecto de la edad relativa (Okazaki et al., 2011).

Para intentar neutralizar el efecto de la edad relativa se pueden plantear algunas ideas en el entorno competitivo (Helsen et al., 2000):

- Avisar a padres y entrenadores del impacto que supone seleccionar jugadores. Con el aviso se pretende no dejarse impresionar por su influencia, pues se descartarían jugadores que podrían ser mejores después. En años siguientes, cuando las diferencias de crecimiento no son tan importantes, las habilidades técnico-tácticas y psicológicas son las que marcan la diferencia entre jugadores (Gil, S., Ruiz, Irazusta, A., Gil, J. & Irazusta, I., 2007).
- Reducir el rango de diferencia de edad en las categorías de competición, para poder compensar las horas de entrenamiento acumulado que suelen hacer en otras categorías superiores los jóvenes destacados.
- Se deberían discutir los criterios de competición en edades inferiores y determinar a partir de qué edad sería conveniente establecer rankings por resultado. Si se hace demasiado pronto, repercute negativamente en el desarrollo individual de cada atleta, al favorecer la efectividad y competitividad en vez del desarrollo personal.
- Como las chicas empiezan a madurar antes que los chicos, sería incluso necesario revisar las diferencias de género en la forma de clasificar a los grupos de competición en los deportes. Se observa una equivalencia de desarrollo hasta los 14 años, a partir de los cuales el impulso físico de la maduración se desnivela, subiendo ligeramente hasta los 15 en chicas (empezó 1-2 años antes

que en los chicos) y de forma más intensa y longeva, hasta los 18 años, en chicos. Esto permite entender que se podrían hacer incluso categorías mixtas hasta los 13 años, inclusive (Anderson & Ward, 2002).

El fin de estas propuestas es tratar que los jugadores no sufran las desventajas en juego debido a las diferencias de capacidad física (Malina, 2007), talla y habilidades funcionales (Figueiredo et al., 2009; Malina et al., 2004), ya que cuando los adultos favorecen sólo a los avanzados se les facilita socialmente la permanencia en el deporte y se les celebra su competitividad respecto a los demás (Figueiredo et al., 2009; Helms, et al., 2000).

El problema puede aparecer cuando, tras iniciarse la pubertad, las diferencias dejan de ser tan evidentes. Normalmente los jugadores de maduración avanzada irán dejando de tener ventaja (Carling, le Gall, Reilly & Williams, 2009; Malina et al., 2004) y su desarrollo físico se detendrá antes que en los jugadores que empezaron más tarde. Los tardíos en empezar a madurar habrán tenido menos oportunidades pero, una vez adultos y gracias sus plazos alargados de desarrollo, podrán llegar a tener mejor formación ósea y llegarán incluso a crecer físicamente más (Branta, 2010).

Si se busca la causa que dirija este comportamiento aventajado en los jóvenes de maduración temprana, se puede pensar en los criterios de selección de talentos que imponen los adultos (entrenadores y scouts). Para tener éxito en la selección de talentos hay que tomar en cuenta indicadores importantes que ayuden en la predicción de las capacidades que el atleta pueda desarrollar posteriormente. La demostración de habilidades por separado no es funcional para la actividad, pues resulta determinante el grado de aplicación de las habilidades en campo. Por ejemplo, ser bueno técnicamente no sirve si no se hace con una precisión y velocidad que pueda sobrepasar al equipo rival (Huijgen et al., 2013). Un ejemplo lo tenemos en las diferencias de somatotipo ideal en puestos específicos en voleibol. Estas diferencias hacen pensar que los valores antropométricos de un jugador le determinan para un puesto concreto, pero el momento en que se selecciona a los jugadores talentosos y la forma de llevar su progresión debe conseguir rellenar las deficiencias que queden a nivel de conocimiento y tratar de compensar todos los puntos débiles (Duncan, Woodfield & Al-Nakeed, 2006). Por esta razón, es necesario prestar atención a un mayor número de aspectos, además de a los parámetros fisiológicos o antropométricos. Es útil pensar en el talento deportivo con un enfoque holístico, dada la compleja interacción de aspectos interdisciplinarios que impactan directamente en la progresión del atleta (Carling et al., 2009; Ford et al.,

2011). Un enfoque multifacético llevará a tomar en cuenta no sólo a los altos o a los que parecen más fuertes, sino también a los que muestran buena capacidad técnica, habilidad de comportamiento motor, conocimiento táctico y de toma de decisiones (Rikberg & Raudsepp, 2011). Es necesario tomar en cuenta que el atleta de alto nivel es una combinación de genética, características físicas y mentales (Kaleth & Mikesky, 2010), de manera que los jugadores que quieren tener éxito en un deporte no necesitan una extraordinaria capacidad en un área de la actividad física, sino un razonable nivel alto en todas las áreas (Gil et al., 2007).

Relacionado con la edad cronológica, la maduración y la selección de talentos, se encuentra el aspecto de la especialización de los jugadores. A los 13 años, pasado el momento normal del empuje madurativo, se puede tener la posibilidad de elegir la especialización de algunas tareas o seguir con la diversificación y pasar a una especialización real a partir de los 16 años. Es en esta edad cuando las capacidades físicas, psicológicas, cognitivas y motoras pueden recibir la cantidad de trabajo que supone esta etapa (Gould, 2010). Si ocurre especialización demasiado temprana en el deporte, no es seguro que se consiga la mejora en el rendimiento fisiológico de los atletas y puede aparecer sobreentrenamiento en deportistas que no pueden asimilar tanta carga en etapas tempranas de formación (Kaleth & Mikesky, 2010).

Si se dejan de lado todos los aspectos de desarrollo natural de los jóvenes como maduración, edad y crecimiento físico, se encuentra otro factor relevante en el desarrollo de las capacidades deportivas de los deportistas en formación: el efecto del entrenamiento. Las horas de práctica son fundamentales para la mejora, por lo que empezar antes y acumular horas en etapas iniciales te hace mejor jugador de adulto (Huijgen et al., 2009). Se pretende adquirir la máxima experiencia posible en la interacción de todos los elementos del juego (Burgess & Naughton, 2010; Phillips, Keith, Renshow & Portus, 2010), destacándose el rol del entrenamiento y las horas de práctica como las influencias más importantes para llegar a experto (Ford, Ward, Hodges & Williams, 2009; Berry & Abernethy, 2009). Esta experiencia se enriquecería con la diversidad de acciones motoras, que ayudan a la transferencia posterior por la estimulación de la adaptación fisiológica y cognitiva que servirían en una posible especialización (Baker et al., 2009).

Es recomendable empezar cuando los niños adquieren los patrones motores básicos, en la infancia, antes de los 11 años (Clark & Metcalfe, 2002; Ford et al., 2011), para contribuir a la mejora de condición física en la adolescencia (Barnett, Bourden,

Morgan, Brooks & Beard, 2009; Barnett et al., 2010; Branta, 2010; Stodden et al., 2008). Cuanto más amplia y variada sea la base de aprendizaje motor adquirida en las etapas anteriores, menos horas harán falta después para llegar al alto nivel de exigencia (Berry & Abernethy, 2009). Una posible razón se encuentra en que no es lo mismo aprender algo nuevo que aprender el ajuste relacionado con algo previo (Newell, 1991).

Entre adolescentes son más visibles las diferencias entre los de 14-16 años que entre los de 16-18 años. Se cree que es porque en etapas tempranas de aprendizaje el entrenamiento es más influyente por tener más capacidad que adquirir que cuando ya se tienen pasados los 16 años, en que se está más cerca del techo de capacidad y queda menos margen de mejora (Huijgen et al., 2009). En cambio, los deportistas adultos dependen de sus años de experiencia para mostrar diferencias entre sí (Malina et al., 2004). La élite adulta procede de una amplia experiencia acumulada en etapas anteriores, experiencias de niños jugando contra niños mayores o adultos y experiencia con deportes relacionados. Se empieza con un enfoque de diversión entre los 6 y los 13 años, continuando con etapas de especialización en la pubertad y terminando con la focalización de los objetivos a partir de los 16 años (Berry & Abernethy, 2009). Tener distintas etapas de crecimiento hace necesario que los programas de entrenamiento se adapten a las características de cada uno y a su nivel de condición y desarrollo (Kraemer, Fry, Frykman, Conroy & Hoffman, 1989).

No obstante, para llevar a cabo una carrera deportiva exitosa, es necesario que los jóvenes talentosos rindan al máximo nivel desde edad temprana y aprovechando un buen desarrollo antropométrico, fisiológico, técnico, táctico y psicológico, pues en élite las diferencias entre jugadores están menos relacionadas con aspectos físicos y fisiológicos y más con aspectos tácticos, de habilidad técnica y de motivación (Elferink-Gemser et al., 2004). Esto lleva a aprovechar los cambios madurativos importantes que ocurren en las categorías inferiores para llegar preparados al rigor del alto nivel (Dupler, Amonette, Coleman, Hoffman & Wenzel, 2010; Lloyd, Oliver, Hughes & Williams, 2011), mediante cambios cualitativos que respondan a lo que se llaman “*periodos críticos*” en el desarrollo, que ocurren por impulso genético y que generan nuevos eventos de crecimiento y maduración (Malina, 1994). Estos periodos conllevan cambios de máxima preparación de una habilidad concreta. Se pueden considerar “*fases sensibles*” en el aprendizaje y su existencia se categoriza en estos grupos (Viru et al. 1999):

1. La aparición de detalles ontogenéticos que influyen en etapas posteriores.

2. Periodos de crecimiento acelerado de todas las partes corporales.
3. Incremento de la sensibilidad a determinados estímulos de desarrollo.
4. Menor vulnerabilidad a posibles efectos nocivos.

Cuando los jóvenes se muestran más sensibles a estímulos extras de entrenamiento aparece lo que se llama “*ventana de oportunidad*” (Balyi & Hamilton, 2004) y la habilidad para detectar los periodos de adaptación acelerada resulta fundamental para comprender el potencial real de los jóvenes deportistas (Lloyd et al., 2011).

Se pueden diferenciar dos ventanas principales de oportunidad (Balyi & Hamilton, 2004): a) inicio de la pre-pubertad, relacionado con mejoras procedentes de la edad cronológica en aspectos como eficiencia neuromuscular; y b) post-pubertad, atribuido a cambios madurativos manifestados con factores androgénicos en el desarrollo de fibra y masa muscular (Viru et al., 1999).

Una solución práctica para la detección de estos periodos consiste en usar como referencia el “*pico de velocidad de crecimiento*”. En niñas está aproximadamente a los 12 años y en niños a los 14 años. Está influenciado por factores genéticos y ambientales (clima, cultura y sociedad) y da información del sistema nervioso central independientemente de la edad cronológica. Permite establecer el momento de entrenar demandas físicas concretas, del tipo real de oposición al que poder enfrentarse en función del aprendizaje táctico y toma de decisiones, y además de cuándo se puede plantear un tipo de competición específica. Con todo esto se podría esperar que, después de los 16 años, se puedan desarrollar las tareas específicas que se quieran con una base bien asentada (Balyi & Hamilton, 2004).

Una forma de ordenar las etapas de formación, por edades aproximadas que aprovechen las capacidades que se van adquiriendo, es la siguiente (Bompa, 2000):

1. Fase de iniciación, de los 6 a los 10 años, o Pre-pubertad. El cuerpo de los niños crece de forma progresiva y la atención en el aprendizaje estará dispersa, por lo que el objetivo se plantea como ocio y participación. La variedad en las tareas es importante y los retos necesitan ser alcanzables, aunque la repetición es lo que más ayudará a la asimilación de las tareas. Las habilidades que se pretenden desarrollar son las básicas, las que tengan transferencia a la mayor parte de objetivos deportivos en el futuro. En este periodo hay buenas condiciones corporales, aunque físicamente todavía no hayan recibido el impacto hormonal de las etapas siguientes. La parte final de esta etapa escolar se considera la mejor

etapa de aprendizaje, pues ya se pueden aprender destrezas motoras con exactitud gracias a la maduración del aparato vestibular (equilibrio) y el resto de sistemas analizadores del entorno (Weineck, 2005).

2. Fase de formación atlética, desde los 11-12 años a los 13-14 años en chicas y desde los 12-13 años a los 14-15 años en chicos, o Pubertad. Es importante tomar en cuenta que, en esta fase, las diferencias de rendimiento llegan a proceder de las diferencias de desarrollo antropométrico mediante cambios bruscos por irrupción de la sexualidad, disgregación de las estructuras infantiles y las desproporciones corporales. Esto hace necesario contrarrestar con entrenamiento de desarrollo de las habilidades coordinativas para evitar que salgan desfavorecidas. También se considera una fase de entrenabilidad máxima de las características físicas (Weineck, 2005).
3. Fase de especialización, desde los 13-14 años hasta los 17-18 años en chicas y desde los 14-15 años hasta los 18-19 años en chicos, o Post-pubertad. Se caracteriza por el debilitamiento de todos los parámetros de crecimiento y desarrollo. El crecimiento en estatura se sustituye por crecimiento en anchura y las proporciones de los segmentos corporales se armonizan, favoreciendo a las capacidades coordinativas. Es una fase de mejora intensa del rendimiento motor, los movimientos difíciles se aprenden con mayor rapidez y se retienen sin dificultad. Hay estabilización hormonal, lo que ayuda al equilibrio psíquico. Se introducen sin problemas las metodologías de entrenamiento de adultos (Weineck, 2005).
4. Fase de alto rendimiento, de 19 años en adelante. Se entrena con semejanza a adultos, con las fases de máximo rendimiento posible para alcanzar la máxima capacidad.

El resultado final de todo este entrenamiento progresivo es la práctica deportiva de alto nivel. Los atletas más exitosos consiguen resultados por la mayor cantidad de horas de entrenamiento acumuladas, dando la oportunidad de mejorar a todas las capacidades influyentes en el rendimiento (Elferink-Gemser et al., 2004; Jonker et al., 2010). Se ha contabilizado una cantidad aproximada de 10.000 horas de entrenamiento intencionado o de 10 años de experiencia en un deporte para conseguir dominarlo (Ericsson et al., 1993). La búsqueda de variedad de experiencias motoras y de entornos de juego da como recomendación empezar a los 13 años, mediante especializaciones de tarea y enfoque deportivo (Coutinho et al., 2014) y así conseguir participar en

competiciones de más calidad y generar un desarrollo mayor del conocimiento que se tiene de lo que se hace y de cómo hacerlo (Gil et al., 2012). De hecho, los jugadores que llegaron a élite ya eran de nivel avanzado tanto física como técnicamente en la adolescencia, especialmente entre 14 y 16 años (Karalejic, Jakovlejc & Macura, 2004).

Los cambios de una categoría a otra durante las etapas de formación se corresponden con adaptaciones de las características del juego para poder abarcar las habilidades adquiridas (Lames y Hansen, 2001; O'Donoghue et al., 2008). En el caso del voleibol, el elemento reglamentario que condiciona principalmente al juego es la altura de la red y la obligación de los cambios de zona de los jugadores por la rotación en campo. La altura de la red en voleibol femenino varía según categorías, siendo 2'10 m en infantil, 2'18 m en cadete y 2'24 m en juvenil y senior (FIVB, 2012). La altura de la red condiciona al ángulo de trayectoria del balón para que pase de campo (Neville, 1990) y, por tanto, a todas las acciones de juego tanto defensivas como ofensivas (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Este incremento de altura de la red pretende adaptarse a los periodos de crecimiento físico, fisiológico, psicológico y cognitivo de las jugadoras (Bompa, 2000), aunque sea aplicado con el criterio de edad cronológica. De esta manera, en voleibol se favorece la práctica en etapas iniciales a jugadoras que muestran un mayor avance en estos valores (Stamm et al., 2003) a partir de que en alto nivel las mejores jugadoras son más altas y fuertes que las demás (Malousaris et al., 2008). Por otro lado, el aspecto reglamentario de la rotación en campo es otro condicionante importante. La situación de cada jugador en rotación determina sus movimientos en juego y la complejidad táctica del equipo a la hora de resolver la secuencia de juego (Durkovic, Marelic & Resetar, 2008; Durkovic et al., 2009; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). En esta parte, la habilidad y experiencia de los jugadores resulta clave para compensar esta norma (Chisum & Jordan, 2003; McGown et al., 2001).

C. El rendimiento deportivo en voleibol

El voleibol consiste en un juego que cumple los criterios de los sistemas dinámicos complejos no-lineales (Davids et al., 2003). Se considera dinámico porque cada acción viene condicionada por la anterior y afecta a su vez a la posterior (Thelen, 2005), como sucede cada vez que un jugador contacta con el balón. Es complejo por la interacción de varios elementos (jugadores) que actúan conjuntamente para realizar una acción (secuencia que les pueda hacer ganar el punto) a pesar de los elementos

restrictivos (rivales, reglamento, zona de juego, red,...) (Thelen, 2005). Se le considera como no-lineal al ser un juego en que el intercambio de acciones trata de romper el sistema del contrario y a la vez neutralizar el impacto del contrario en el sistema propio (Reed & Hughes, 2006), como sucede con las estructuras de ataque-defensa que se adoptan en juego.

Durante el juego de voleibol se genera una secuencia cíclica de acciones que se van repitiendo si ningún equipo comete un error o realiza una acción de punto (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Esta secuencia cíclica consta de las siguientes fases (Eom & Schutz, 1992a; Palao, 2004):

- K1, complejo 1, fase “side-out”, fase de ataque o salida de recepción. Trata de neutralizar el saque del equipo rival y construir una acción ofensiva a partir de él. Consta de las acciones de recepción, colocación y ataque.
- K2, complejo 2, fase “break-point” o fase de contraataque. Trata de neutralizar el ataque de la fase K1 y construir una acción ofensiva a partir de él. Consta de las acciones de bloqueo, defensa en campo, colocación y ataque.
- K3 o complejo 3. Trata de neutralizar el ataque de la fase K2, pues se realiza en diferentes condiciones que el de la fase K1 (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), y construir una acción ofensiva a partir de él, incluyendo las mismas acciones que en K2.

Las fases del juego se empiezan a ordenar a partir de la primera acción que ocurre en cada punto de juego, el saque. Cuando un equipo en K1 gana el punto y pasa a ser equipo sacador, el juego obliga a que los seis jugadores de campo roten en el sentido de las agujas del reloj y permanezcan en ese orden entre ellos hasta, como mínimo, el momento en que el saque del siguiente punto se realiza (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Esta norma de rotar obliga a que todos los jugadores pasen por todas las zonas del campo, generando diferencias de juego y de rendimiento en función de dónde esté cada jugador en cada punto (Durkovic et al., 2008; Durkovic et al., 2009; Gil et al., 2011; Laios & Kountouris, 2010; Mesquita & Graça, 2002; Palao et al., 2004b; Palao et al., 2005; Palao & Arhabi-Fard, 2011; Silva, Lacerda & João, 2013, 2014; Zadraznik et al., 2009).

Con el fin de resolver las jugadas con el condicionante reglamentario de la rotación, los jugadores de voleibol se disponen en formaciones tácticas. La elección de un sistema u otro puede depender de la habilidad técnica de pase de cada jugador y de la habilidad de los colocadores que vayan a participar (Chisum & Jordan, 2003; McGown

et al., 2001), o tomar en cuenta aspectos más diversos de los jugadores, como las características físicas, de equilibrio técnico, aspectos mentales o de compensación táctica en el campo (Selinger & Ackermann-Blount, 1985).

Los tipos de organizaciones tácticas más habituales son:

- Sistema 6-6, en que los seis jugadores de campo pueden ser tanto atacantes como colocadores. Al ser un sistema sin asignaciones de funciones, es el primero que se enseña en las etapas de aprendizaje. El objetivo prioritario es que cualquier atacante posible tenga un balón alto que se pueda rematar. No contempla cambios posicionales de ningún tipo, por lo que todos los jugadores juegan donde la rotación los dispone (Neville, 1990).
- Sistema 4-2, en que hay asignados dos jugadores como colocadores (los cuales juegan en oposición para no coincidir en la misma línea de campo) y cuatro atacantes. De los dos colocadores, el responsable de la jugada es el que se encuentre en la línea delantera en rotación. El colocador puede jugar el balón desde el centro (zona 3, en el llamado Sistema Tradicional, jugando a los lados del campo) o desde la derecha (zona 2, el Sistema Internacional, jugando al centro y a la izquierda del campo) (McGown et al., 2001; Selinger & Ackermann-Blount, 1985).
- Sistema 6-2, en que hay asignados dos jugadores como colocadores que también hacen función de atacantes cuando no les corresponde colocar. El colocador responsable de la acción es el que, en rotación, está en la línea trasera, permitiendo que en la línea delantera haya tres atacantes disponibles. Para hacer esta tarea de colocación debe acercarse a la red a ejecutar el pase, en el movimiento llamado “penetración” desde la zona zaguera, teniendo que volver de nuevo para defender en su zona de responsabilidad. Este sistema exige coordinación y entendimiento entre los jugadores, pues amplía los recursos de ataque del equipo e induce a jugar con dos criterios diferentes de juego (Selinger & Ackermann-Blount, 1985).
- Sistema 5-1, en el que hay un único colocador responsable del juego del equipo en todas las rotaciones. Este grado de especialización máxima de uno de los jugadores de campo coincide con la especialización también entre los atacantes, que se diferencian entre atacantes principales, centrales y opuesto (McGown et al., 2001; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Cada uno de estos atacantes se caracteriza por aspectos propios de tiempo de ataque más eficaz, alcance de

bloqueo, variedad de recursos de ataque o capacidad de lectura del rival (McGown et al., 2001).

La función de todos estos sistemas de juego es llevar a cabo en las mejores condiciones posibles las acciones de juego que se pueden encontrar en voleibol son, las cuales son:

1. Saque. Es la acción que empieza cada punto. Es la única acción del juego en que el balón está controlado previamente por el jugador y la que se hace con más tiempo disponible para ejecutar. Tiene como objetivo dificultar la construcción de jugada del equipo en K1 y, si se puede, conseguir punto directo (Neville, 1990).
2. Recepción. Se trata de la acción que sirve para neutralizar el saque y tiene como objetivo dirigir el balón con precisión a la zona de la red que el colocador necesite para tener todas las opciones de distribución al ataque disponibles (Selinger & Ackermann-Blount, 1985; Shondell, 2002).
3. Colocación. Es la acción que trata de poner el balón con la trayectoria y velocidad necesarias para que un atacante pueda golpearlo al otro campo en las mejores condiciones (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). El colocador es el responsable de esta acción y, con sistemas avanzados de juego, es el jugador que más interviene y el que determina el juego de los demás compañeros del equipo (McGown et al., 2001).
4. Ataque. Es la acción mediante la cual el jugador trata de pasar el balón al otro campo y conseguir punto (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Si no tiene opciones de punto, trata de reducir las opciones de ser bloqueado y dificultar la organización de la defensa del rival (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Castro & Mesquita, 2008). Dentro de los tipos de ataque, el remate es el más usado, la acción que más puntos genera y que más correlaciona con el resultado del set y del partido (Palao et al., 2004a).
5. Bloqueo. Es la primera línea de defensa que tiene un equipo ante el ataque. Sus objetivos son devolver el balón al campo contrario, facilitar el balón al propio equipo o dificultar la acción de ataque del rival tratando de influir en la dirección del golpeo (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Es la acción técnica más difícil de aprender y la mayor parte de las veces está en desventaja frente al ataque que pretende neutralizar (McGown et al., 2001).

6. Defensa en campo. Se trata de la segunda línea de neutralización del ataque y trata de impedir que el balón bote en el suelo, además de dirigirlo al colocador para poder construir el contraataque (Selinger & Ackermann-Blount, 1985).

A partir de la defensa, si el juego continúa, se repite el ciclo de colocación-ataque-bloqueo-defensa hasta que uno de los dos equipos finalice el punto por acierto o error en su correspondiente acción (Neville, 1990).

Todas estas acciones que ocurren en voleibol se pueden clasificar en dos grupos, en función del rendimiento que se valora en ellas (Palao, 2004; Palao et al., 2004a):

- Acciones terminales: se diferencian cinco categorías de rendimiento, que van desde el error y punto para el contrario (la menor) hasta el punto para el equipo propio (la mayor). Las acciones así categorizadas son el saque, ataque y bloqueo.
- Acciones de continuidad: se diferencian cuatro categorías de rendimiento, que van desde el error y punto para el contrario (la menor) hasta el pase perfecto que permite al compañero jugar en las mejores condiciones (la mayor). Las acciones así categorizadas son recepción, colocación y defensa en campo.

El rendimiento que se puede esperar en estas acciones cambia a lo largo de las categorías de competición en voleibol, de manera que se destaca en cada una de ellas lo siguiente:

- Las categorías infantil y cadete muestran un rendimiento alto en las acciones de saque (Croitoru, 2014; Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012), dominando sobre la recepción en categoría femenina (Grgantov et al., 2006) y masculina (Ureña, León & González, 2013). Sin embargo, a lo largo de las etapas de formación esta situación cambia y mejora el rendimiento de la recepción con respecto al saque (Inkinen et al., 2013; Zadraznik et al., 2009).

En las categorías infantil y cadete, la defensa en campo muestra mayor rendimiento que en edades superiores y es una acción técnica más relevante para conseguir el punto que en adultos (García-Alcaraz et al., 2013), aunque el ataque se muestra superior y es la variable determinante del éxito en juego desde estos niveles (Stamm M., Stamm R. & Koskel, 2008) hasta el más alto nivel tanto en masculino como en femenino (Drikos & Vagenas, 2011; Eom & Schutz, 1992a; Inkinen et al., 2013; Marcelino & Mesquita, 2006; Palao et al., 2004a; Rodríguez-Ruiz et al., 2011).

- En categoría juvenil, los estudios en estas edades indican que la importancia del saque respecto al resultado disminuye y pierde rendimiento a la hora de conseguir punto (Costa et al., 2011; Zadraznik et al., 2009). En este nivel, el ataque sigue siendo la acción más determinante del éxito en juego tanto en masculino como en femenino (Castro, Cavalli, Da Silva & Greco, 2014).
- En las categorías senior y alto nivel se muestran altos valores de rendimiento de la recepción (García-Alcaraz et al., 2014) tanto en masculino como en femenino a pesar del incremento de fuerza y velocidad del saque (Quiroga et al., 2010; Quiroga et al., 2012; Palao y Ahrabi-Fard, 2014a).

Este nivel es el que alcanza el máximo rendimiento de la función de colocación, pues se culmina el proceso de formación y de la mejora de las relaciones entre el colocador y los atacantes (Araujo et al., 2012). Además, en categorías senior se toman decisiones tácticas más eficaces (Gil et al., 2013) y se pueden realizar gestualidades técnicas más complejas de pase (Palao & Echeverría, 2008).

En senior, el ataque es la acción que más puntos genera y más correlaciona con el resultado del set y del partido tanto en masculino como femenino (Castro, Souza & Mesquita, 2011; Drikos & Vagenas, 2011; Marcelino & Mesquita, 2006; Marcelino, Mesquita, Castro & Sampaio, 2008; Palao et al., 2004a; Rodríguez-Ruiz et al., 2011) ya que, conforme avanza la edad, se incrementa la velocidad, complejidad y variedad del ataque (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Castro & Souza, 2011; Katsikadelli, 1995; Marcelino et al., 2014; Palao et al., 2005). También en alto nivel es cuando el bloqueo aparece como la segunda acción del juego con mayor relación con el éxito del set y del partido (Castro et al., 2011; Eom & Schutz, 1992; Marcelino & Mesquita, 2006; Palao et al., 2004a; Peña, Rodríguez-Guerra, Buscá & Serra, 2013; Rodríguez-Ruiz et al., 2011).

En el momento de establecer el análisis del rendimiento de una acción, este rendimiento se puede medir valorando la acción en sí misma sin tomar en cuenta el entorno (Afonso, Mesquita & Palao, 2005b; Agelonidis, 2004; Benerink, Bootsma & Zaal, 2015; Castro & Mesquita, 2010), o en función del resultado final del equipo en competición. La diferencia se encuentra en que se puede analizar el dato con respecto al resultado en el torneo en que el equipo participa (Barnes et al., 2007; Croitoru, 2014; Dávila-Romero et al., 2012; Drikos, Kountouris, Laios, A. & Laios, Y., 2009), respecto al resultado en el partido en que ocurre (Claver, Jiménez, Gil, Moreno & Moreno, 2013;

Durkovic et al., 2008), respecto al resultado en el set concreto en que se ejecuta (Araujo, Mesquita & Marcelino, 2009; Bergeles et al., 2009; Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012; Drikos & Vagenas, 2011) o de manera aislada fuera de un entorno competitivo, como es en un entrenamiento o en una situación ajena al juego (Grgantov et al., 2006).

Sea cual sea la unidad de análisis que se tome para analizar el rendimiento, todas coinciden en que los equipos ganadores mantienen un nivel de rendimiento más alto que los demás equipos, tanto en las acciones terminales como en las de continuidad, siendo las principales el ataque, la recepción y el saque (Laios & Kountouris, 2005; Marelic, Resetar & Jankovic, 2004; Palao et al., 2004a; Rodríguez-Ruiz et al., 2011; Zetou et al., 2006; Zetou, Moustakidis, Tsigilis & Komninakidou, 2007). Los equipos que tienen más éxito también se caracterizan por tener baja ocurrencia de los errores en ambos tipos de acciones (principalmente en recepción, bloqueo y ataque) (Palao et al., 2004a; Peña et al., 2013; Pitsiaourias, 2009; Silva, Lacerda & João, 2014a, 2014b).

Tomando en cuenta todo lo expuesto, se puede considerar que la variedad de situaciones, los niveles de rendimiento y los factores que afectan a las ejecuciones técnicas que proceden de las decisiones que toman los jugadores, hacen que el voleibol cumpla criterios de los sistemas dinámicos complejos (Lames & McGarry, 2007). Hay que sumar el hecho de que las etapas de formación de los jugadores influyen en el rendimiento de cada acción en juego, cambiando a lo largo de su desarrollo (Araujo et al., 2012; Busko, Michalski, Mazur & Gajewski, 2012; Coutinho et al., 2014; Gabbett et al., 2006). Esto hace que se pase de un rendimiento bajo tanto a nivel técnico como cognitivo al comienzo de la adolescencia (Costa, Castro, Cavalli, Matias & Greco, 2013; Gil et al., 2011; Moreno, del Villar, García-González, Gil & Moreno, 2011; Ureña et al., 2013), a un nivel alto al final del proceso en la mayoría de edad (García-Alcaraz et al., 2014; Hughes & Daniel, 2003; Palao & Echeverría, 2008).

Conocer los perfiles de rendimiento de cada categoría permite definir las variables que muestran el rendimiento en cada nivel (Hughes & Bartlett, 2002) y ayuda a generar planes de trabajo adaptados a las necesidades de las deportistas. Aun así, el proceso formativo debe contener todos los elementos del juego, pues todas las acciones están conectadas entre sí debido al carácter cíclico del voleibol (Palao et al., 2004a) y los equipos ganadores necesitan mostrar niveles altos de rendimiento en todas las acciones de juego (Marcelino, Mesquita, Sampaio & Moraes, 2010).

De esta manera, el objetivo general de esta investigación fue conocer la forma de ejecución y eficacia de las acciones del juego en diferentes categorías de competición en

voleibol femenino. La aplicación que puede tener esta investigación lleva, por tanto, a conocer cómo influye la maduración y la experiencia sobre las acciones de juego a lo largo del proceso de formación, y a concretar los perfiles de rendimiento y la forma de ejecución de las acciones técnicas a lo largo de las distintas etapas de formación en voleibol femenino (desde la categoría infantil (sub-14) a la categoría senior internacional).

Para lograr estos objetivos, este trabajo de investigación se desarrolla a través de varios estudios, cada uno de ellos enfocado en una acción técnica concreta. Los estudios que componen esta tesis doctoral son los siguientes:

1. Eficacia y forma de ejecución del saque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.
2. Eficacia y forma de ejecución de la recepción en voleibol femenino en función de las categorías de competición.
3. Eficacia y forma de ejecución de la colocación en voleibol femenino en función de las categorías de competición.
4. Eficacia y forma de ejecución del ataque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.
5. Eficacia y forma de ejecución del bloqueo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.
6. Eficacia y forma de ejecución de la defensa en campo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.



MÉTODOS

MÉTODO

Muestra de estudio

La población se correspondió con los partidos disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. La muestra de estudio la formaron 51720 acciones de juego de 187 sets de 48 partidos de dicha temporada. Los partidos de cada categoría de estudio se correspondieron con encuentros disputados por los cuatro mejores equipos de cada categoría femenina en el campeonato correspondiente. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil, cadete, juvenil y senior internacional) sucedieron en los campeonatos durante la segunda fase de cada competición, en los cruces de cuartos de final, semifinales, final y 3º-4º puesto. La competición de la categoría de 2º división nacional (FEV) la constituyeron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional (superliga). La competición de la categoría de 1º división nacional (superliga) la formaron sets de partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías fue el siguiente:

- Ocho partidos del campeonato de España de clubes infantil (sub-14) femenino 2006, resultando un total de 29 sets.
- Ocho partidos del campeonato de España de clubes cadete (sub-16) femenino 2006, resultando un total de 35 sets.
- Ocho partidos del campeonato de España de clubes juvenil (sub-18) femenino 2006, resultando un total de 32 sets.
- Ocho partidos de 2º división nacional (FEV) femenina temporada 2005/2006, resultando un total de 27 sets.
- Ocho partidos de 1º división nacional (superliga) femenina temporada 2005/2006, resultando un total de 31 sets.
- Ocho partidos del campeonato del mundo de selecciones nacionales 2006, resultando un total de 33 sets.

Se analizaron todos los sets de juego, un total de 187 sets. El total de secuencias de juego obtenidas fue de 19802. Cada secuencia correspondió a un complejo de juego (de salida de recepción, K1, o de contraataque, K2, K3 y K4), siendo esta la unidad de análisis. El número de acciones técnicas extraídas de las secuencias sumó un total de 51720, y cada acción se correspondió con la intervención de un jugador en uno de los gestos técnicos de la secuencia cíclica de juego, con su descripción correspondiente.

El reparto de las acciones registradas según el gesto técnico que se realizó es el siguiente (Tabla 1):

Tabla 1. *Ocurrencia de las acciones de juego por categorías de competición.*

	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	Total
Saque	1244	1233	1057	1303	1241	1042	7120
Recepción	1142	1036	922	1136	1118	957	6311
Colocación	1651	1737	1789	1337	1897	1566	9977
Ataque	1813	1908	1873	2195	2043	1638	11470
Bloqueo	1216	1402	1406	1798	1753	1449	9024
Defensa	1347	1393	1379	1459	1274	966	7818
Total	8413	8709	8426	9228	9326	7618	51720

Todas las grabaciones fueron realizadas en eventos públicos, junto a otros medios de grabación, sin generar influencia en el evento ni afectar al desarrollo del juego. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación acciones realizadas en ellos, sin incluir otro tipo de eventos ni registro de datos que no se pudieran observar de esta manera. Esta investigación se incluyó en el proyecto de estudio titulado “Estudio de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”, aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia, cumpliendo los principio expuestos en la Declaración de Helsinki.

Diseño

El diseño empleado en los estudios fue de carácter descriptivo puntual (cada valor registrado es único, sin seguimiento posterior), nomotético (busca generar una estructura de conocimiento aplicable a toda la clase analizada), multidimensional (toma en cuenta simultáneamente distintas variables y niveles de respuesta), correlacional (tratando de encontrar relaciones entre variables), e inter e intragrupo (relaciones tanto dentro de cada categoría de competición como entre las distintas categorías de competición) (Anguera, Blanco & Losada, 2001).

La forma de analizar los datos cumplió los siguientes requisitos (Anguera et al., 2000): espontaneidad del comportamiento del jugador, pues no se intervino en ningún momento sobre la acción; desarrollo de las acciones registradas en su contexto natural, la competición oficial; uso de instrumentos ad hoc, con una hoja de observación que usó un sistema de categorías propio para las variables estudiadas. La observación realizada,

según el grado de científicidad, fue activa y con sistematización previa de los datos. En relación a la participación del observador, no fue participante en ningún momento de la acción registrada. El tipo de observación fue directa (comportamientos no verbales).

Las variables analizadas en los estudios y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Variables de contexto, que fueron la categoría de competición en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), senior de 2º división nacional (liga FEV), senior de 1º división nacional (superliga) y senior internacional (campeonato del mundo); y la fase de juego en que sucedió la acción: K1 o salida de recepción; K2 o contraataque del K1; K3 o contraataque del K2; y K4 o contraataque del K3 y los sucesivos hasta el final de la jugada.
- Variables técnicas, que fueron las condiciones en que se ejecutaron las acciones técnicas de los ciclos de juego. Para las seis acciones técnicas analizadas, se registraron las siguientes variables de ejecución:
 - o Saque: zona en que ocurre, zona a la que se dirige y técnica empleada.
 - o Recepción: lugar en que ocurre y técnica empleada.
 - o Colocación: lugar de salida del colocador (por rotación o sistema táctico del equipo), lugar en que el colocador contacta con el balón y técnica empleada.
 - o Ataque: lugar en que ocurre el ataque, tiempo del ataque, técnica empleada y dirección del ataque.
 - o Bloqueo: intervención del bloqueo tras el ataque, lugar en que ocurre la acción y número de jugadores que intervienen.
 - o Defensa en campo: lugar en que ocurre y técnica empleada.
- Variable de rendimiento, en la que se registró el efecto que la acción causó en el resultado de la jugada. Esta variable se categorizó según el tipo de acción, si es terminal o de continuidad (Palao, 2004):
 - o Rendimiento de acciones terminales (saque, ataque y bloqueo): valores de 0 a 4, siendo 0 igual a “error” y 4 igual a “punto directo”.
 - o Rendimiento de acciones de continuidad (recepción, colocación y defensa): valores de 0 a 3, siendo 0 igual a “error” y 3 igual a “mejores condiciones posibles para que el equip construya el ataque”.

Una vez registradas todas estas variables, se pudieron generar los siguientes datos a partir de ellas:

- Coeficiente de eficacia: sumatorio de la cantidad de acciones de una variable determinada multiplicado por su eficacia, y dividido todo por el total de acciones.
- Eficacia: porcentaje de veces que se consigue la máxima eficacia con respecto al total de acciones.
- Porcentaje de error: porcentaje de veces que se comete error con respecto al total de acciones.
- Eficiencia: diferencia entre el porcentaje de eficacia y el de error.
- Ratio: proporción entre las veces que ocurre error y las que ocurre la máxima puntuación en una acción.
- Ocurrencia: cantidad de veces que aparece una variable determinada.
- Frecuencia: porcentaje de veces que aparece una variable determinada.
- Medias aritméticas: valor intermedio de la ocurrencia de una variable por set jugado en cada partido.
- Desviación típica: variación sobre la media que ocurre en el estadístico correspondiente calculado.

Las variables registradas para cada estudio de esta investigación forman parte del instrumento de observación TEVOL, validado por Palao, Manzanares & Ortega (2015). A continuación se describen las variables empleadas en cada estudio:

Estudio 1. Eficacia y forma de ejecución del saque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Se registró la técnica empleada para poner el balón en juego. Esta variable fue tratada como categórica/nominal. Las categorías fueron: saque en apoyo, registrado como “1”; saque en salto potente, registrado como “2”; saque en salto flotante, registrado como “3” (Tabla 2).

Tabla 2. *Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución del saque.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>1</i>	<i>Apoyo</i>
<i>2</i>	<i>Salto-potente</i>
<i>3</i>	<i>Salto-flotante</i>

Se registró la eficacia del saque. Esta variable fue tratada como categórica/nominal. Para valorar el saque, al ser una acción terminal, se empleó una escala de cinco valores (de 0 a 4) (Tabla 3). Se registraron como “0” los saques que se marcharon fuera, no superaron la red, o en los que el sacador cometió falta, suponiendo por tanto acción negativa para el saque y punto para el equipo oponente. Se registraron como “1” los saques que permitieron una recepción perfecta, facilitando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Se registraron como “2” los saques que no permitieron una recepción perfecta, dificultando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque y perdiendo la participación de uno o varios atacantes. Se registraron como “3” los saques que no permitieron una recepción perfecta y anularon cualquier opción de ataque del equipo contrario, pero pudiendo mantener la continuidad en el juego. Se registraron como “4” los saques que cayeron en campo contrario o que la recepción no permitió la continuidad en el juego, suponiendo acción positiva para el saque y punto para el equipo propio.

Esta variable fue la que permitió calcular los estadísticos de medias, desviaciones típicas, frecuencias, coeficientes de eficacia, eficiencia, porcentajes de error y ratios en cada tipo de saque. En caso de infracción de uno de los equipos por falta de rotación, falta de posición o por amonestación (tarjeta amarilla), no se registró ninguna información relativa al saque.

Tabla 3. Escala de la valoración de la eficacia para el saque.

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
0	<i>Saque fallado</i>
1	<i>Permite continuidad en el juego con ataque combinado</i>
2	<i>Permite continuidad en el juego con ataque limitado</i>
3	<i>Permite continuidad en el juego sin opciones de ataque para el contrario</i>
4	<i>Saque que consigue punto o error en la recepción contraria</i>

Otra variable registrada fue la zona desde la cual la jugadora realizó el saque (Tabla 4). Esta variable fue tratada como categórica/nominal. Se distinguieron 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 (Figura 1). Las zonas que diferenciaron la lateralidad son tres (derecha, centro e izquierda) con espacio de tres metros cada una, y las zonas que distinguieron 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. Los saques realizados desde la derecha y cercanos a la línea de fondo se registraron como “1”; los saques realizados desde el centro y cercanos a la línea de fondo se registraron como “2”; los saques realizados desde la izquierda y cercanos a la línea de fondo se registraron como “3”; los saques realizados desde la derecha y alejados de la línea de fondo se registraron como “4”; los saques realizados desde el centro y alejados de la línea de fondo se registraron como “5”; los saques realizados desde la izquierda y alejados de la línea de fondo se registraron como “6”.

Tabla 4. *Escala de la valoración de la zona de realización del saque.*

Valores	Descripción
1	Derecha-cerca. Saques hasta 1.5 m de la línea de fondo desde zona 1
2	Centro-cerca. Saques hasta 1.5 m de la línea de fondo desde zona 6
3	Izquierda-cerca. Saques hasta 1.5 m de la línea de fondo desde zona 5
4	Derecha-lejos. Saques a partir de 1.5 m de la línea de fondo desde zona 1
5	Centro-lejos. Saques a partir de 1.5 m de la línea de fondo desde zona 6
6	Izquierda-lejos. Saques a partir de 1.5 m de la línea de fondo desde zona 5

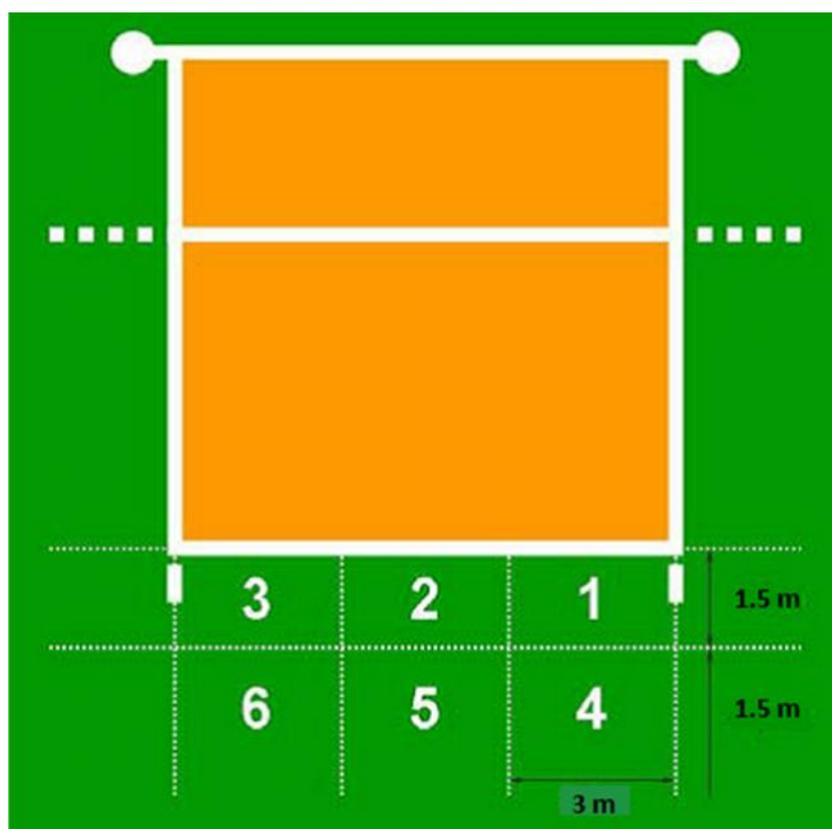


Figura 1. Zonas de realización del saque

Por último, en saque se registró la zona de destino del balón tras la acción analizada, normalmente al campo contrario. Se consideró como zona de destino la zona en la que la receptora del equipo contrario contactó con el balón en la acción de recepción (Figura 2). Esta variable se trató como categórico/nominal. Se distinguieron seis zonas de destino del saque en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red. Las zonas que diferenciaron la lateralidad son tres (derecha, centro e izquierda) con espacio de tres metros cada una, y las zonas que distinguieron la profundidad son dos (delantera y zaguera), tomando la línea de ataque en tres metros como referencia. Los saques dirigidos a zona derecha zaguera (zona uno) se registraron como “1”; los saques dirigidos a zona derecha delantera (zona dos) se registraron como “2”; los saques dirigidos a zona centro delantera (zona tres) se registraron como “3”; los saques dirigidos a zona izquierda delantera (zona cuatro) se registraron como “4”; los saques dirigidos a zona izquierda zaguera (zona cinco) se registraron como “5”; los saques dirigidos a zona centro zaguera (zona seis) se registraron como “6”.

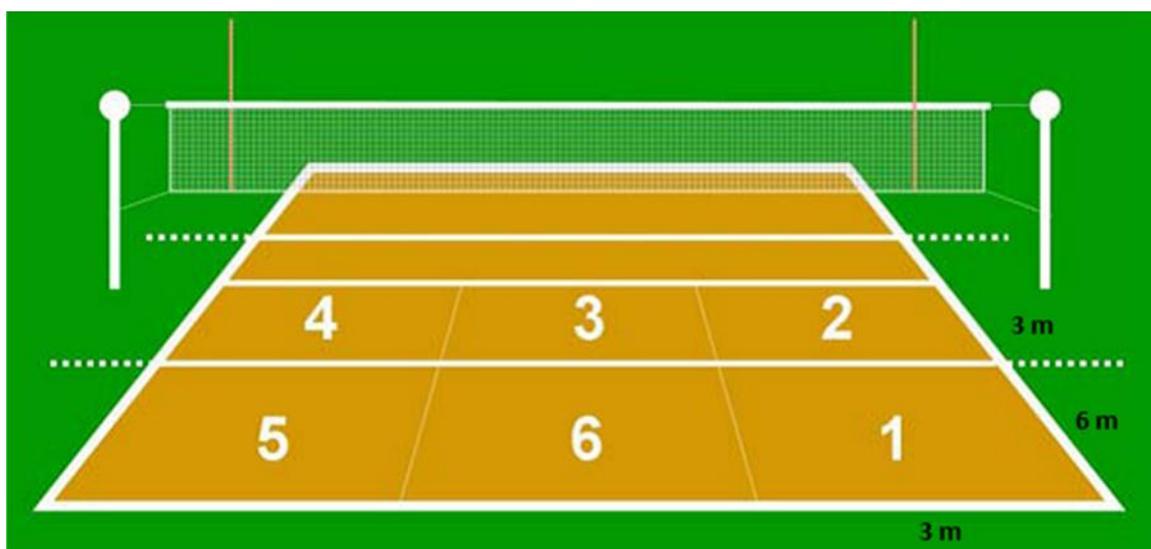


Figura 2. Zonas del campo.

Estudio 2. Eficacia y forma de ejecución de la recepción en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

En el caso la recepción se registró la técnica empleada para neutralizar el balón tras el saque del equipo oponente. Esta variable fue tratada como categórica/nominal. La recepción de antebrazos se registró como “1”; la recepción de dedos se registró como “2”; otros tipos de recepciones que no correspondieron con las variables anteriores se registraron como “3” (Tabla 5).

Tabla 5. *Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución de la recepción.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>1</i>	<i>Recepción de antebrazos</i>
<i>2</i>	<i>Recepción de dedos</i>
<i>3</i>	<i>Otra técnica</i>

Se registró la eficacia de la recepción. Esta variable se consideró como categórica/nominal. Para valorar la recepción, al ser una acción de continuidad, se empleó una escala de cuatro valores (de 0 a 3) (Tabla 6). Se registraron como “0” las recepciones que cayeron en campo del equipo analizado o que no permitieron la continuidad en el juego. Se registraron como “1” las recepciones que anulaban cualquier opción de ataque del equipo analizado, pero posibilitaron la continuidad en el juego. Se registraron como “2” las recepciones que dificultaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, perdiendo la participación de uno o varios atacantes. Se registraron como “3” las recepciones que facilitaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.

En caso de infracción de uno de los equipos por falta de rotación, falta de posición, o por amonestación (tarjeta amarilla), no se registró ninguna información relativa a la recepción. Esta variable fue la que permitió calcular los estadísticos de medias, desviaciones típicas, frecuencias, coeficientes de eficacia, eficiencia, porcentajes de error y ratios en cada tipo de recepción.

Tabla 6. *Escala de valoración de la eficacia para la recepción.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>0</i>	<i>Error en recepción, punto para el contrario</i>
<i>1</i>	<i>Continuidad en el juego sin opciones de ataque</i>
<i>2</i>	<i>Continuidad en el juego con ataque limitado</i>
<i>3</i>	<i>Continuidad en el juego con ataque combinado</i>

Se registró la variable de la zona del campo en la que se realiza la acción analizada. Esta variable se consideró categórica/nominal. Se distinguieron seis zonas de recepción en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red (Figura 2, pág. 51). Las zonas que diferenciaron la lateralidad son tres (derecha, centro e izquierda) con espacio de tres metros cada una, y las zonas que distinguieron la profundidad son dos (delantera y zaguera), tomando la línea de ataque en tres metros como referencia. Las recepciones en la zona derecha zaguera (zona uno) se registraron como “1”; las recepciones en la zona derecha delantera (zona dos) se registraron como “2”; las recepciones en la zona centro delantera (zona tres) se registraron como “3”; las recepciones en la zona izquierda delantera (zona cuatro) se registraron como “4”; las recepciones en la zona izquierda zaguera (zona cinco) se registraron como “5”; las recepciones en la zona centro zaguera (zona seis) se registraron como “6”.

Estudio 3. Eficacia y forma de ejecución de la colocación en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

En el caso de la colocación se registró la técnica empleada para colocar el balón después de la recepción/defensa en campo del equipo analizado. Esta variable se trató como categórica/nominal. La colocación de dedos en salto se registró como “1”; la colocación de dedos en apoyo se registró como “2”; la colocación de antebrazos se registró como “3”; la colocación a una mano se registró como “4”; otros tipos de colocaciones que no correspondieron con las variables anteriores se registraron como “5” (Tabla 7).

Tabla 7. Escala de valoración de la técnica de colocación.

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
1	<i>Colocación de dedos en suspensión</i>
2	<i>Colocación de dedos con uno o dos apoyos en el suelo</i>
3	<i>Colocación de antebrazos</i>
4	<i>Colocación con una mano</i>
5	<i>Colocación con técnica diferente a las anteriores</i>

Se registró la eficacia de la colocación. Esta variable se consideró categórica/nominal. Para valorar la colocación, al ser una acción de continuidad, se empleó una escala de cuatro valores (de 0 a 3) (Tabla 8). Las colocaciones en las que la colocadora cometió falta en el contacto o su contacto no permitió la continuidad en el

juego se registraron como “0”; las colocaciones que permitieron la continuidad en el juego pero imposibilitaron que la jugada concluya en ataque se registraron como “1”; las colocaciones que permitieron el ataque pero no en las mejores condiciones para la rematadora se registraron como “2”; las colocaciones que permitieron un ataque cómodo se registraron como “3”. Esta variable fue la que permitió calcular los estadísticos de medias, desviaciones típicas, frecuencias, coeficientes de eficacia, eficiencia, porcentajes de error y ratios en cada tipo de colocación.

Tabla 8. *Escala de valoración de la eficacia para la colocación.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
0	<i>Error en colocación, punto para el contrario</i>
1	<i>Continuidad en el juego sin opciones de ataque</i>
2	<i>Continuidad en el juego con ataque limitado</i>
3	<i>Continuidad en el juego con ataque en condiciones óptimas</i>

Se registró la zona donde ocurre la acción de colocación. Esta zona se determinó con respecto a la anchura del campo y a la profundidad respecto a la red:

- Zona lateral en la que se realizó la colocación. Se registró en esta variable la zona de la red (lateralidad) en la que se realizó la acción analizada. Esta variable se consideró categórica/nominal. Se distinguieron once zonas de colocación en función de la longitud de la red (lateralidad). Las colocaciones realizadas desde la izquierda del campo más allá de la varilla de la red se registraron como “0”; las colocaciones realizadas desde la varilla izquierda de la red hasta un metro hacia la derecha se registraron como “1”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona uno hasta un metro hacia la derecha se registraron como “2”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona dos hasta un metro hacia la derecha se registraron como “3”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona tres hasta un metro hacia la derecha se registraron como “4”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona cuatro hasta un metro hacia la derecha se registraron como “5”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona cinco hasta un metro hacia la derecha se registraron como “6”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona seis hasta un metro hacia la derecha se registraron como “7”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona siete hasta un metro hacia la derecha se registraron como “8”; las colocaciones realizadas desde el final de la zona ocho hasta un metro hacia la derecha se registraron como “9”; las colocaciones realizadas desde la derecha

del campo, más allá de la varilla derecha de la red, se registraron como “10” (Figura 3).

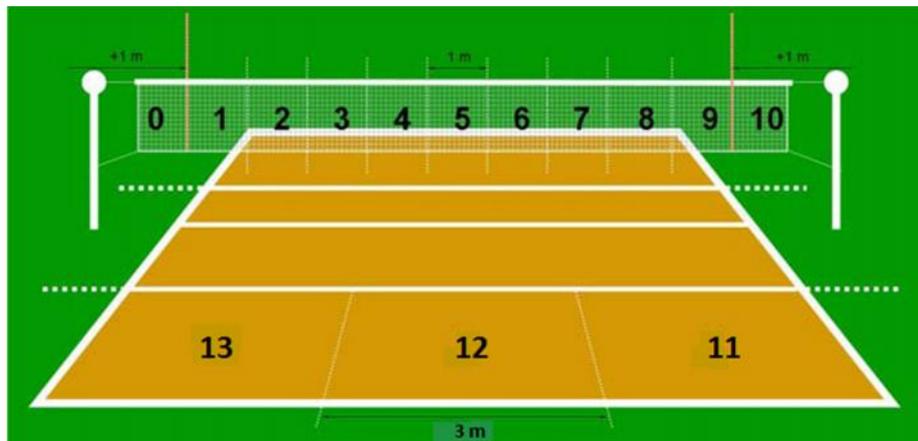


Figura 3. Zonas de la red.

- Profundidad con respecto a la red desde donde se realizó la colocación (Figura 4). Esta variable se consideró categórica/nominal. Las colocaciones realizadas desde las proximidades de la red hasta 1.5 metros de separación se consideraron como de profundidad cercana y se registraron como “1”; las colocaciones realizadas desde 1.5 metros hasta tres metros con respecto a la red se consideraron de profundidad media y se registraron como “2”; las colocaciones realizadas a partir de tres metros con respecto a la red se consideraron de profundidad lejana y se registraron como “3”.

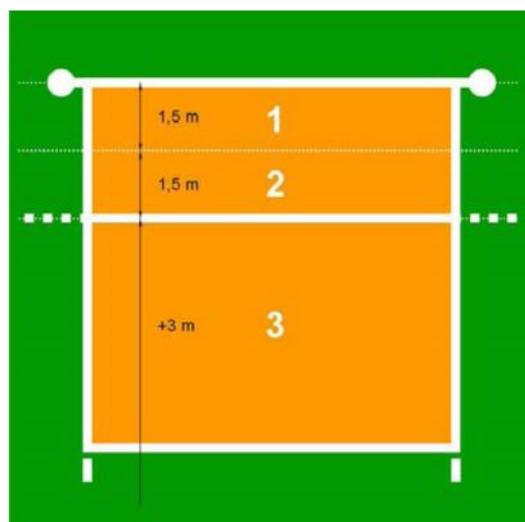


Figura 4. Zona de colocación (profundidad).

Se registró la posición inicial o procedencia de la colocadora antes del pase. En el registro de las acciones del complejo uno (K1) se registró como posición inicial de la colocadora la rotación en la que se encontraba el equipo analizado, y en el registro de las acciones del resto de complejos (K2, K3, K4) se registró la zona de defensa como posición inicial. La rotación uno fue cuando la colocadora estuvo en zona uno y se registró como “1”; la rotación dos fue cuando la colocadora estuvo en zona dos y se registró como “2”; la rotación tres fue cuando la colocadora estuvo en zona tres y se registró como “3”; la rotación cuatro fue cuando la colocadora estuvo en zona cuatro y se registró como “4”; la rotación cinco fue cuando la colocadora estuvo en zona cinco y se registró como “5”; la rotación seis fue cuando la colocadora estuvo en zona seis y se registró como “6” (Figura 2).

Estudio 4. Eficacia y forma de ejecución del ataque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

En el caso del ataque se registró la técnica empleada para rematar el balón después de la recepción o defensa del equipo analizado. Esta variable se trató como categórica/nominal. El remate con golpeo intenso se registró como “1”; el remate fintado, realizado con los dedos de la mano, se registró como “2”; el remate con golpeo fintado con acción de muñeca y de intensidad media-baja se registró como “3”; otros tipos de remates que no correspondieron con las variables anteriores se registraron como “4” (Tabla 9).

Tabla 9. *Escala de la valoración de la forma o técnica de ejecución del ataque.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>1</i>	<i>Remate con golpeo fuerte y seco</i>
<i>2</i>	<i>Finta-Remate suave con los dedos de la mano</i>
<i>3</i>	<i>Golpeo-fintado, envolvente con dedos y palma de la mano</i>
<i>4</i>	<i>Remate con técnica diferente a las anteriores</i>

Se registró también la eficacia del ataque. Esta variable se consideró categórica/nominal. Para valorar el ataque, al ser una acción terminal, se empleó una escala de cinco valores (de 0 a 4). Para la valoración de la eficacia del ataque se tuvo que distinguir el campo en el que se encontró el balón tras la acción, por devolución o no del bloqueo rival:

- Con balón devuelto al campo del equipo que atacó (Tabla 10). Se registraron como “1” los ataques que no permitieron una cobertura perfecta y anularon cualquier opción nueva de ataque, pero posibilitaron la continuidad en el juego. Se registraron como “2” los ataques que no permitieron una cobertura perfecta, dificultando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, perdiendo la participación de uno o varios atacantes. Se registraron como “3” los ataques que permitieron una cobertura perfecta, facilitando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.

Tabla 10. *Escala de la valoración de la eficacia para el ataque cuando el balón es rechazado.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>1</i>	<i>Continuidad en el juego sin opciones de un nuevo ataque</i>
<i>2</i>	<i>Continuidad en el juego con un nuevo ataque limitado</i>
<i>3</i>	<i>Continuidad en el juego con un nuevo ataque combinado</i>

- Con balón en campo del equipo atacado (Tabla 11). Se registró como “0” los ataques que se marcharon fuera, no superaron la red, o cualquier acción que supusiera error para el ataque y punto para el equipo oponente. Se registraron como “1” los ataques que permitieron una defensa perfecta, facilitando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Se registraron como “2” los ataques que no permitieron una defensa perfecta, dificultando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque y perdiendo la participación de uno o varios atacantes. Se registraron como “3” los ataques que no permitieron una defensa perfecta, anulando cualquier opción de ataque del equipo contrario pero posibilitando la continuidad en el juego. Se registraron como “4” los ataques que cayeron en campo contrario o en las que la defensa no permitió la continuidad en el juego, suponiendo punto para el equipo.

Tabla 11. Escala de la valoración de la eficacia para el ataque cuando el balón va al campo contrario.

Valores	Descripción
0	Ataque error, punto para el contrario
1	Continuidad en el juego con un ataque combinado
2	Continuidad en el juego con un nuevo ataque limitado
3	Continuidad en el juego sin opciones de un nuevo ataque
4	Punto por el ataque

Se registró como variable la zona en la red donde ocurrió el ataque (Figura 3). Esta variable se trató como categórica /nominal. Se distinguieron once zonas de ataque en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produjo el ataque. Los ataques realizados desde la izquierda del campo más allá de la varilla de la red (zona cero) se registraron como “0”; los ataques realizados desde la varilla izquierda de la red hasta un metro hacia la derecha se registraron como “1”; los ataques realizados desde el final de la zona uno hasta un metro hacia la derecha se registraron como “2”; los ataques realizados desde el final de la zona dos hasta un metro hacia la derecha se registraron como “3”; los ataques realizados desde el final de la zona tres hasta un metro hacia la derecha se registraron como “4”; los ataques realizados desde el final de la zona cuatro hasta un metro hacia la derecha se registraron como “5”; los ataques realizados desde el final de la zona cinco hasta un metro hacia la derecha se registraron como “6”; los ataques realizados desde el final de la zona seis hasta un metro hacia la derecha se registraron como “7”; los ataques realizados desde el final de la zona siete hasta un metro hacia la derecha se registraron como “8”; los ataques realizados desde el final de la zona ocho hasta un metro hacia la derecha se registraron como “9”; los ataques realizados desde la derecha del campo, más allá de la varilla derecha de la red, se registraron como “10”. Para los ataques zagueros, desde más allá de la línea de tres metros, se diferenciaron tres zonas coincidiendo con las tres zonas zagueras de rotación en juego según lateralidad: derecha, centro e izquierda, con espacio de tres metros cada una. Los ataques desde zona uno se registraron como “11”. Los ataques desde zona seis se registraron como “12”. Los ataques desde zona cinco se registraron como “13”.

En ataque también se registró como variable la zona de destino del balón tras la acción, considerándose como zona de destino la zona en la que el balón contactó con el suelo o con la defensora del equipo contrario si no es tocado por el bloqueo, o la supuesta zona de destino en el caso de que el balón contactara con el bloqueo (Figura 2, pág. 51). Esta variable se consideró categórica/nominal. Se distinguieron las seis zonas

del campo: los ataques dirigidos a zona derecha zaguera se registraron como “1”; los ataques dirigidos a zona derecha delantera se registraron como “2”; los ataques dirigidos a zona centro delantera se registraron como “3”; los ataques dirigidos a zona izquierda delantera se registraron como “4”; los ataques dirigidos a zona izquierda zaguera se registraron como “5”; los ataques dirigidos a zona centro zaguera se registraron como “6”.

Se registró el tiempo de ataque según el tipo de situación en la que se encontraba la jugadora que realizó el ataque, en el momento en que la colocadora hizo el pase. Esta variable se trató como categórica/ nominal. Se distinguieron tres tiempos de ataque en relación a la colocación y el movimiento de la rematadora: el ataque ante una colocación que se realizó después o durante el movimiento de despegue del suelo de la rematadora (primer tiempo) se registró como “1”. El ataque ante una colocación que se realizó cuando la rematadora inició su carrera de aproximación y durante el penúltimo paso de ésta (segundo tiempo) se registró como “2”. El ataque ante una colocación que se realizó cuando la rematadora estaba iniciando su carrera de aproximación (tercer tiempo) se registró como “3”. Además, se registraron dos situaciones especiales de ataque. La primera, cuando una jugadora atacó el balón en el segundo contacto después de la recepción o defensa, y se registró como “4”. La segunda, cuando cualquier jugadora atacó el balón en el primer contacto después de que el equipo contrario pasara el balón al otro campo, y se registró como “5” (Tabla 12).

Tabla 12. Escala de valoración de los tiempos de ataque.

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
1	<i>Primer tiempo. Ataque rápido</i>
2	<i>Segundo tiempo. Ataque semi</i>
3	<i>Tercer tiempo. Ataque alto</i>
4	<i>Finta del colocador o ataque en el segundo contacto</i>
5	<i>Penalti. Ataque en el primer contacto</i>

Estudio 5. Eficacia y forma de ejecución del bloqueo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

En las variables registradas sobre el bloqueo, se analizó el número de manos de las jugadoras que intervinieron de forma directa en la acción de bloqueo. Se consideraron jugadoras que intervinieron de forma directa en el bloqueo aquellas que tuvieron, al menos, una mano por encima de la red en el momento en el que la jugadora

oponente atacante contactó con el balón y que, además, si son más de dos manos, cerraran el bloqueo (que entre una mano y otra no exista un espacio mayor a la del diámetro del balón). Esta variable fue considerada categórica/nominal. Los bloqueos en los que no hubo ninguna mano por encima de la red se registraron como “0”; los bloqueos en los que hubo una mano por encima de la red se registraron como “0.5”; los bloqueos en los que hubo dos manos por encima de la red se registraron como “1”; los bloqueos en los que hubo tres manos por encima de la red se registraron como “1.5”; los bloqueos en los que hubo cuatro manos por encima de la red se registraron como “2”; los bloqueos en los que hubo cinco manos por encima de la red se registraron como “2.5”; en los bloqueos en los que hubo seis manos por encima de la red se registraron como “3”.

En bloqueo también se registró la variable relacionada con la eficacia del bloqueo. Esta variable se consideró categórica/nominal. Para valorar el bloqueo, al ser una acción terminal, se empleó una escala de cinco valores (de 0 a 4). Para la valoración de la eficacia del bloqueo se distinguió el campo en el que se encontró el balón tras esta acción:

- Si el balón se quedó en el campo donde se hizo el bloqueo (Tabla 13). Se registraron como “0” los bloqueos que se marcharon fuera, no superaron la red, o cualquier acción que supuso error para el bloqueo y punto para el equipo oponente. Se registraron como “1” los bloqueos que no permitieron a la defensa por detrás pasar el balón al colocador y se anuló cualquier opción de ataque del equipo propio aunque pudo haber continuidad en el juego. Se registraron como “2” los bloqueos que no permitieron una cobertura perfecta pero la defensa consiguió que la colocadora en el segundo contacto pudiera optar a alguna opción de ataque. Se registraron como “3” los bloqueos que permitieron una cobertura perfecta de la defensa, facilitando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.

Tabla 13. *Escala de valoración de la eficacia para el bloqueo cuando el balón no es rechazado al campo del equipo que ataca.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
<i>0</i>	<i>Bloqueo error, punto para el contrario</i>
<i>1</i>	<i>Bloqueo que permite continuidad en el juego sin opciones de ataque</i>
<i>2</i>	<i>Bloqueo que permite continuidad con ataque limitado</i>
<i>3</i>	<i>Bloqueo que permite continuidad en el juego con ataque combinado</i>

- Si el balón fue devuelto al campo donde se hizo el ataque (Tabla 14). Se registraron como “0” los bloqueos que se marcharon fuera, no superaron la red, o cualquier acción que supuso error para el bloqueo y punto para el equipo oponente. Se registraron como “1” los bloqueos que permitieron una defensa perfecta en el campo contrario, facilitando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Se registraron como “2” los bloqueos que no permitieron una defensa perfecta al equipo contrario, dificultando la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque. Se registraron como “3” los bloqueos que anularon cualquier opción de ataque del equipo contrario, pero posibilitaron la continuidad en el juego. Se registraron como “4” los bloqueos que cayeron en campo contrario o que la defensa no pudo mantener la continuidad en el juego, siendo acción positiva para el bloqueo y punto para el equipo.

Tabla 14. *Escala de valoración de la eficacia para el bloqueo cuando el balón es rechazado al campo del equipo atacante.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
0	<i>Bloqueo error, punto para el contrario</i>
1	<i>Bloqueo que permite continuidad con ataque combinado</i>
2	<i>Bloqueo que permite continuidad con ataque limitado</i>
3	<i>Bloqueo que permite continuidad en el juego sin opciones de ataque</i>
4	<i>Punto de bloqueo</i>

Se registró como variable sobre el bloqueo la zona en que ocurrió la acción. Esta variable se registró de forma indirecta a partir de la zona donde ocurrió el ataque que se pretendió bloquear. Esta variable se trató como categórica/nominal. Se distinguieron nueve zonas de bloqueo en función del espacio de la red (lateralidad) desde donde se produjo el bloqueo (Figura 3, pág. 55). Los bloqueos realizados desde la varilla izquierda de la red hasta un metro hacia la derecha se registraron como “1”; los bloqueos realizados desde el final de la zona uno hasta un metro hacia la derecha se registraron como “2”; los bloqueos realizados desde el final de la zona dos hasta un metro hacia la derecha se registraron como “3”; los bloqueos realizados desde el final de la zona tres hasta un metro hacia la derecha se registraron como “4”; los bloqueos realizados desde el final de la zona cuatro hasta un metro hacia la derecha se registraron como “5”; los bloqueos realizados desde el final de la zona cinco hasta un metro hacia la derecha se registraron como “6”; los bloqueos realizados desde el final de la zona seis

hasta un metro hacia la derecha se registraron como “7”; los bloqueos realizados desde el final de la zona siete hasta un metro hacia la derecha se registraron como “8”; y los bloqueos realizados desde el final de la zona ocho hasta la varilla derecha de la red se registraron como “9”.

Otra variable analizada sobre el bloqueo fue el destino del balón tras la acción analizada (Tabla 15). Esta variable se consideró categórica/nominal. Se registraron como “0” los balones que no contactaron contra el bloqueo. Se registraron como “1” los balones que contactaron contra el bloqueo pero generaron error en éste. Se registraron como “2” los balones que, tras contactar en el bloqueo, volvieron al campo del equipo atacante. Se registraron como “3” los balones que, tras contactar en el bloqueo, se quedaron en el campo del equipo defensor.

Tabla 15. *Escala de valoración de la zona de destino del balón tras el bloqueo.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
0	<i>El balón atacado no contacta con el bloqueo</i>
1	<i>Block-out</i>
2	<i>Contacta contra el bloqueo y vuelve al campo del equipo atacante</i>
3	<i>Contacta contra el bloqueo y va dentro del campo del equipo defensor</i>

Estudio 6. Eficacia y forma de ejecución de la defensa en campo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

En el gesto técnico de la defensa en campo, una de las variables analizadas fue la técnica empleada para neutralizar el balón después del ataque del equipo oponente (Tabla 16). Esta variable se trató como categórica/nominal. La defensa de antebrazos se registró como “1”; la defensa realizada mediante cualquier tipo de golpeo alto por parte de las manos o brazos de la defensora se registró como “2”; 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) se registró como “3”; la defensa realizada de forma acrobática debido a la dificultad del balón atacado, que llevó a la defensora a ir al suelo para continuarlo en juego se registró como “4”; y otros tipos de defensas que no correspondieron con las variables anteriores se registraron como “5”.

Tabla 16. *Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución de la defensa.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
1	<i>Defensa de antebrazos</i>
2	<i>Defensa mediante cualquier tipo de golpeo por encima de la cabeza</i>
3	<i>Defensa facilitada por alguna acción previa</i>
4	<i>Acrobática</i>
5	<i>Otra Defensa con técnica diferente a las anteriores</i>

En defensa también se registró la eficacia de la acción. Esta variable se trató como categórica/nominal. Para valorar la defensa, al ser una acción de continuidad, se usó una escala de cuatro valores (de 0 a 3) (Tabla 17). Se registraron como “0” las defensas que cayeron en el campo del equipo analizado o que no permitieron la continuidad en el juego. Se registraron como “1” las defensas que no permitieron cualquier opción de ataque del equipo, pero posibilitaron la continuidad en el juego. Se registraron como “2” las defensas que dificultaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, perdiendo la participación de uno o varios atacantes. Se registraron como “3” las defensas que facilitaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.

Tabla 17. *Escala de valoración de la eficacia para la defensa.*

<i>Valores</i>	<i>Descripción</i>
0	<i>Error en defensa, punto para el contrario</i>
1	<i>Continuidad en el juego sin opciones de ataque</i>
2	<i>Continuidad en el juego con ataque limitado</i>
3	<i>Continuidad en el juego con ataque combinado</i>

Se registró como variable la zona del campo en la que se realizó la acción defensiva. Esta variable se trató como categórica/nominal. Se distinguieron seis zonas de recepción en función de la lateralidad y profundidad con respecto a la red, coincidiendo con las seis zonas del campo de voleibol. Las defensas en la zona derecha zaguera se registraron como “1”; las defensas en la zona derecha delantera se registraron como “2”; las defensas en la zona centro delantera se registraron como “3”; las defensas en la zona izquierda delantera se registraron como “4”; las defensas en la zona izquierda zaguera se registraron como “5”; las defensas en la zona centro zaguera se registraron como “6” (Figura 4, pág. 55).

Procedimiento

El primer paso del proceso fue concretar la idea de estudio (problema de investigación). Tras la idea se generaron unas hipótesis de trabajo, para lo que hizo falta determinar las variables que iba a ser necesario registrar. Tras determinar las variables, se seleccionaron los parámetros que iban a ser considerados mediante el instrumento de observación TEVOL, validado por Palao et al. (2015). Tras seleccionar los parámetros se estableció cuál sería la población y la muestra objeto de estudio y a continuación se procedió a obtener las grabaciones de la muestra. Las tres categorías de menores de edad (infantil, cadete y juvenil), fueron grabadas in situ con una videocámara en la zona habilitada por la organización del correspondiente campeonato de España. En el caso de los partidos de categorías senior, el proceso de obtención de las grabaciones fue diferente. Para la competición de 2º división nacional (FEV) se usaron partidos tanto de liga como de la fase de ascenso a 1º división nacional (superliga). Los partidos de liga regular fueron grabados desde el fondo de la pista a una altura similar a una persona. Los partidos de la fase de ascenso fueron capturados de una retransmisión en directo de los partidos. Los partidos de la categoría senior de 1º división nacional (superliga) fueron proporcionados por los equipos participantes en la competición. Todas las grabaciones fueron tomadas desde el fondo del campo a pie de pista. Los partidos de senior Internacional fueron grabados de retransmisiones televisivas del campeonato del mundo, a través de canales de TV con conexión internacional. De toda la población obtenida de todas las competiciones, se seleccionó la muestra en función de los equipos que quedaron en las cuatro primeras posiciones del campeonato correspondiente. Se registraron todas las acciones técnicas que sucedieron en cada partido, desde el primer hasta el último punto jugado.

La observación fue realizada por un único observador para toda la muestra. El observador fue un licenciado en CAFD con especialidad en alto rendimiento deportivo en voleibol, entrenador nivel III de voleibol y con 15 años de experiencia como entrenador, desde equipos de la categoría infantil hasta equipos de superliga. El observador realizó un entrenamiento específico de las variables y la forma de utilizar el instrumento TEVOL (Palao et al, 2015), que consistió en la explicación del instrumento, pruebas de registro y corrección de las pruebas durante tres entrenamientos a lo largo de un periodo de cinco días. Tras el entrenamiento se evaluó su validez como observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con un observador de referencia, entrenador nivel III de voleibol y más de 10 años de experiencia entrenando

tanto en categorías de formación como en superliga. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y 0.96 en la fiabilidad intra-observador. Tras el registro de cada partido en la hoja de cálculo de TEVOL, se agruparon todos los datos de cada partido en una sola hoja de cálculo Excel, a la que se le eliminaron las fórmulas, y se quedó en la matriz de datos definitiva que sería sometida al análisis estadístico.

Instrumental

Los partidos grabados en vivo fueron registrados mediante una video-cámara manual, apoyado en trípode y conectado a la red eléctrica, en la zona habilitada en cada pista de cada instalación en que se desarrolló cada campeonato. Los partidos grabados a partir de señal televisiva fueron memorizados mediante un reproductor-grabador de DVD con memoria interna, conectado a una televisión, que se pudo programar para que memorizara los horarios de retransmisión de los partidos correspondientes en el canal determinado de inicio. Una vez obtenidos los partidos, por un medio u otro, se generaron copias en formato físico DVD externo para su manejo. Esos DVD externos fueron leídos a través de un software de reproducción llamado VLC Media, que permitió su visionado con libertad de manejo del tiempo de reproducción y así poder registrar fielmente lo que sucedió en cada partido. La hoja de registro fue la TEVOL, en formato de hoja de cálculo Excel (Palao et al., 2015). Una vez obtenida la matriz de datos, se sometió a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra, consistente en medias aritméticas, frecuencias de ocurrencia y desviaciones típicas de la media; y análisis inferencial, en que se sometieron los datos a la prueba chi cuadrado, para conocer si había diferencias en cada categoría de edad, y a la prueba U de Mann-Whitney para conocer si había diferencias entre las categorías analizadas. El análisis estadístico se realizó en el software SPSS versión 21. El nivel de significación se estableció en $p < .05$.



Estudio 1: Eficacia y forma de ejecución del saque en voleibol femenino en función de las categorías de competición

Estudio 1: Eficacia y forma de ejecución del saque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del saque a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 7120 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, la técnica de saque, la zona de ejecución del saque, la zona de destino del saque y la eficacia del saque. Los resultados indicaron que la técnica de saque más usada en todas las categorías fue el saque en apoyo. A mayor nivel de competición: a) aumenta la frecuencia de uso de los saques en salto; y b) disminuye el rendimiento de la acción de saque. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos del saque en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 1: Efficacy and type of execution of the serve in female volleyball according to the competition division

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the technical performance profile of the serve regarding execution and efficacy level according to the competition division in female volleyball. The sample of the study was a total of 7120 game phases from 187 sets of 48 matches played during the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national division, 1st national division, and international level. The design of the study was a descriptive, inter- and intra-group correlational one. The study's variables were the competition division, the serve technique used, the serve's zones of execution and destination, and the efficacy of the serve. The results indicated that the most-utilized serve for all divisions was the standing serve. The higher the level of competition: a) the higher the frequency of the use of jump serves; and b) the lower the serve efficacy. This study establishes the technical and tactical serve patterns in female volleyball, compares them, and establishes the dependency between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Keywords: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

Los deportistas, a lo largo de su proceso de formación, incrementan el dominio técnico y la eficacia de sus acciones (Stamm et al., 2003) debido a su maduración física (incremento en altura y peso) (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aros, 2004) y a los años de entrenamiento y de experiencia (Elferink-Gemser, Visscher, Lemmink & Mulder, 2007; Grgantov, Katic & Jankovic, 2006; Rikberg & Raudsepp, 2011; Viviani, 2004). En los deportes de equipo, el rendimiento de las acciones de juego depende del balance entre las acciones de los dos equipos. En el caso del voleibol, ese balance se muestra desde la primera acción de cada punto a partir del saque, que es la acción técnica que sirve para poner el balón en juego y que tiene como finalidad dificultar la construcción del ataque del equipo contrario y lograr punto (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). El rendimiento del saque depende de la habilidad técnica, la experiencia, la condición física y los valores antropométricos de los sacadores, y de la habilidad de los receptores para contrarrestarlo (Coelho e Silva, Figueiredo, Carvalho & Malina, 2008; Gabbet & Georgieff, 2007; Lidor & Ziv, 2010; Stamm, Stamm & Thomson, 2005). Durante el proceso de formación del jugador de voleibol, se modifica la altura de la red (Federación Internacional de Voleibol [FIVB], 2012) con objeto de adaptar el juego a la maduración, técnica y eficacia de los jugadores (Gualdi-Russo & Zaccagni, 2001; Hayrinen, Inkinen, Mikkola & Linnamo, 2012; Lidor & Ziv, 2010; Nikolaidis, Ziv, Arnon & Lidor, 2012; Stamm et al., 2003). Esta evolución de los sacadores y los receptores y las modificaciones reglamentarias que se aplican pueden afectar a la forma de ejecución y a la eficacia de la acción del saque a lo largo del proceso de formación.

En el voleibol de alto rendimiento se emplean tres técnicas de saque (Palao, Manzanares & Ortega, 2009): potente en salto, flotante en salto y en apoyo. Cada una de estas técnicas presenta una finalidad y una eficacia propia. En voleibol femenino, el saque potente en salto es el que más dificulta la recepción rival, pero es el saque que más riesgo y errores implica (Palao, Santos & Ureña, 2004). El saque flotante en salto es el que presenta un mejor balance eficacia-error (Costa, Afonso, Brant & Mesquita, 2012). El saque en apoyo permite mayor control del balón y menor riesgo (Mackenzie, Kortegaard, LeVangie & Barro, 2012). En categorías de formación (infantiles y cadetes o sub-16), la eficacia del saque es un indicativo de resultado de la victoria (Croitoru, 2014; Dávila-Romero, García-Hermoso & Saavedra, 2012). A partir de la categoría juvenil (sub-18), la importancia del resultado con el saque disminuye, aunque el balance

saque-recepción sigue condicionando el juego (Castro, Souza & Mesquita, 2011; Zadraznik, Marelic & Resetar, 2009). A partir de esta categoría, el saque flotante en salto es el más efectivo en voleibol femenino (Häyrinen et al., 2012) pues en jugadoras senior de alto nivel, la capacidad técnica de ejecución y la capacidad física para imprimir velocidad al balón son los valores que marcan la diferencia en la eficacia del saque (Palao, Manzanares & Valadés, 2014; Quiroga et al., 2011).

En la categoría masculina, a partir de la categoría juvenil, el rendimiento del saque disminuye en todas las técnicas y se incrementa la utilización de los saques en salto (García-Alcaraz, Palao & Ortega, 2014). La información existente muestra una tendencia similar en categoría femenina: reducción del rendimiento conforme se incrementa la categoría de competición y mayor uso de los saques en salto. Sin embargo, se desconoce cómo las diferencias físicas entre hombres y mujeres y las diferencias en la altura de la red afectan al tipo de saque y su eficacia. La concreción de las formas de ejecución, de la zona donde se realiza o se dirige el saque, o los valores de referencia de la eficacia para cada categoría de competición, permite incrementar el conocimiento sobre cómo se produce el proceso de formación de las jugadoras de voleibol femenino para la acción de saque y aporta una guía para los entrenadores. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del saque a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de la categoría de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Muestra de estudio

La muestra de estudio fue un total de 7120 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 18. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los

indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 18. *Muestra de estudio de la técnica de saque.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1244	1233	1057	1303	1042	1042	7120

Diseño

El diseño de los estudios fue de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Técnica empleada para poner el balón en juego. Se registraron con valor “1” los saques en apoyo (golpeo del balón manteniendo uno o los dos pies en el suelo); con valor “2” los saques en salto-potente (golpeo del balón con efecto rotatorio y parabólico, sin contacto de ningún pie con el suelo); y con valor “3” los saques en salto-flotante (golpeo al balón frenando el brazo tras la acción, dando trayectoria recta o poco parabólica sin rotación del balón, sin contacto de ningún pie con el suelo).
- Eficacia del saque. Se registraron con valor “0” los errores de saque; con valor “1” los saques que permitieron continuidad en el juego con todas las opciones de ataque disponible; con valor “2” los saques que permitieron continuidad en el juego con opciones limitadas para el equipo contrario; con valor “3” los saques que permitieron continuidad en el juego pero sin opciones de ataque para el equipo contrario; y con valor “4” los puntos de saque o errores en recepción del equipo contrario.
- Zona de ejecución del saque. Se registraron con valor “1” los saques cercanos más de 1.5 metros a la línea de fondo y en el lado de zona uno del campo; con valor “2” los saques cercanos más de 1.5 metros a la línea de fondo y en el lado de zona seis del campo; con valor “3” los cercanos más de 1.5 metros a la línea

de fondo y en el lado de zona cinco del campo; con valor “4” los saques más alejados de 1.5 metros de la línea de fondo y en el lado de zona uno; con valor “5” los saques más alejados de 1.5 metros de la línea de fondo y en el lado de zona seis del campo; y con valor “6” los saques más alejados de 1.5 metros de la línea de fondo y en el lado de zona cinco del campo.

- Zona de destino del saque. Se registraron con valor “1” los saques a la zona uno del campo contrario; con valor “2” los saques a la zona dos del campo contrario; con valor “3” los saques a la zona tres del campo contrario; con valor “4” los saques a la zona cuatro del campo contrario; con valor “5” los saques a la zona cinco del campo contrario; y con valor “6” los saques a la zona seis del campo contrario.

Procedimiento e instrumental

Todas las grabaciones se realizaron en eventos públicos sin generar influencia en el evento. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación acciones realizadas en ellos. Para el análisis de la muestra se emplearon grabaciones en DVD a partir de partidos tomados con videocámara (competiciones infantil, cadete, juvenil, parte de FEV y superliga) y por retransmisiones televisivas (parte de la muestra de FEV y la competición senior internacional).

La observación fue realizada por un único observador. Este observador realizó un entrenamiento previo del registro de datos con la hoja de observación TEVOL (Palao, Manzanares & Ortega, 2015). Tras el entrenamiento se evaluó su validez como observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con uno de los autores de la hoja de observación. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la

que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En relación a la técnica de saque y su eficacia, se observaron diferentes tendencias (Tabla 19). El saque en apoyo tuvo un uso significativamente mayor en las categorías infantil y cadete y significativamente menor en las categorías senior. El saque potente en salto presentó un uso significativamente menor en categorías de formación y significativamente mayor en las categorías senior. En el saque flotante en salto se observó un incremento estadísticamente significativo de su ocurrencia a partir de la categoría juvenil hasta la categoría senior internacional.

A nivel de eficacia, el saque en apoyo en las categorías infantil, cadete y juvenil tuvo un rendimiento significativamente mayor y un mayor porcentaje de puntos que en las categorías senior. El porcentaje de errores fue significativamente menor en el máximo nivel que en el resto de categorías. En el caso del saque potente en salto, las categorías infantil y cadete presentaron mejor coeficiente de eficacia, mayor porcentaje de puntos y coeficiente de eficiencia que las categorías senior. En el saque flotante en salto, se encontró una eficacia significativamente mayor en la categoría cadete que en el resto de categorías. El porcentaje de errores fue significativamente mayor en la categoría cadete que en el resto de categorías.

Tabla 19. Eficacia de la técnica de saque en función de las categorías de competición.

Datos estadísticos	Saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Coefficiente	2.20	0.98	1.99 ^{adef}	0.90	1.84 ^{adef}	3.64	1.69 ^{abc}	0.80	1.62 ^{abc}	0.10	1.63 ^{abc}	0.41
Eficacia (%)	17.5 ^{bcddef}	1.58	12.1 ^{acdef}	1.16	7.7 ^{abef}	1.90	5.5 ^{ab}	2.23	2.9 ^{abc}	1.65	4.0 ^{abc}	0.48
Error (%)	12.7 ^{ef}	2.24	12.5 ^{ef}	3.16	10.6 ^{ef}	2.50	10.6 ^{ef}	3.12	6.2 ^{abcd}	1.04	5.6 ^{abcd}	2.55
Eficiencia	4.8 ^{cdef}	3.43	-0.4	3.00	-2.9 ^a	1.86	-5.1 ^{af}	2.93	-3.3 ^a	2.00	-1.6 ^a	2.30
Ratio	1:1.57	0.19	1:2.07	0.70	1:3.22	3.43	1:3.2	9.12	1:-1.4	5.94	1:3.39	7.20
Ocurrencia	1161 ⁺		1024 ⁺		754		880		726 ⁻		557 ⁻	
Frecuencia	93.3		83.0		71.3		67.5		58.5		53.5	
	Saque potente en salto											
Coefficiente	2.26 ^{def}	1.00	2.34 ^{def}	1.06	1.91	1.05	1.66 ^{ab}	0.13	1.55 ^{ab}	0.21	1.67 ^{ab}	0.16
Eficacia (%)	16.9 ^{bf}	7.88	30.6 ^{adef}	7.65	13.6	-	9.3 ^b	3.88	5.7 ^b	3.02	5.4 ^{ab}	1.40
Error (%)	14.5	3.05	17.6	6.69	13.6	17.68	18.0	5.83	15.0	5.03	14.7	5.43
Eficiencia	2.4 ^{bef}	7.32	13 ^{adef}	8.49	0	28.50	-8.7 ^b	7.39	-9.3 ^{ab}	7.89	-9.3 ^{ab}	6.60
Ratio	1:1.75	1.46	1:3.06	0.14	1:2	-	1:38	2.75	1:-3.1	1.29	1:-2.8	3.03
Ocurrencia	83 ⁻		85 ⁻		22 ⁻		205 ⁺		246 ⁺		258 ⁺	
Frecuencia	6.7		6.9		2.1		15.7		19.8		24.8	
	Saque flotante en salto											
Coefficiente	-	-	1.94	0.97	1.89 ^d	0.85	1.67 ^c	0.12	1.75	0.14	1.66	0.13
Eficacia (%)	-	-	15.3 ^{cdef}	9.46	8.5 ^b	2.46	5.0 ^b	1.95	6.3 ^b	2.59	4.4 ^b	2.53
Error (%)	-	-	23.4 ^{def}	11.37	13.2 ^f	38.84	9.2 ^b	4.23	7.8 ^b	2.68	4.8 ^{bc}	2.97
Eficiencia	-	-	-8.1	12.89	-4.7	42.59	-4.2	3.65	-1.5	3.27	-0.4	1.44
Ratio	-	-	1:4.22	2.95	1:4.36	2.85	1:11	6.18	1:2.62	2.54	1:2.22	0.54
Ocurrencia	0 ⁻		124 ⁻		281 ⁺		218		269 ⁺		227 ⁺	
Frecuencia	0.0		10.1		26.6		16.7		21.7		21.8	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional

- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento del saque (Tabla 20), la técnica de saque en apoyo presentó una evolución de las categorías inferiores a las categorías senior de aumento estadísticamente significativo de los saques que no impiden la construcción del ataque del equipo contrario, y un descenso estadísticamente significativo de los errores, de los saques que no permiten construir ataque al contrario y de los puntos directos de saque. La técnica de saque potente en salto presentó una evolución de las categorías inferiores a las categorías senior de aumento significativo de la eficacia de no limitar el ataque contrario y disminución de la eficacia de no permitir ataque rival y de punto directo. La técnica de saque flotante en salto presentó una evolución de las categorías inferiores a las categorías senior de aumento significativo de la eficacia de no limitar el ataque contrario y disminución de la eficacia de no permitir ataque rival, de punto directo y de error de saque.

Tabla 20. Rendimiento de la técnica de saque en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	148 ⁺	12.7	128 ⁺	12.5	80	10.6	93	10.6	45 ⁻	6.2	31 ⁻	5.6
No limita ataque	76 ⁻	6.5	143 ⁻	14.0	148	19.6	248 ⁺	28.2	282 ⁺	38.8	206 ⁺	37.1
Limita ataque	539	46.4	486	47.5	396	52.5	422	48.0	321	44.2	280	50.4
No ataque	195 ⁺	16.8	143 ⁺	14.0	72	9.5	69 ⁻	7.8	57 ⁻	7.9	17 ⁻	3.1
Punto directo	203 ⁺	17.5	124 ⁺	12.1	58	7.7	48 ⁻	5.5	21 ⁻	2.9	22 ⁻	4.0
Saque potente en salto												
Error	12	14.5	15	17.6	3	13.6	37	18.0	37	15.0	38	14.7
No limita ataque	2 ⁻	2.4	6 ⁻	7.1	4	18.2	51	24.9	74 ⁺	30.1	55	21.3
Limita ataque	35	42.2	25 ⁻	29.4	10	45.5	80	39.0	105	42.7	134 ⁺	51.9
No ataque	20 ⁺	24.1	13	15.3	2	9.1	18	8.8	16	6.5	17	6.6
Punto directo	14 ⁺	16.9	26 ⁺	30.6	3	13.6	19	9.3	14 ⁻	5.7	14 ⁻	5.4
Saque flotante en salto												
Error	-	-	29 ⁺	23.4	37	13.2	20	9.2	21	7.8	11 ⁻	4.8
No limita ataque	-	-	6 ⁻	4.8	33 ⁻	11.7	67 ⁺	30.7	75	27.9	76 ⁺	33.5
Limita ataque	-	-	52	41.9	158	56.2	108	49.5	141	52.4	124	54.6
No ataque	-	-	18 ⁺	14.5	29 ⁺	10.3	12	5.5	15	5.6	6 ⁻	2.6
Punto directo	-	-	19 ⁺	15.3	24	8.5	11	5.0	17	6.3	10	4.4

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

Con respecto a la zona de saque (Tabla 21), en todas las zonas se produce un descenso significativo de la eficacia a mayor categoría de competición. A nivel de ocurrencia, el saque en apoyo en categorías de formación fue significativamente más alto en las zonas 1 y 2. En categoría juvenil el saque se realizó por más zonas que en las categorías de menor edad y en categorías senior no destacó ninguna zona sobre las demás. La ocurrencia de los saques en salto, tanto potente como flotante, fue mayoritaria desde zonas cercanas a la línea de fondo en todas las categorías.

Tabla 21. Eficacia de la técnica de saque en función de la zona de ejecución y en función de las categorías de competición.

Zona de ejecución	Saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Zona 1	471 ⁺	2.31 ⁺	458	2.05	219 ⁺	1.91	250	1.70	160	1.59	150	1.58 ⁺
Zona 2	532 ⁺	2.13 ⁺	295	1.84	184 ⁺	2.94 ⁺	117	1.63	52	1.63	14	1.21
Zona 3	30 ⁺	2.27 ⁺	108 ⁺	1.97	114	1.79	94	2.60 ⁺	68	1.62 ⁺	161	1.73
Zona 4	31 ⁺	2.06 ⁺	100 ⁺	2.24 ⁺	78 ⁺	1.85 ⁺	184 ⁺	1.74 ⁺	225	1.62	102	1.54
Zona 5	96 ⁺	2.05 ⁺	58 ⁺	1.86 ⁺	109 ⁺	1.82 ⁺	147 ⁺	1.84 ⁺	161	1.65	83	1.61
Zona 6	1 ⁺	2.00 ⁺	5 ⁺	2.40 ⁺	50 ⁺	1.66 ⁺	88	1.58	60	1.67	47	1.74
Saque potente en salto												
Zona 1	68 ⁺	2.37 ⁺	45	2.56	-	-	179	1.68	171	1.63	160	1.58
Zona 2	15 ⁺	1.80 ⁺	4	2.50	1 ⁺	2.00	11	1.36	22	1.09	67	1.84
Zona 3	-	-	36	2.06	21	1.90	15	1.73	53	1.62 ⁺	24	1.46
Zona 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.00
Zona 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.33
Saque flotante en salto												
Zona 1	-	-	107	1.95	239 ⁺	1.90 ⁺	131	1.59	136	1.76	119	1.73
Zona 2	-	-	4	2.00	-	-	2	1.50	39	1.85	46	1.57
Zona 3	-	-	13 ⁺	1.77	42	1.86	78	1.76	70	1.83	14	1.58
Zona 4	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1.13	16	1.63
Zona 5	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.33	3	1.67
Zona 6	-	-	-	-	-	-	7	2.14	13	1.38	29	1.76

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En relación a la zona de destino del saque (Tabla 22), la técnica de saque en apoyo mostró evolución en las categorías. Se observó que, a mayor categoría, ocurrió

una disminución significativa de los saques en apoyo independientemente de la zona de destino. En la categoría infantil, la eficacia fue significativamente mayor en todas las zonas, en la categoría cadete fue significativamente mayor en las zonas 1, 3, 4 y 5, en las categorías juvenil y FEV fue significativamente mayor en 1, 3 y 5, y en superliga e internacional lo fue en las zonas 5 y 6. La eficacia del saque potente en salto mostró evolución de la misma manera. En las categorías infantil, cadete y FEV la eficacia fue significativamente más alta en todas las zonas, mientras que en las categorías de superliga e internacional fue significativamente más alta en las zonas 5 y 6. Con respecto a la eficacia del saque flotante en salto en función de la zona de destino, en la categoría cadete la eficacia fue significativamente más alta en las zonas 1, 3, 5 y 6, en la categoría juvenil la eficacia fue significativamente más alta en las zonas 1, 4, 5 y 6, y en las categorías de FEV y superliga la eficacia fue significativamente más alta en las zonas del fondo del campo (1, 5 y 6). En categoría internacional, la eficacia significativamente más alta fue en las zonas 3, 5 y 6.

Tabla 22. Eficacia de la técnica de saque en función de la dirección y en función de las categorías de competición.

Zona de destino	Saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef										
Zona 1	144 ⁺	1.28 ⁺	118	2.24 ⁺	127 ⁺	2.13 ⁺	172	1.88 ⁺	115	1.70	119	1.78 ⁺
Zona 2	4	2.75 ⁺	3	3.67	5	2.80	4	2.25	9	1.89	3	2.00
Zona 3	7 ⁺	3.57 ⁺	11	2.64 ⁺	12 ⁺	2.67 ⁺	12 ⁺	1.92	14	1.36	5	2.20 ⁺
Zona 4	3 ⁺	1.66 ⁺	8 ⁺	2.37 ⁺	2	4.00	3 ⁺	3.67 ⁺	10	1.30	5 ⁺	1.60 ⁺
Zona 5	239 ⁺	2.51 ⁺	228 ⁺	2.28 ⁺	200 ⁺	2.09 ⁺	225 ⁺	1.94 ⁺	235 ⁺	1.80 ⁺	170 ⁺	1.66 ⁺
Zona 6	616 ⁺	1.56 ⁺	528 ⁺	2.27	328 ⁺	1.97	371 ⁺	1.85 ⁺	298 ⁺	1.71 ⁺	224 ⁺	1.73 ⁺
Saque potente en salto												
Zona 1	14 ⁺	2.79 ⁺	25	3.00 ⁺	5	2.20 ⁺	40	2.18 ⁺	51	1.82 ⁺	63	1.98 ⁺
Zona 2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00	1	3.00
Zona 3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00	-	-
Zona 4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2.00	1	4.00
Zona 5	12 ⁺	2.75 ⁺	10 ⁺	10.0 ⁺	3 ⁺	2.00	41 ⁺	2.24 ⁺	60 ⁺	2.00	34 ⁺	2.03 ⁺
Zona 6	45 ⁺	2.58 ⁺	35 ⁺	2.74 ⁺	11 ⁺	2.27	86 ⁺	1.86 ⁺	95 ⁺	1.78 ⁺	121 ⁺	1.89 ⁺
Saque flotante en salto												
Zona 1	-	-	16	2.75 ⁺	45 ⁺	2.33 ⁺	55	2.09 ⁺	84	1.90 ⁺	64	1.70
Zona 2	-	-	1	3.00	1	2.00	2	2.00	-	-	-	-
Zona 3	-	-	1 ⁺	4.00 ⁺	2 ⁺	2.50	2	2.50	3	1.33	1	1.00 ⁺
Zona 4	-	-	1 ⁺	2.00	5 ⁺	2.60 ⁺	1	2.00	3	1.66	-	-
Zona 5	-	-	32 ⁺	2.53 ⁺	93 ⁺	2.30 ⁺	66 ⁺	1.77 ⁺	88 ⁺	1.91 ⁺	60 ⁺	1.85 ⁺
Zona 6	-	-	44 ⁺	2.41 ⁺	98 ⁺	1.97 ⁺	72 ⁺	1.67 ⁺	70 ⁺	1.90 ⁺	91 ⁺	1.77 ⁺

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de saque en función de las categorías de competición analizadas en el voleibol femenino. Los resultados indican cambios significativos en la frecuencia y rendimiento de esta acción a lo largo de los grupos de edad analizados. Tomando en cuenta que el objetivo del saque en alto nivel es dificultar la recepción del rival (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), a mayor categoría de competición se podría esperar mayor logro de este objetivo. En cambio, en esta investigación se comprobó que a medida que aumenta la edad, desciende el número de saques que dificultan la construcción de la jugada del rival. Estos resultados coinciden con los estudios que muestran la importancia del saque en las etapas de formación como factor de rendimiento en el resultado final del partido (Croitoru, 2014; Dávila-Romero et al., 2012; Grgantov et al., 2006). La razón se puede encontrar en que en iniciación hay un desequilibrio en el dominio de la acción de saque y recepción por parte de los jugadores (Selinger & Ackermann-Blount, 1985; Ureña, León & González, 2013), debido a que los equipos no tienen perfeccionados los gestos técnicos ni los planteamientos tácticos de la recepción del saque. Conforme se incrementa el nivel de la competición, se reduce el desequilibrio entre saque y recepción. Esto hace que el saque tenga que volverse más arriesgado para conseguir el objetivo. Una forma de hacerlo es incrementar la velocidad del balón mediante técnicas que consigan generar déficit de tiempo sobre la recepción (Katsikadelli, 1998). En este estudio se ha observado esa tendencia al registrarse un incremento de la ocurrencia del saque en salto flotante conforme mayor es la categoría analizada.

En función de la técnica de ejecución, el saque en apoyo fue el saque más usado en todas las categorías, aunque con un rendimiento menor conforme aumenta la edad de la competición. Tanto en este estudio como en la bibliografía consultada se ha observado que en senior femenino sigue prevaleciendo el saque en apoyo (Palao et al., 2009), mostrando también mayor rendimiento que otras técnicas más arriesgadas. Esta tendencia es diferente a la que se encuentra en voleibol masculino, donde el uso del saque en apoyo disminuye conforme aumenta la categoría de competición (García-Alcaraz et al., 2014). Esto se puede deber a las diferencias de fuerza física y alcance en altura de golpeo que hay entre masculino y femenino. El saque en salto, tanto potente como flotante, es más eficaz a mayor altura de golpeo (Agelonidis, 2004; MacKenzie et

al., 2012) y el género femenino no consigue los mismos valores antropométricos ni de condición física que el masculino (Costa et al., 2012; Palao et al., 2014). Los resultados muestran que en voleibol femenino el saque flotante en salto tiene ocurrencia nula en la etapa infantil y el saque potente en salto tiene una ocurrencia muy baja, con una tendencia similar en categoría cadete, aunque con eficacia elevada cuando se ha usado.

En relación a la forma de ejecución, se observa que el tipo de saque está relacionado con la zona desde la que se realiza. El saque en apoyo tiende a ser ejecutado desde una zona única en etapa de formación, la derecha del campo. La razón se puede encontrar en la recomendación de aprender un patrón de movimientos concreto que ayude a focalizar el objetivo del saque (Weiss, 2011), que tiene más que ver con el objetivo de que el balón pase por encima de la red. Se observa que, cuanto mayor es la edad de la categoría estudiada, más variedad de zonas de saque parecen emplearse, aunque los resultados no muestran correlación entre la zona de saque y la eficacia. A mayor nivel de rendimiento se tiende a variar la zona de saque en función de otros parámetros del juego, como la dirección del saque o la cercanía a la zona de juego que ocupará la sacadora tras la acción (Quiroga et al., 2010).

Respecto a la variable destino del saque, este estudio muestra que, en todas las técnicas de saque y en todas las categorías estudiadas, la zona a la que el balón fue dirigido principalmente fue zona 6, independientemente del tipo de saque. Este resultado va en contra de las recomendaciones que se hace en la bibliografía (McGown, Fronske & Moser, 2001; Selinger & Ackermann-Blount, 1985), que dicen que cuando se controla la técnica de saque, el objetivo en la acción pasa a ser el control de la dirección. Al analizar esta variable de forma conjunta con la eficacia, los resultados muestran que la mayor eficacia por zonas de destino se consigue cuando el saque se dirige a la zona donde entorpezca el recorrido y localización de la colocadora en su función (la línea entre las zonas 1 y 3) o a la zona que obligue a un mayor esfuerzo al rematador principal del equipo, en las zonas 4 y 5. Estos resultados confirman estudios previos que indican que el rendimiento del saque se incrementa si logra implicar en la recepción al atacante-receptor (Ureña, Santos, Martínez & Oña, 2000) o si el sacador varía los destinos de saque (Ureña et al., 2001), ya que evita la adaptación de los receptores (Silva, Lacerda & João, 2014). Las razones por las que se envía con más frecuencia el saque a zona 6 pueden ser por el riesgo que tiene dirigir el balón a las líneas laterales del campo y que salga fuera (Ureña et al., 2000) o porque las jugadoras valoren más aspectos de técnica del golpeo, como la fuerza o la altura a la que se realiza

(MacKenzie et al., 2012). También es necesario tomar en cuenta que las zonas más cercanas a la red están limitadas por la técnica de saque y la altura de la red (FIVB, 2012). Un saque potente en salto difícilmente puede aterrizar en zona delantera debido al arco de recorrido que se genera (Valadés, Palao & Bermejo, 2013; Valadés, Palao, Femia, Padial & Ureña, 2004). La zona delantera del campo queda para los saques con componente táctico. A este respecto, los resultados muestran que los saques dirigidos a la zona 3 son los que tuvieron un mayor rendimiento. La razón de esta mayor eficacia puede deberse a que en esta zona hay una mayor acumulación de jugadoras, tanto de la colocadora como de atacantes de primer tiempo, y obliga al equipo receptor a alterar o limitar sus opciones de ataque (Ureña et al., 2000).

CONCLUSIONES

Los datos aportados por este estudio hacen referencia a la ocurrencia, la frecuencia de uso, zonas de ejecución y destinos y el rendimiento en juego de las técnicas de saque a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. La técnica de saque más usada en todas las categorías es el saque en apoyo, aunque la frecuencia de uso de los saques en salto (tanto potente como flotante) aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. El rendimiento de la acción de saque, independientemente de la técnica empleada, disminuye conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. La zona desde la que se hace el saque tiene relación con la técnica de saque pero no con el rendimiento de la acción. La misma tendencia se observa respecto a la zona de destino del saque, que no resulta ser indicativo de rendimiento de la acción en función de las categorías de competición.

Los resultados de este estudio muestran el perfil del rendimiento técnico del saque en voleibol femenino desde las categorías de formación hasta las categorías de alto nivel. Esta información puede ayudar a los entrenadores del nivel correspondiente a analizar y valorar esta acción técnica en sus jugadoras y desarrollar un plan de trabajo y preparación de los partidos adaptado al nivel de la competición. A partir de estos datos de rendimiento técnico se podrían encontrar relaciones con otros indicadores de rendimiento, como los tácticos individuales en función de los puestos específicos (relación de las características individuales de las jugadoras respecto a las técnicas empleadas y su eficacia), los tácticos colectivos de juego (relación de la técnica de saque con los sistemas de recepción), aspectos de condición física (rendimiento de la

técnica de saque a lo largo del partido o en función del número de saltos y golpes acumulados) o variables psicológicas (rendimiento de la técnica de saque en los momentos finales de set y partido, o en los partidos decisivos de una competición). Todas estas relaciones se podrían establecer en un momento puntual, como ha sido el caso de esta investigación, o a lo largo de un periodo de seguimiento longitudinal de un grupo de jugadoras durante su formación. Por tanto, futuras investigaciones serán necesarias para completar la información que aquí se aporta y poder proporcionar a los técnicos y entrenadores mejor información que poder usar en su trabajo.

REFERENCIAS

- Agelonidis, Y. (2004). The jump serve in volleyball: from oblivion to dominance. *Journal of Human Movement Studies*, 47(3), 205-213.
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 395-408.
- Coelho e Silva, M. J., Figueiredo, A. J., Carvalho, H. M. & Malina, R. M. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14- to 15-year-old male basketball players: size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277-285.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Croitoru, D. (2014). Quantitative and qualitative benchmarks in volleyball game at girls “cadets” level (15-16 years old). *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 117, 383-388.
- Dávila-Romero, C., García-Hermoso, A. & Saavedra, J. M. (2012). Poder discriminatorio de las acciones finales de voleibol en etapas de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(48), 745-755.
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Lemmink, K. O. P. M. & Mulder, T. (2007). Multidimensional performance characteristics and standard of performance in talented youth field hockey players: A longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 481-489.

- Federación Internacional de Voleibol (2012). Reglas oficiales del voleibol 2013-2016. Recuperado en abril 14, 2015 disponible en: <http://rfevb.com/Files/Descargas/FIVB%20-%20Reglas%20Oficiales%20de%20Voleibol%202013%20-%202016-pdfEs20150430102818.pdf>
- Gabbett, T. & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902-908.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2014). Perfil de rendimiento técnico-táctico de la recepción en función de la categoría de competición en voleibol masculino. *Kronos*, 13(1). Recuperado en mayo 13, 2015 disponible en: <http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/perfil-de-rendimiento-tecnico-tactico-de-la-recepcion-en-funcion-de-la-categoria-de-competicion-en-voleibol-masculino-1706>
- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Gualdi-Russo, E. & Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 256-262.
- Häyrinen, M., Inkinen, V., Mikkola, T. & Linnamo, V. (2012, julio). *Proportion and efficiency of different serve techniques in relation to winning in elite female volleyball*. Ponencia presentada en el IX World Congress of Performance Analysis of Sport, Worcester, England.
- Katsikadelli, A. (1998). Reception and the attack serve of the world's leading volleyball teams. *Journal of human movement studies*, 34(5), 223-232.
- Lidor, R. & Ziv, G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 114-134.

- MacKenzie, S., Kortegaard, K., LeVangie, M. & Barro, B. (2012). Evaluation of two methods of the jump float serve in volleyball. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, 579-586.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Nikolaidis, P., Ziv, G., Arnon, M. & Lidor, R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players – The need for individual data. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2547-2557.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(2), 281-293.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Valadés, D. (2014). Anthropometric, physical, and age differences by player position and the performance level in volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 44, 223-236.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004a). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.

- Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., De Saa, Y. & Moreno, M. P. (2010). Relation between in-game role and service characteristics in elite women's volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2316-2321.
- Rikberg, A. & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional performance characteristics in talented male youth volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 537-548.
- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.
- Stamm, R., Stamm, M. & Thomson, K. (2005). Role of adolescent female volleyball players' psychophysiological properties and body build in performance of different elements of the game. *Perceptual and Motor Skills*, 101(1), 108-120.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J. & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.
- Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.
- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R., Hernández, E. & Oña, A. (2001). El principio de variabilidad como factor determinante en la táctica individual del saque en voleibol masculino de nivel internacional. *Revista Motricidad*, 7, 63-74.

- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R. & Oña, A. (2000). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Revista Motricidad*, 6, 175-189.
- Valadés, D., Palao, J. M. & Bermejo, J. (2013). Factores mejorables con el entrenamiento asociados a la efectividad mecánica del remate de voleibol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(1), 3-12.
- Valadés, D., Palao, J. M., Femia, P., Padial, P. & Ureña, A. (2004). Análisis de la técnica básica del remate de voleibol. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en mayo 16, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic041.htm>
- Vivinai, F. (2004). The somatotype of “amateur” Italian male volleyball-players. *Papers on Anthropology*, 13, 286-293.
- Weiss, S. M. (2011). The effects of reinvestment of conscious processing on switching focus of attention. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 28-36.
- Zadraznik, M., Marelic, N. & Resetar, T. (2009). Differences in rotations between the winning and losing teams at the youth european volleyball championships for girls. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 39(4), 33-40.



Estudio 2: Eficacia y forma de ejecución de la recepción en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Estudio 2: Eficacia y forma de ejecución de la recepción en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la recepción a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 6311 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, el tipo de saque, la técnica empleada en recepción, la zona de ejecución de la recepción y la eficacia de la recepción. Los resultados indicaron que, a mayor nivel de competición: a) se incrementa la eficacia de la acción de recepción; b) el número de errores de recepción disminuye; y c) se incrementa el porcentaje de recepciones que permiten uno o más ataques al equipo receptor. Conforme aumenta la edad de la competición, la técnica de saque influye cada vez menos sobre la recepción y la recepción debe contrarrestar saques realizados a mayor variedad de destinos. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos de la recepción en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 2: Efficacy and type of execution of serve reception in female volleyball according to the competition division

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the technical performance profile of the serve reception with regard to execution and efficacy level according to the divisions of competition in female volleyball. The sample of the study was composed of a total of 6311 game phases from 187 sets of 48 matches played during season the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national senior division, 1st national senior division, and international senior division. The design of the study was a descriptive and inter- and intra-group correlational one. The variables studied included the competition division, the technique used to serve, the technique used for reception, the zone where the reception was executed, and the efficacy of reception. The results indicated that at higher levels of competition: a) there is higher efficacy in reception; b) number of errors decrease; and c) the proportion of receptions that allow one or more attack options for the receiving team increases. As the competition division increases, the serve technique affects the reception less and less, and the reception must counteract serves that are directed to a variety of zones. This study establishes the technical and tactical serve reception profiles in female volleyball, compares them, and establishes the dependence between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Key words: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

Los deportistas mejoran su rendimiento durante su periodo de formación deportiva (Stamm et al., 2003). Esta mejora procede del efecto que causa el entrenamiento, de las experiencias de juego que adquieren (Elferink-Gemser, Visscher, Lemmink & Mulder, 2007; Grgantov, Katic & Jankovic, 2006; Rikberg & Raudsepp, 2011; Viviani, 2004), y de los cambios físicos que provoca la maduración (incremento en altura y peso) (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aros, 2004). En deportes de equipo, el rendimiento de las acciones de juego es el resultado de la interacción entre las acciones de los jugadores de los dos equipos. En voleibol, estas interacciones están condicionadas por la existencia de la red, que separa los campos de ambos equipos, y por el número de contactos que pueden realizar los equipos con el balón. El equipo en posesión del balón trata de enviarlo al campo contrario, de tal forma que éste contacte con el suelo o que los oponentes no logren controlarlo. Por el contrario, el equipo oponente trata, con su disposición y acciones, de neutralizar el balón y construir su acción ofensiva (Federación Internacional de Voleibol [FIVB], 2012). Esta interacción varía al modificarse las características de los jugadores a lo largo de su proceso de formación (dominio técnico, capacidades físicas, experiencia, etc.).

En voleibol, el juego se inicia con la secuencia de saque-recepción. La recepción busca neutralizar el saque y enviar el balón en las mejores condiciones al colocador (João, Carvalho, Sattler & Mota, 2007; Palao & Ahrabi-Fard, 2014; Silva, Lacerda & João, 2014b; Zetou, Moustakidis, Tsigilis & Komninakidou, 2007). Si la recepción consigue el objetivo de enviar la pelota en buenas condiciones al colocador, las probabilidades de éxito en la jugada aumentan significativamente (Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009; Costa et al., 2011; Laios & Kountouris, 2005; Palao, Santos & Ureña, 2006). El rendimiento de la recepción está ligado al del saque (Afonso, Moraes, Mesquita, Marcelino & Duarte, 2009; Stamm et al., 2003; Ureña, León & González, 2013) y durante el proceso de formación del jugador aparecen desequilibrios entre el rendimiento de uno y otro (García-Alcaraz, Palao & Ortega, 2014). En categoría femenina, en las etapas de formación de las jugadoras, el saque es más relevante que la recepción en el éxito de la jugada (Grgantov et al., 2006). Sin embargo, a lo largo del proceso de formación mejora el rendimiento de la recepción (Inkinen, Häyriinen & Linnamo, 2013; Zadraznik, Marelic & Resetar, 2009). Durante el proceso de formación varían muchos de los aspectos que afectan sobre el rendimiento de la recepción, tales

como la altura de la red (FIVB, 2012), los tipos de saque empleados (Gil, Moreno, Moreno, García & Del Villar, 2011), la condición física (Stamm et al., 2003), la capacidad técnica de las jugadoras (Zadraznik et al., 2009), o la disposición de las jugadoras en el campo (Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012).

En categoría masculina, con la edad se incrementa la eficacia de las recepciones, independientemente del saque empleado (García-Alcaraz et al., 2014). La información existente muestra una tendencia similar en categoría femenina en la eficacia de la recepción. Sin embargo, debido a las diferencias físicas entre hombres y mujeres (Costa, Afonso, Brant & Mesquita, 2012), al diferente uso de las técnicas de saque (Gil et al., 2011), y/o la altura de la red (FIVB, 2012), la interacción entre saque y recepción puede verse alterada. Conocer la relación entre la forma de ejecución, zonas de ejecución, disposición táctica y eficacia de las acciones de recepción en cada categoría de competición permite incrementar el conocimiento sobre cómo se produce el proceso de formación en voleibol femenino. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la recepción a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de la categoría de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Muestra de estudio

La muestra de estudio fue un total de 6311 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 23. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 23. *Muestra de estudio de la técnica de recepción.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1142	1036	922	1136	1118	957	6311

Diseño

El diseño de los estudios fue de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Técnica de saque. Se registraron con valor “1” los saques en apoyo (golpeo del balón manteniendo uno o los dos pies en el suelo); con valor “2” los saques en salto-potente (golpeo del balón con efecto rotatorio y parabólico, sin contacto de ningún pie con el suelo); y con valor “3” los saques en salto-flotante (golpeo al balón frenando el brazo tras la acción, dando trayectoria recta o poco parabólica sin rotación del balón, sin contacto de ningún pie con el suelo).
- Técnica empleada en recepción: Se registró con valor “1” la recepción de antebrazos; con valor “2” la recepción de dedos; y con valor “3” la recepción con técnicas que no correspondieron con las categorías anteriores.
- Eficacia de la recepción: Se registraron con valor “0” las recepciones que cayeron en campo del equipo analizado o que no permitieron la continuidad en el juego; se registraron con valor “1” las recepciones que anularon cualquier opción de ataque del equipo analizado pero posibilitaron la continuidad en el juego; se registraron con valor “2” las recepciones que dificultaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, perdiendo la participación de uno o varios atacantes; y se registraron con valor “3” las recepciones que facilitaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.
- Zona de ejecución de la recepción. Se registró con valor “1” la recepción en zona uno del campo analizado; con valor “2” la recepción en zona dos del campo analizado; con valor “3” la recepción en zona tres del campo analizado;

con valor “4” la recepción en zona cuatro del campo analizado; con valor “5” la recepción en zona cinco del campo analizado; y con valor “6” la recepción en zona seis del campo analizado.

Procedimiento e instrumental

Todas las grabaciones se realizaron en eventos públicos sin generar influencia en el evento. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación acciones realizadas en ellos. Para el análisis de la muestra se emplearon grabaciones en DVD a partir de partidos tomados con videocámara (competiciones infantil, cadete, juvenil, parte de FEV y superliga) y por retransmisiones televisivas (parte de la muestra de FEV y la competición senior internacional).

La observación fue realizada por un único observador. Este observador realizó un entrenamiento previo del registro de datos con la hoja de observación TEVOL (Palao, Manzanares & Ortega, 2015). Tras el entrenamiento se evaluó su validez como observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con uno de los autores de la hoja de observación. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para

analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En el análisis de la técnica de recepción y su eficacia (Tabla 24) no se observaron diferencias significativas entre competiciones en el uso mayoritario del toque de antebrazos. En el uso del toque de dedos se observó descenso de su ocurrencia a partir de la categoría cadete hasta las categorías senior. La opción de “no contacto” mostró ocurrencia significativamente alta en la categoría infantil y a lo largo de las categorías disminuyó hasta tener una ocurrencia significativamente baja en la categoría senior internacional. Al comparar la eficacia entre categorías en las recepciones con toque de antebrazos y con toque de dedos, se observa un incremento significativo del coeficiente de eficacia, del porcentaje de eficacia, de eficiencia y del ratio desde las categorías de formación (infantil, cadete y juvenil) hasta las categorías senior (FEV, superliga e internacional). El porcentaje de errores del toque de antebrazos y de dedos presentó un valor significativamente más alto en las categorías infantil y cadete que en las categorías senior.

Tabla 24. Eficacia de la técnica de recepción en función de las categorías de competición.

Datos estadísticos	Toque de antebrazos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Coefficiente	1.53 ^{cdef}	0.04	1.75 ^{cdef}	0.02	1.94 ^{abdef}	0.06	2.17 ^{abce}	0.05	2.26 ^{abcd}	0.02	2.29 ^{abc}	0.11
Eficacia (%)	7.57 ^{bdf}	1.68	15.3 ^{adef}	1.30	19.62 ^{def}	8.97	34.56 ^{abce}	7.46	40.04 ^{abcd}	3.61	38.86 ^{abc}	6.17
Error (%)	17.38 ^{bdef}	2.27	13.8 ^{def}	1.99	17.25	17.79	4.92 ^{ab}	1.77	2.98 ^{ab}	0.82	2.82 ^{ab}	1.95
Eficiencia	-9.8 ^{bdef}	3.20	1.5 ^{adef}	3.19	2.38 ^{def}	14.82	29.64 ^{abc}	8.05	37.06 ^{abc}	3.11	36.04 ^{abc}	8.07
Ratio	1:-1.11 ^{bdef}	2.29	1:8.4 ^{adef}	2.22	1:11 ^{def}	8.42	1:32.1 ^{abc}	7.71	38.55 ^{abc}	3.34	1:37.45 ^{abc}	7.12
Ocurrencia	958		973		884		1089		1072		914	
Frecuencia	88.1%		91.1%		93.9%		94.0%		93.8%		94.3%	
	Toque de dedos											
Coefficiente	1.46	0.06	1.66 ^{de}	0.25	1.97 ^{de}	0.10	2.15 ^{ab}	0.14	2.27 ^{abc}	0.15	2.41	0.47
Eficacia (%)	2.6 ^f	3.09	12.9	9.90	14.6	10.49	20.6	13.96	28.28	16.35	20.4 ^a	9.50
Error (%)	16.82 ^{cdef}	6.54	15.9	12.61	3.62 ^a	4.27	1.66 ^a	3.71	0 ^a	0	2.07 ^a	4.15
Eficiencia	-14.22 ^{cdef}	6.73	-3	19.10	10.98 ^a	8.58	18.94 ^a	12.48	28.28 ^a	16.35	18.32 ^a	11.31
Ratio	1:-5.81 ^{cdef}	4.09	1:4.95	13.85	1:12.79 ^a	9.34	1:19.77 ^a	13.11	1:28.28 ^a	16.35	1:19.36 ^a	10.23
Ocurrencia	89 ⁺		58		36		38 ⁺		45		40	
Frecuencia	8.2%		5.4%		3.8%		3.3%		3.9%		4.1%	
	Otro tipo de contacto											
Coefficiente	-	-	1.41	0.96	0	-	0.69	0.94	0.75	1.5	1.25	0.96
Eficacia (%)	-	-	-	-	0	-	31.25	52.04	-	-	-	-
Error (%)	-	-	-	-	25	-	12.5	28.87	-	-	-	-
Eficiencia	-	-	-	-	-25	50	18.75	62.5	-	-	-	-
Ratio	-	-	-	-	1:-12.5	25	1:25	54	-	-	-	-
Ocurrencia	0		5		2		9 ⁺		1		3	
Frecuencia	0.0%		0.5%		0.2%		0.8%		0.1%		0.3%	
	No contacto											
Ocurrencia	40 ⁺		32		19		23		25		12 ⁺	
Frecuencia	3.7%		3.0%		2.0%		2.0%		2.2%		1.2%	

Nota. ^a $p < .05$ respecto a categoría infantil. ^b $p < .05$ respecto a categoría cadete. ^c $p < .05$ respecto a categoría juvenil. ^d $p < .05$ respecto a categoría FEV. ^e $p < .05$ respecto a categoría superliga. ^f $p < .05$ respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la recepción (Tabla 25), la técnica de pase de antebrazos y de pase de dedos presentó una evolución en las categorías de descenso estadísticamente significativo de los errores de recepción y de las recepciones que no permitieron generar una jugada con ataque. Las recepciones que permitieron todas las opciones de ataque mostraron una evolución de aumento significativo de su ocurrencia desde las categorías de menor edad hasta las categorías senior.

Tabla 25. Rendimiento de la técnica de recepción en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Toque de antebrazos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	168 ⁺	17.5	133 ⁺	13.7	62	7.0	55 ⁻	5.1	29 ⁻	2.7	34 ⁻	3.7
No hay ataque	193 ⁺	20.1	161 ⁺	16.5	100	11.3	98 ⁻	9.0	87 ⁻	8.1	40 ⁻	4.4
Limita ataque	524	54.7	530	54.5	544 ⁺	61.5	586	53.8	542 ⁻	50.6	509	55.7
Todos los ataq.	73 ⁻	7.6	149 ⁻	15.3	178 ⁻	20.1	350 ⁺	32.1	414 ⁺	38.6	331 ⁺	36.2
Rendimiento	Toque de dedos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	14 ⁺	15.7	10 ⁺	17.2	2	5.6	1	2.7	0 ⁻	0.0	1	2.5
No hay ataque	22 ⁺	24.7	8	13.8	4	11.1	1	2.7	1 ⁻	2.2	0 ⁻	0.0
Limita ataque	50	56.2	32	55.2	23	63.9	26	70.3	28	62.2	31	77.5
Todos los ataq.	3 ⁻	3.4	8	13.8	7	19.4	9	24.3	16 ⁺	35.6	8	20.0
Rendimiento	Otra técnica											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	0	0.0	2	100	3 ⁺	33.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0
No hay ataque	1	20.0	0	0.0	2	22.2	0	0.0	1	33.3	1	20.0
Limita ataque	4	80.0	0	0.0	3	33.3	1	100	2	66.7	4	80.0
Todos los ataq.	0	0.0	0	0.0	1	11.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En la tabla 26 se aprecia el rendimiento de la técnica de recepción en función de la zona en la que se realiza.

Tabla 26. Eficacia de la técnica de recepción en función de la zona y en función de las categorías de competición.

Zona de ejecución	Toque de antebrazos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Zona 1	140 ⁻	1.64 ^{bcddef}	147 ⁻	1.65 ^{acdef}	168	1.88 ^{abdef}	250 ⁺	2.05 ^{abc}	230	2.21 ^{abc}	225 ⁺	2.24 ^{abc}
Zona 2	3	1.67 ^{bdef}	3	1.33 ^{af}	4	2.00 ^f	5	2.20 ^a	10 ⁺	2.00 ^a	5	1.80 ^{af}
Zona 3	3 ⁻	1.00 ^{cd}	12	1.25	10	1.80 ^a	16	1.94 ^a	18	2.61	6	2.00 ^a
Zona 4	3	2.33 ^{df}	8	1.88 ^e	6	1.17	1 ⁻	2.00 ^a	14 ⁻	2.57 ^b	6	2.17 ^a
Zona 5	221 ⁻	1.56 ^f	246	1.74	280 ⁺	1.89	310	2.11	356 ⁺	2.21	247	2.26 ^a
Zona 6	588 ⁺	1.48	557 ⁺	1.73	416	2.03	507	2.19	444 ⁻	2.28	425	2.25
Total delantera	9	1.67 ^{cddef}	23	1.49 ^{def}	20	1.66 ^{adef}	22	2.02 ^{abc}	42	2.39 ^{abc}	17	1.99 ^{abc}
Total zaguera	949	1.56 ^{cddef}	950	1.71 ^{def}	864	1.93 ^a	1067	2.12 ^{ab}	1030	2.23 ^{ab}	897	2.25 ^{ab}
Zona de ejecución	Toque de dedos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Zona 1	8 ⁻	1.88 ^{def}	10	1.60 ^{def}	5	1.80	11	2.27 ^{ab}	15	2.53 ^{ab}	16 ⁺	2.06 ^{ab}
Zona 2	-	-	-	-	-	-	1	2.00	1	2.00	-	-
Zona 3	-	-	-	-	2	1.80	1	3.00	2	2.50	-	-
Zona 4	1	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona 5	22	1.23	17	1.76	12	1.75	12	1.92	16	2.25	15	2.27
Zona 6	58 ⁺	1.52	31	1.61	17	2.29	12	2.25	11 ⁻	2.18	9 ⁻	2.11
Total delantera	1	1.00	0	-	2	1.80	2	2.50	3	2.25	0	-
Total zaguera	88	1.54 ^{def}	58	1.66 ^{def}	34	1.95	35	2.15 ^{ab}	42	2.42 ^{ab}	40	2.15 ^{ab}
Zona de ejecución	Otra técnica											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Zona 1	-	-	1	2.00	-	-	-	-	1	1.00	3	1.25
Zona 2	-	-	-	-	-	-	1	0.00	-	-	-	-
Zona 3	-	-	-	-	-	-	1	0.00	-	-	-	-
Zona 4	-	-	-	-	-	-	2	1.00	-	-	-	-
Zona 5	-	-	-	-	1	0.00	1	2.00	-	-	-	-
Zona 6	-	-	4	1.75	1	0.00	4	1.75	-	-	-	-
Total delantera	-	-	0	-	0	-	4	0.33	0	-	0	-
Total zaguera	-	-	5	2.87	2	0.00	5	1.87	1	1.00	3	1.25

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional

- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

Tanto para la recepción con técnica de antebrazos como con técnica de dedos, se observó un uso significativamente mayor de zonas a mayor categoría de edad (Tabla 26). Esta tendencia se observó tanto en la zona delantera como en la zona zaguera del campo. Con la técnica de dedos se encontró la misma evolución en la línea zaguera del campo.

En el análisis del rendimiento de la recepción en función de la técnica de saque (Tabla 27), las recepciones error y las recepciones que no permitieron el contraataque a partir de los saques en apoyo y los saques flotantes en salto disminuyeron significativamente de las categorías de formación a las categorías senior. Las recepciones que permitieron todos los ataques posibles en la jugada a partir de los saques en apoyo y los saques flotantes en salto presentaron un aumento significativo desde las categorías infantil y cadete a la categoría senior internacional. La eficacia que permite todas las opciones de ataque se incrementó significativamente de las categorías infantil y cadete a la categoría senior de superliga.

Tabla 27. Rendimiento de la recepción en función de la técnica de saque y en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Recepción de saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error.	203 ⁺	20.04	124 ⁺	13.84	58	8.61	48 ⁻	6.10	21 ⁻	3.08	22 ⁻	4.19
No hay ataque	195 ⁺	19.25	143 ⁺	15.96	72	10.68	69 ⁻	8.77	57 ⁻	8.37	17 ⁻	3.24
Limita ataque	539	53.21	486	54.24	396	58.75	422	53.62	321	47.14	280	53.33
Todos los ataq.	76 ⁻	7.50	143 ⁻	15.96	148	21.96	248 ⁺	31.51	282 ⁺	41.41	206 ⁺	39.24
Rendimiento	Recepción de saque potente en salto											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error.	14 ⁺	19.72	26 ⁺	37.14	3	15.79	18	10.78	14 ⁻	6.70	14 ⁻	6.36
No hay ataque	20 ⁺	28.17	13	18.57	2	10.53	18	10.78	16	7.66	17	7.73
Limita ataque	35	49.30	25 ⁻	35.71	10	52.63	80	47.90	105	50.24	134 ⁺	60.91
Todos los ataq.	2 ⁻	2.82	6 ⁻	8.57	4	21.05	51	30.54	74 ⁺	35.41	55	25
Rendimiento	Recepción de saque flotante en salto											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error.	-	-	19 ⁺	20	24	9.84	11	5.56	17	6.85	10	4.63
No hay ataque	-	-	18 ⁺	18.95	29 ⁺	11.89	12	6.06	15	6.05	6 ⁻	2.78
Limita ataque	-	-	52	54.74	158	64.75	108	54.55	141	56.85	124	57.41
Todos los ataq.	-	-	6 ⁻	6.32	33 ⁻	13.52	67 ⁺	33.84	75	30.24	76 ⁺	35.19

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis de la eficacia de las técnicas de recepción en función de la técnica de saque (Tabla 28), la técnica de antebrazos tuvo un incremento significativamente mayor del coeficiente de eficacia desde las categorías de formación hasta las categorías senior. La recepción con técnica de dedos incrementó significativamente su eficacia ante saques en apoyo desde las categorías de formación hasta las categorías senior.

Tabla 28. Eficacia de la técnica de recepción en función de la técnica de saque y en función de las categorías de competición.

Técnica de recepción	Recepción de saque en apoyo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coefic.	n	Coefic.	n	Coefic.	n	Coefic.	n	Coefic.	n	Coefic.
Antebrazos	894	1.53 ^{bcddef}	825	1.76 ^a	635	1.97 ^{adef}	743	2.17 ^{ac}	638	2.26 ^{ac}	498	2.34 ^{ac}
Dedos	84	1.49 ^{def}	48	1.8 ^{def}	26	1.99	29	2.12 ^{ab}	33	2.28 ^{ab}	25	2.09 ^{ab}
Recepción de saque potente en salto												
Antebrazos	64	1.45 ^{def}	59	1.27 ^{def}	16	2.22	156	2.08 ^{ab}	198	2.28 ^{ab}	211	2.14 ^{ab}
Dedos	7	1.33	-	-	2	2	-	-	3	2.25	-	-
Recepción de saque flotante en salto												
Antebrazos	-	-	86	1.52 ^{oddef}	233	1.85 ^{hdef}	189	2.17 ^{bc}	233	2.21 ^{bc}	219	2.29 ^{bc}
Dedos	-	-	6	1.22	8	1.83	7	2.27	8	2.29	13	2.29

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de recepción en función de las categorías de competición analizadas en voleibol femenino. Los resultados indicaron que el pase de antebrazos es la técnica más empleada en todas las categorías. En el análisis de esta variable apareció un resultado relevante entre categorías de competición, en la categoría “no contacto” con el balón. En la categoría de menor edad, infantil, se registró un valor significativamente alto de ocurrencia, mientras que en la máxima categoría analizada (senior internacional) fue significativamente bajo. Estos resultados pueden deberse al nivel de experiencia de las jugadoras. Los sistemas de recepción necesitan tiempo para perfeccionarse gracias a la mejora de la técnica de las jugadoras (Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012), a su organización táctica y a la correcta toma de decisiones (Grgantov et al., 2006; Rikberg & Raudsepp, 2011). De esta manera, el hecho de “no contactar” con el balón puede relacionarse más con un problema del cálculo de la trayectoria del balón, con la mala elección de los espacios que cubren las jugadoras o con un error en la decisión de quién se responsabiliza del contacto. Todos estos errores proceden de la falta de experiencia y madurez necesarias en esta etapa de formación (Elferink-Gemser et al., 2007; Malina et al., 2004).

Los resultados sobre el rendimiento de la acción de recepción mostraron que, a mayor nivel de la categoría, mayor rendimiento de la recepción. Estos resultados coinciden con los trabajos que han estudiado la evolución de la recepción en distintas categorías (Elferink-Gemser et al., 2007; García-Alcaraz et al., 2014; Grgantov et al., 2006; Inkinen et al., 2013). Se confirma de esta manera que la experiencia acumulada y la madurez como jugadora influyen para conseguir mejores resultados tanto en

ejecución técnica como en la toma de decisiones de lo que hacer en juego (Araujo, Afonso & Mesquita, 2011; Berry & Abernethy, 2009; Malina et al., 2004). La mejora en recepción es tan significativa que en las categorías senior pasa a ser un predictor de victoria en el partido (Afonso et al., 2009; Silva et al., 2014a; Zetou et al., 2007). Este cambio en el rendimiento se encuentra relacionado con la acción que precede a la recepción, el saque. En esta investigación se valoró el rendimiento de la recepción en función de la técnica de saque empleada. Todas las técnicas de saque presentaron una ocurrencia significativamente menor de las recepciones que permitieron todas las opciones de ataque en las categorías de menor nivel, infantil y cadete, y una ocurrencia significativamente mayor en las categorías senior. Este cambio puede ser debido a la mejora de la capacidad técnica y a la reducción del desequilibrio entre saque y recepción que se puede encontrar en las categorías infantil y cadete (Ureña et al., 2013).

En los datos sobre la variable zona de recepción, la categoría infantil mostró bajo rendimiento en la recepción en cuatro de las seis zonas del campo con respecto a las categorías de máximo nivel. Este resultado ayuda a confirmar las ideas expuestas sobre la menor eficacia de recepción y el desequilibrio entre saque y recepción en etapas de formación (Selinger & Ackermann-Blount, 1985; Ureña et al., 2013). Relacionado con esto, se observó que en zona seis ninguna categoría tuvo mayor eficacia que las demás zonas, aunque esta es la zona que tiene mayor ocurrencia de recepciones en la categoría infantil respecto a las categorías de alto nivel. Esta información muestra que en categorías de formación, las jugadoras no tienen el objetivo o la habilidad de dirigir el balón a todas las zonas del campo y dificultar la recepción (McGown, Fronske & Moser, 2001; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Esto puede deberse al riesgo de lanzar el balón fuera al tratar de dirigirlo a las zonas más cercanas a las líneas laterales del campo y que incrementan la posibilidad de éxito (Ureña, Santos, Martínez, Calvo & Oña, 2000). De esta manera, en las categorías de formación el objetivo se relaciona más con aspectos de técnica del golpeo, como la fuerza o la altura a la que se realiza (Mackenzie, Kortegaard, LeVangie & Barro, 2012). Es necesario dominar la técnica de saque para poder ampliar las zonas de destino, como sucede en las categorías senior.

La variable zona de recepción sirvió para comparar el rendimiento de la recepción en las zonas delanteras con respecto a las zonas zagueras del campo. La recepción en la zona delantera tuvo un rendimiento significativamente bajo en las categorías infantil y cadete comparado con el resto de categorías. La razón se puede encontrar en el desplazamiento de la receptora que provoca un saque corto. Para poder

hacerlo bien, es necesario que las jugadoras tengan una buena condición física, capacidad de reacción y habilidad técnica (Elferink-Gemser et al., 2007; Grgantov et al., 2006; Stamm et al., 2003; Ureña et al., 2000). La solución que se plantea en iniciación para abarcar más zonas del campo y ayudar a la recepción es enseñar sistemas tácticos de recepción con mayor número de jugadoras implicadas (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), de manera que cuando crecen y mejoran a nivel técnico (en la capacidad de desplazamiento y en la toma de decisiones), pueden optar por otros sistemas más especializados y con menos jugadoras.

CONCLUSIONES

Los datos aportados por este estudio aportan el perfil de ocurrencia, frecuencia de uso, zonas de ejecución y eficacia de las técnicas de recepción, a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. La técnica de recepción más usada en todas las categorías es el pase de antebrazos, independientemente del tipo de saque. A mayor categoría de edad, mayor eficacia de la recepción por disminución del número de errores y de recepciones que no permiten construcción de ataque. La recepción en zonas delanteras muestra menos eficacia en categorías de formación que en las categorías senior. Sin embargo, la técnica de saque influye cada vez menos sobre la recepción conforme aumenta la categoría de competición. Conforme aumenta la edad de competición, la recepción se enfrenta a mayor variedad de destinos de saque. Sin embargo, la técnica de saque influye cada vez menos sobre la recepción conforme aumenta la edad de competición.

Los resultados de este estudio aportan información que tiene aplicación en los entrenamientos, para establecer los valores de referencia que se pueden marcar en las tareas de entrenamiento específico de la recepción. A partir de estos datos se podría haber obtenido información de correlación con otras variables de entrenamiento, como las relativas a sistemas tácticos de juego (eficacia de las técnicas de recepción en función del sistema de recepción y el número de jugadores implicados), aspectos de condición física (rendimiento de la recepción en jugadoras especialistas o en jugadoras que se incorporan al ataque) o variables psicológicas (rendimiento de la recepción en los momentos finales de set y partido, o en los partidos decisivos de una competición). La información obtenida y las posibles correlaciones con otras variables se podrían registrar de manera diferente a lo hecho en esta investigación, mediante un seguimiento

a lo largo del tiempo a una misma muestra, para poder medir la progresión y desarrollo en su mejora de esas variables. Por tanto, futuras investigaciones serán necesarias para completar la información que aquí se aporta y poder proporcionar a los técnicos y entrenadores una información más amplia que puedan aplicar en su trabajo.

REFERENCIAS

- Afonso, J., Moraes, J. C., Mesquita, I., Marcelino, R. & Duarte, T. C. (2009). Relationship between reception effect, attack type and tempo with performance level in high-level men's volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 27, S128.
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araujo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decisión-making and game performance analysis in female volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Berry, J. & Abernethy, B. (2009). Developmental influences on the acquisition of tactical decision-making expertise. *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 525-545.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Costa, G., Caetano, R., Ferrerira, N., Junqueira, G., Afonso, J., Costa, P. & Mesquita, I. (2011). Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 96-104.
- Dávila-Romero, C. & García-Hermoso, A. (2012). Acciones finales discriminantes de voleibol en categorías de formación masculina: importancia del saque en los partidos igualados. *International Journal of Sport Science*, 8(28), 151-160.

- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Lemmink, K. O. P. M. & Mulder, T. (2007). Multidimensional performance characteristics and standard of performance in talented youth field hockey players: A longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 481-489.
- Federación Internacional de Voleibol (2012). Reglas oficiales del voleibol 2013-2016. Recuperado en abril 14, 2015 disponible en: <http://rfevb.com/Files/Descargas/FIVB%20-%20Reglas%20Oficiales%20de%20Voleibol%202013%20-%202016-pdfEs20150430102818.pdf>
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M., Ortega, E. (2014). Perfil de rendimiento técnico-táctico de la recepción en función de la categoría de competición en voleibol masculino. *Kronos*, 13(1). Recuperado en mayo 13, 2015 disponible en: <http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/perfil-de-rendimiento-tecnico-tactico-de-la-recepcion-en-funcion-de-la-categoria-de-competicion-en-voleibol-masculino-1706>
- Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García, L. & Del Villar, F. (2011). Estudio del saque en jóvenes jugadores/as de voleibol, considerando la eficacia y función en juego. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 19, 19-24.
- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Inkinen, V., Häyrynen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- João, P. V., Carvalho, J, Sattler, T. & Mota, M. P. (2007, julio). *Attack organization in-system and off-system by the setter, in volleyball team of Castelo Da Maia Ginásio*. Ponencia presentada en el XII Annual Congress of the ECSS, Jyväskylä, Finland.

- Laios, Y. & Kountouris, P. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidence in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.
- MacKenzie, S., Kortegaard, K., LeVangie, M. & Barro, B. (2012). Evaluation of two methods of the jump float serve in volleyball. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, 579-586.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- McGown, C., Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Palao, J. M. & Ahrabi-Fard, I. (2014). Effect of jump set usage on side-out phase in women's college volleyball. *Journal of Sport Human Performance*, 2(3), 1-10.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2006). Effect of reception and dig efficacy on spike performance and manner of execution in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 51(4), 221-238.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Rikberg, A. & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional performance characteristics in talented male youth volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 537-548.

- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014a). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014b). Match analysis of discrimination skills according to the setter defense zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 463-472.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J. & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.
- Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.
- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R. & Oña, A. (2000). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Revista Motricidad*, 6, 175-189.
- Vivinai, F. (2004). The somatotype of "amateur" Italian male volleyball-players. *Papers on Anthropology*, 13, 286-293.
- Zadraznik, M., Marelic, N. & Resetar, T. (2009). Differences in rotations between the winning and losing teams at the youth european volleyball championships for girls. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 39(4), 33-40.
- Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N. & Komninakidou, A. (2007). Does effectiveness of skill in complex I predict win in men's Olympic volleyball games?. *Journal of Quantitative Analysis in Sport*, 3(4), 1-11.



Estudio 3: Eficacia y forma de ejecución de la colocación en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Estudio 3: Eficacia y forma de ejecución de la colocación en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la colocación a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 9977 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, la técnica empleada en colocación, la zona de ejecución en red de la colocación, la profundidad del campo en que se hace la colocación, la posición inicial de la colocadora y la eficacia de la colocación. Los resultados indican que, a mayor nivel de la competición: a) la frecuencia de uso de la colocación en salto aumenta; b) el rendimiento de la colocación aumenta; y c) la calidad de la colocación está menos condicionada por la acción previa de recepción/defensa. La eficacia de los pases de colocación desde distintas separaciones de la red no cambia entre categorías de competición. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos de la colocación en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 3: Efficacy and type of execution for setting in female volleyball according to the competition division

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the technical performance profile of the set regarding the execution and efficacy level according to the divisions of competition in female volleyball. The sample of the study was composed of a total of 9977 game phases from 187 sets of 48 matches played during the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national senior division, 1st national senior division, and international senior division. The design of the study was a descriptive and inter- and intra-group correlational one. The studied variables were the competition division, the technique used to set, the zone in which the set was executed with regard to the net, the distance from the net in which the set was done, the starting position of the setter, and the efficacy of the set. The results indicate that the higher the level of competition: a) the frequency of the use of the jump set increases; b) the efficacy of the set increases; and c) the efficacy of the set is less conditioned by the previous action of serve-reception/defense. The efficacy of setting from different zones along the net does not change between divisions. This study establishes the technical and tactical setting profiles in female volleyball, compares them, and establishes the dependence between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Keywords: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

Los deportistas aprenden y mejoran en las actividades que practican durante su periodo de formación (Stamm et al., 2003). Las razones de la mejora proceden del tiempo que pueden pasar entrenando, del control que obtienen sobre sus acciones y de los cambios que la maduración física genera en los atletas adolescentes (Elferink-Gemser, Visscher, Lemmink & Mulder, 2007; Grgantov, Katic & Jankovic, 2006; Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aroso, 2004; Rikberg & Raudsepp, 2011; Viviani, 2004). En los deportes de equipo, todas las acciones se encuentran conectadas y el rendimiento de una afecta a las demás, tanto entre compañeros de equipo como contra rivales (Glazier, 2010). Esto hace que, tomando de ejemplo el deporte del voleibol, se pueda ver que la idea del juego sea que el equipo en posesión del balón trate de enviar el balón al campo contrario o que los oponentes no logren controlarlo, con un máximo de tres toques al balón entre los jugadoras, mientras que el equipo oponente trata, con su disposición y acciones, de neutralizar el balón y construir su acción ofensiva (Federación Internacional de Voleibol [FIVB], 2012). Durante el proceso de formación de los jugadores, sus características varían y afectan a las interacciones y al desarrollo del juego. La mayoría de la información disponible a este respecto muestra cómo es el juego en alto rendimiento, pero hay escasa información disponible sobre cómo es este en las etapas de formación y cómo evoluciona de una a otra.

En voleibol, estas interacciones están condicionadas por la existencia de la red, que separa los campos de ambos equipos, y por el número de contactos que pueden realizar los equipos con el balón (FIVB, 2012). Estas limitaciones hacen que en el juego se desarrolle un patrón cíclico de acciones (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Así, la primera acción busca neutralizar la acción del oponente y acercar el balón a la red; la segunda acción, la colocación, busca preparar el ataque; la tercera acción, el ataque, busca lograr punto. En esta secuencia, la figura del colocador es clave, al ser el jugador que organiza el ataque de los equipos (Matias & Greco, 2011). El carácter cíclico del juego en voleibol hace que las acciones estén asociadas entre sí y se afecten unas a otras (Afonso, Mesquita & Marcelino, 2008), por lo que el rendimiento de la colocación está ligado a la recepción (Laios, Kountouris, Aggelonidis & Katsikadelli, 2004; Marcelino, Afonso, Moraes & Mesquita, 2014; Palao & Ahrabi-Fard, 2014; Silva, Lacerda & João, 2014b) y a su vez la relación entre colocación y ataque es la más relevante para el

rendimiento final de la jugada (Laios et al., 2004). Durante el proceso de formación del colocador, las relaciones entre el colocador y los atacantes van mejorando (Araujo, Afonso & Mesquita, 2012) y cada vez toman decisiones tácticas más apropiadas (Gil et al., 2013), empleando en mayor medida técnicas como la colocación en salto para acelerar el juego del equipo (Palao & Echeverría, 2008).

Las interacciones que se producen en el juego se ven afectadas por la regla de rotación, que establece la obligatoriedad de todos los jugadores de pasar por todas las zonas del campo (FIVB, 2012). Esta regla afecta a las acciones que realiza el colocador y el equipo en ataque, como el uso del primer tiempo o del ataque zaguero (Palao, Santos & Ureña, 2005). Esto hace que la rotación también afecte sobre la eficacia del equipo en las distintas acciones y fases del juego. De esta manera, se diferencian en el juego dos situaciones según el número de atacantes delanteros del equipo: a) rotaciones donde el colocador es delantero, y b) rotaciones donde el colocador es zaguero (Palao et al., 2005). La información existente sobre cómo se desarrolla el juego de ataque por parte del colocador muestra la tendencia a un incremento en la aceleración del juego y a la incorporación de mayores opciones de ataque en el alto rendimiento. No obstante, no está claro cómo evoluciona la construcción del ataque desde las categorías de formación hasta el alto nivel. Conocer cómo se construye el ataque (forma, zonas y eficacia) en cada categoría de competición permitirá incrementar el conocimiento sobre cómo se produce el proceso de formación en voleibol femenino y aportará una guía para los entrenadores. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la colocación a nivel de forma de ejecución y su eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Población y muestra

La muestra de estudio fue un total de 9977 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no

elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 29. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 29. *Muestra de estudio de la técnica de colocación.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1651	1737	1789	1337	1897	1566	9977

Diseño

El diseño de los estudios fue de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Fase de juego: se registró con valor “1” la salida de recepción (K1); con valor “2” el contraataque de K1 (K2); con valor “3” el contraataque de K2 (K3); y con valor “4” el contraataque de K3 (K4) y los sucesivos de la jugada hasta el fin del punto.
- Eficacia de la recepción/defensa: Se registraron con valor “1” las recepciones/defensas que no permitieron a la colocadora pasar a ninguna atacante pero posibilitaron la continuidad en el juego; se registraron con valor “2” las recepciones/defensas que dificultaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque, perdiendo la participación de uno o varios atacantes; y se registraron con valor “3” las recepciones que facilitaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque.
- Técnica empleada en colocación: Se registró con valor “1” la colocación de dedos en suspensión; se registró con valor “2” la colocación de dedos en apoyo; se registró con valor “3” la colocación de antebrazos; se registró con valor “4” la

colocación con una mano; y se registrarán con valor “5” otros tipos de técnica de colocación que no correspondieron con las categorías anteriores.

- Eficacia de la colocación: Se registró con valor “0” la colocación en que se cometió falta reglamentaria o no se pudo continuar la jugada con el pase; se registró con valor “1” la colocación que permitió la continuidad en el juego pero imposibilitó que la jugada concluyera con ataque; se registró con valor “2” la colocación que permitió el ataque pero no en las mejores condiciones para la rematadora; y se registró con valor “3” la colocación que permitió el ataque en las mejores condiciones posibles para la rematadora.
- Zona lateral en la que se realiza la colocación. Se registraron once zonas posibles de colocación en función del espacio de la red (lateralidad) (Figura 5).

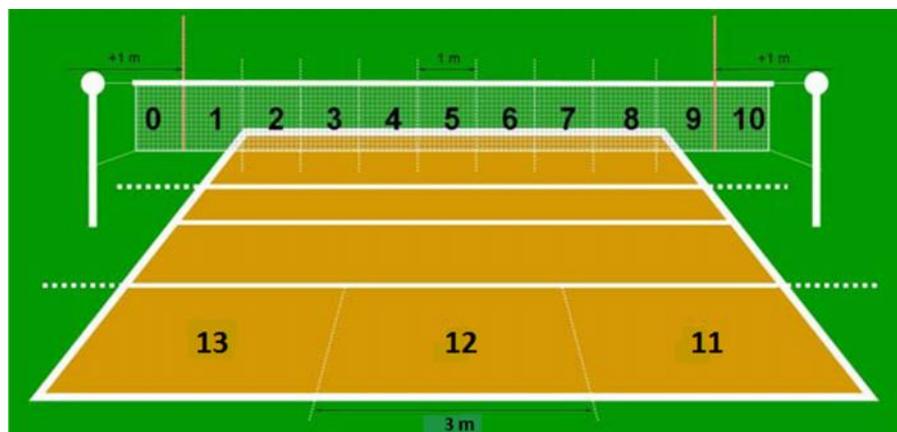


Figura 5. Zonas de colocación en la red.

- Profundidad con respecto a la red desde donde se realiza la colocación. Se registraron con valor “1” las colocaciones realizadas desde la red hasta 1.5 metros de separación; se registraron como “2” las colocaciones realizadas entre 1.5 metros y tres metros de separación de la red; y se registraron como “3” las colocaciones realizadas a partir de tres metros de separación de la red.
- Posición de salida de la colocadora. En el registro de las colocaciones en la fase de juego de salida de recepción (K1), se registró como posición inicial de la colocadora la rotación en la que se encontraba el equipo analizado. En el registro de las acciones del resto de complejos se registró la zona de defensa como posición inicial.

Procedimiento e instrumental

Todas las grabaciones se realizaron en eventos públicos sin generar influencia en el evento. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación

acciones realizadas en ellos. Para el análisis de la muestra se emplearon grabaciones en DVD a partir de partidos tomados con videocámara (competiciones infantil, cadete, juvenil, parte de FEV y superliga) y por retransmisiones televisivas (parte de la muestra de FEV y la competición senior internacional).

La observación fue realizada por un único observador. Este observador realizó un entrenamiento previo del registro de datos con la hoja de observación TEVOL (Palao, Manzanares & Ortega, 2015). Tras el entrenamiento se evaluó su validez como observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con uno de los autores de la hoja de observación. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En el análisis de la técnica de colocación (Tabla 30), la colocación en salto tuvo un uso y eficacia significativamente menor en las categorías infantil, cadete y juvenil, y un uso y eficacia significativamente mayor en categorías senior (FEV, superliga e internacional). En la técnica de toque de dedos en apoyo, la ocurrencia fue significativamente mayor en categoría cadete y juvenil y significativamente menor en las categorías senior. El coeficiente de eficacia, el porcentaje de puntos, la eficiencia y el ratio fueron significativamente mayores en las categorías senior que en las de menores de edad. En porcentaje de errores, la categoría infantil tuvo valores significativamente más altos que las demás categorías. En la colocación con toque de antebrazos, se registraron valores significativamente más altos en infantil y cadete y más bajos en las categorías senior. La colocación de antebrazos presentó un coeficiente de eficacia significativamente más bajo en las categorías infantil y cadete con respecto a senior de superliga e internacional. Con la ocurrencia de la técnica de colocación con una mano, no hubo registro en las categorías infantil y cadete. A nivel de estadísticos de eficacia, la categoría juvenil registró valores significativamente más bajos en el coeficiente de eficacia y en el ratio que en el máximo nivel, la categoría internacional.

Tabla 30. Eficacia de la técnica de colocación en función de las categorías de competición.

Datos estadísticos	Dedos en salto											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
Coeficiente	2.08 ^{def}	0.44	1.86 ^{def}	0.23	2.39 ^{def}	0.04	2.63 ^{abcf}	0.07	2.67 ^{abcf}	0.03	2.80 ^{abcde}	0.07
Eficacia (%)	25 ^{def}	21.51	22.5 ^{def}	10.55	51.27 ^{def}	2.37	65.18 ^{abcf}	5.93	69.36 ^{abcf}	3.00	81.88 ^{abcde}	6.59
Error (%)	6.25	12.5	9.42	6.74	4.07	1.68	0.68	0.68	0.5	0.46	0.44	0.43
Eficiencia	18.75 ^{def}	32.18	13.07 ^{def}	15.13	47.2 ^{def}	2.09	64.5 ^{abcf}	6.24	68.86 ^{abcf}	3.02	81.44 ^{abcde}	6.78
Ratio	1:21.9 ^{def}	26.18	1:17.8 ^{def}	12.60	1:49.2 ^{def}	2.07	1:64.8 ^{abcf}	6.08	1:69.1 ^{abcf}	3.00	1:81.7 ^{abcde}	6.68
Ocurrencia	22 ⁺		39 ⁻		278 ⁺		718 ⁺		788 ⁺		661 ⁺	
Frecuencia	1.3 ^{def}		2.2		15.5 ^{def}		35.2		41.5 ^{def}		42.5	
Dedos en apoyo												
Coeficiente	1.95 ^{cdef}	0,05	2.11 ^{def}	0.02	2.18 ^a	0.01	2.29 ^{ab}	0.09	2.27 ^{ab}	0.11	2.41 ^{ab}	0.13
Eficacia (%)	10.1 ^{def}	3,53	19.07 ^{def}	2.06	23.2 ^{df}	2.35	35.76 ^{ab}	4.63	30.2 ^{ab}	8.87	48.04 ^{abc}	11.88
Error (%)	5.12 ^{bcddef}	1,36	2.47 ^a	0.95	1.74 ^a	1.64	2.30 ^a	1.43	1.04 ^a	1.11	1.60 ^a	1.62
Eficiencia	4.97 ^{def}	4,28	16.6 ^{def}	2.11	21.46 ^{df}	1.39	33.46 ^{abc}	6.03	29.16 ^{ab}	9.60	46.44 ^{abc}	10.56
Ratio	1:7.53 ^{def}	3,87	1:17.8 ^{def}	2.03	1:22.3 ^{df}	1.74	1:34.61 ^{abc}	5.33	1:29.68 ^{ab}	9.22	1:47.24 ^{abc}	11.21
Ocurrencia	788		991 ⁺		918 ⁺		96 ⁻		736 ⁻		593 ⁻	
Frecuencia	47.7		57.0		51.3		39.1		38.8		37.5	
Antebrazos												
Coeficiente	1.70 ^{df}	0.05	1.72 ^{df}	0.03	1.80	0.12	1.78	0.11	1.89 ^{ab}	0.13	1.91 ^{ab}	0.09
Eficacia (%)	3.80	4.08	3.22	0.45	2.98	1.94	7.58	3.27	8.38	9.33	8.72	4.05
Error (%)	2.17 ^f	1.34	1	0.72	1.22	1.48	2.32 ^f	1.50	1.80	1.09	0.24 ^{ad}	0.6
Eficiencia	1.62	4.17	1.82	1.47	1.76	1.42	5.26	3.03	6.58	10.36	8.48	4.43
Ratio	1:2.71	4.07	1:2.72	0.63	1:2.37	1.53	1:6.42	3.06	1:7.48	9.85	1:8.6	4.23
Ocurrencia	809 ⁺		641 ⁺		543		457 ⁻		314 ⁻		271 ⁻	
Frecuencia	49.0		36.9		30.4		22.4		16.6		17.4	
Una mano												
Coeficiente	-	-	-	-	0.33 ^f	0.58	5	1.03	1.5	1.03	2.35 ^c	0.57
Eficacia (%)	-	-	-	-	0	-	0	11.55	33.32	50.92	50	32.27
Error (%)	-	-	-	-	66.67	57.73	5	57.73	41.67	31.93	5	11.18
Eficiencia	-	-	-	-	-66.67	57.73	1:5	54.16	-8.35	73.92	45	44.72
Ratio	-	-	-	-	1:33.33 ^f	28.87	1:5	29.86	1:12.49	59.90	1:47.5 ^c	41.83
Ocurrencia	0 ⁻		0 ⁻		3		11		10		15 ⁺	
Frecuencia	0		0		0.2		0.5		0.5		1.0	

Tabla 30. Eficacia de la técnica de colocación en función de las categorías de competición.

	Otras técnicas											
Coefficiente	0.93	0.17	0.83	0.11	0.87	0.37	0	0.19	0.99	0.12	0.88	0.13
Eficacia (%)	0	0	0	0	0	0	27.5	0	0	0	0	0
Error (%)	19.82	23.47	31.02	10.24	27.27	27.04	-27.5	25.85	13.1	8.83	25.24	19.01
Eficiencia	-19.82	23.47	-31.02	10.24	-27.27	27.04	1:-13.75	25.85	-13.1	8.83	-25.24	19.01
Ratio	1:-9.91	11.73	1:-13.63	5.12	1:-13.63	13.52	1:-13.75	12.93	1:-6.55	4.41	1:-12.62	9.51
Ocurrencia	32		66 ⁺		47		55		49		26	
Frecuencia	1.9		3.8		2.6		2.7		2.6		1.7	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

Con respecto al análisis de la eficacia de la técnica de colocación (Tabla 31), la técnica de dedos en salto presentó ocurrencia significativamente más alta de errores directos de pase y de pases que no permitieron ataque en las categorías de formación, comparado con las categorías senior. La eficacia de no limitar a ninguna opción de ataque disponible fue significativamente más baja en las categorías infantil, cadete y juvenil y significativamente más alta en el máximo nivel, la categoría senior internacional. Con la técnica de colocación de dedos en apoyo, la eficacia de error fue significativamente más alta en la categoría de menor edad (infantil) y significativamente más baja en la categoría senior de superliga. La eficacia de “limita ataque” fue significativamente más alta en las categorías de menor edad (infantil y cadete) y significativamente más baja en las categorías senior de FEV e internacional. Respecto a la eficacia que permite al equipo atacar sin limitaciones en la acción, se registró una ocurrencia significativamente más baja en las categorías de menor edad (infantil y cadete) y significativamente más alta en las categorías senior de FEV e internacional. La técnica de colocación de antebrazos tuvo una ocurrencia significativamente más baja de error en la máxima categoría (senior internacional). En la eficacia de no poder montar ataque se registró un valor significativamente más alto en la categoría cadete y significativamente más bajo en las categorías senior de superliga e internacional. La eficacia de poder usar todas las opciones de ataque sin limitaciones fue significativamente más baja en la categoría infantil y significativamente más alta en las categorías senior de FEV e internacional.

Tabla 31. Rendimiento de la técnica de colocación en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Dedos en salto											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	1	4.5	4 ⁺	11.1	10 ⁺	3.6	6	0.8	5	0.6	4	0.6
No ataque	1	4.5	5 ⁺	13.9	8 ⁺	2.9	7	1.0	8	1.0	4	0.6
Limita ataque	14 ⁺	63.6	19 ⁺	52.8	117 ⁺	42.2	249 ⁺	34.7	236 ⁺	30.0	123 ⁺	18.6
No limita ataq.	6 ⁻	27.3	8 ⁻	22.2	142 ⁻	51.3	455	63.5	538	68.4	529 ⁺	80.2
	Dedos en apoyo											
Error	41 ⁺	5.2	26	2.6	24	2.6	21	2.7	9 ⁻	1.2	13	2.2
No ataque	40 ⁺	5.1	33	3.3	14 ⁻	1.5	14	1.8	15	2.0	12	2.1
Limita ataque	625 ⁺	79.3	737 ⁺	74.7	608	66.4	481 ⁻	60.7	515	70.1	245 ⁻	42.0
No limita ataq.	82 ⁻	10.4	190 ⁻	19.3	270	29.5	276 ⁺	34.8	196	26.7	313 ⁺	53.7
	Antebrazos											
Error	20	2.5	11	1.7	12	2.2	11	2.4	7	2.2	1 ⁻	0.4
No ataque	215	26.6	185 ⁺	29.0	134	24.7	102	22.4	52 ⁻	16.6	42 ⁻	15.5
Limita ataque	562	69.5	421	66.1	375	69.1	311	68.2	239	76.4	199	73.4
No limita ataq.	12 ⁻	1.5	20	3.1	22	4.1	32 ⁺	7.0	15	4.8	29 ⁺	10.7
	Una mano											
Error	1	100.0	2	66.7	1	10.0	5	50.0	1	6.7	1	100.0
No ataque	-	0.0	1 ⁺	33.3	-	0.0	-	0.0	1	6.7	-	0.0
Limita ataque	-	0.0	-	0.0	8	80.0	3	30.0	7	46.7	-	0.0
No limita ataq.	-	0.0	-	0.0	1	10.0	2	20.0	6	40.0	-	0.0
	Otras técnicas											
Error	10	31.3	26 ⁺	39.4	9	19.1	10	18.2	8	16.3	8	30.8
No ataque	17	53.1	31	47.0	29	61.7	30	54.5	32	65.3	15	57.7
Limita ataque	5	15.6	9	13.6	9	19.1	15	27.3	9	18.4	3	11.5
No limita ataq.	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0	-	0.0

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la técnica de colocación según las fases del juego (Tabla 32), la técnica de colocación en salto tuvo una evolución similar entre categorías tanto en salida de recepción (K1) como en contraataque (K2). Se registró una ocurrencia significativamente más alta de los errores de pase y de pases sin opciones de ataque en las categorías de menor edad (cadete y juvenil). La ocurrencia de esta eficacia en la categoría senior internacional fue significativamente más baja que en las demás categorías. La eficacia “limita ataque” tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías infantil, juvenil y FEV, mientras que fue significativamente más baja en el máximo nivel, la categoría internacional. La eficacia de no limitar a las opciones de ataque tuvo una ocurrencia significativamente más baja en las categorías de menores de edad, cadete y juvenil, y significativamente más alta en la categoría senior internacional.

En la colocación de dedos en apoyo, tanto en salida de recepción (K1) como en contraataque (K2) se registraron evoluciones similares entre categorías. La eficacia “limita ataque” se registró con un valor significativamente más alto en las categorías de formación, infantil y cadete, y significativamente más bajo en el máximo nivel, la categoría senior internacional. La eficacia de colocación que permite todos los ataques sin limitaciones, en cambio, fue significativamente más alta en la categoría senior internacional y significativamente más baja en las categorías de formación.

En la colocación con pase de antebrazos, en salida de recepción (K1) se registró que la eficacia de no poder atacar tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías de formación y significativamente más baja en las categorías de mayor nivel (senior de superliga e internacional). Sobre la colocación con eficacia de todas las opciones de ataque sin limitaciones, tanto en salida de recepción (K1) como en contraataque (K2) se registró una ocurrencia significativamente más baja en la categoría infantil y significativamente más alta en la categoría senior internacional.

Tabla 32. Rendimiento de la técnica de colocación en función de la fase de juego y en función de las categorías de competición.

Fase	Rendimiento	Dedos en salto											
		Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
K1	Error	0	0.0	2 ⁺	12.5	7 ⁺	5.2	5	1.2	4	0.8	2	0.4
	No ataque	0	0.0	3 ⁺	18.8	3	2.2	4	0.9	3	0.6	2	0.4
	Limita ataque	3 ⁺	100.0	8	50.0	55 ⁺	41.0	156 ⁺	36.1	140	26.7	91 ⁻	19.7
	No limita ataq.	-	0.0	3 ⁻	18.8	69 ⁻	51.5	267	61.8	377	71.9	366 ⁺	79.4
K2	Error	1	5.3	2 ⁺	10.0	3	2.1	1	0.4	1	0.4	2	1.0
	No ataque	1	5.3	2 ⁺	10.0	5	3.5	3	1.1	5	1.9	2	1.0
	Limita ataque	11	57.9	11	55.0	62 ⁺	43.4	93	32.6	96	36.5	32 ⁻	16.1
	No limita ataq.	6	31.6	5 ⁻	25.0	73 ⁻	51.0	188	66.0	161	61.2	163 ⁺	81.9
Dedos en apoyo													
K1	Error	21 ⁺	6.5	9	2.2	3	0.7	5	1.4	2	0.6	2	0.7
	No ataque	22 ⁺	6.8	17	4.1	5	1.2	3 ⁻	0.8	6	1.8	4	1.3
	Limita ataque	254 ⁺	78.2	312 ⁺	75.9	274	67.3	209	58.2	217	63.6	97 ⁻	32.4
	No limita ataq.	28 ⁻	8.6	73 ⁻	17.8	125	30.7	142 ⁺	39.6	116	34.0	196 ⁺	65.6
K2	Error	20	4.3	17	3.0	21	4.1	16	3.7	7	1.8	11	3.9
	No ataque	18	3.9	16	2.8	9	1.8	11	2.5	9	2.3	8	2.8
	Limita ataque	371 ⁺	80.1	425	73.9	334	65.6	272	62.8	298	75.6	148 ⁻	52.1
	No limita ataq.	54 ⁻	11.7	117	20.3	145	28.5	134 ⁺	30.9	80	20.3	117 ⁺	41.2
Antebrazos													
K1	Error	10	2.3	4	1.1	1	0.4	4	2.3	0	0.0	0	0.0
	No ataque	121 ⁺	27.9	98 ⁺	27.7	55	21.8	29	16.6	13 ⁻	11.6	4 ⁻	4.7
	Limita ataque	295	68.1	241	68.1	185	73.4	124	70.9	92	82.1	67	77.9
	No limita ataq.	7 ⁻	1.6	11	3.1	11	4.4	18 ⁺	10.3	7	6.3	15 ⁺	17.4
K2	Error	10	2.7	7	2.5	11	3.8	7	2.5	7	3.5	1	0.5
	No ataque	94	25.0	87	30.7	79	27.1	73	26.0	39	19.4	38	20.5
	Limita ataque	267	71.0	180	63.6	190	65.3	187	66.5	147	73.1	132	71.4
	No limita ataq.	5 ⁻	1.3	9	3.2	11	3.8	14	5.0	8	4.0	14 ⁺	7.6
Una mano													
K1	Error	-	0.0	0	0.0	0	0.0	1	14.3	3	37.5	1	7.7
	No ataque	-	0.0	0	0.0	1 ⁺	100	0	0.0	0	0.0	1	7.7
	Limita ataque	-	0.0	0	0.0	0	0.0	5	71.4	3	37.5	6	46.2
	No limita ataq.	-	0.0	0	0.0	0	0.0	1	14.3	2	25.0	5	38.5
K2	Error	-	0.0	1	100	2	100	0	0.0	2	100.0	0	0.0
	No ataque	-	0.0	0	0.0	0	0.0	3	100	0	0.0	1	50.0
	Limita ataque	-	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	50.0
	No limita ataq.	-	0.0	1	100	2	100	0	0.0	2	100.0	0	0.0
Otras técnicas													
K1	Error	3	33.3	5	29.4	1	7.7	2	12.5	1	7.7	3	27.3
	No ataque	5	55.6	8	47.1	12	92.3	10	62.5	10	76.9	5	45.5
	Limita ataque	1	11.1	4	23.5	0	0.0	4	25.0	2	15.4	3	27.3
	No limita ataq.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
K2	Error	7	30.4	21	42.9	8	23.5	8	20.5	7	19.4	5	33.3
	No ataque	12	52.2	23	46.9	17	50.0	20	51.3	22	61.1	10	66.7
	Limita ataque	4	17.4	5	10.2	9	26.5	11	28.2	7	19.4	0	0.0
	No limita ataq.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la colocación en función de lo separada de la red que está la jugadora cuando realiza la colocación (Tabla 33), en las acciones realizadas entre 1.5 m y la red se observó que la ocurrencia de la eficacia de error, de no poder atacar el balón y la de atacarlo con opciones limitadas fue significativamente más

alta en las categorías de formación y significativamente más baja en las categorías senior. En cambio, la eficacia que permite todas las opciones de ataque sin limitaciones fue significativamente más baja en todas las categorías de formación y más alta en las categorías senior.

Con las colocaciones desde una separación de entre 1.5 y tres metros de la red, la eficacia de error y la de no poder montar ataque tuvieron una ocurrencia significativamente más alta en la categoría de menor edad, infantil, y más baja en la categoría senior de superliga. La eficacia de ataque limitado fue significativamente más alta en categorías de formación, infantil y cadete, y significativamente más baja en el máximo nivel, la categoría senior internacional. Con la eficacia de todas las opciones de ataque sin limitaciones se registró el caso contrario: ocurrencia significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en las categorías senior.

Con las colocaciones desde más allá de la línea de zaguero, se observó que la eficacia de no poder montar ataque fue significativamente más alta en categorías de formación y significativamente más baja en el máximo nivel (categorías senior de superliga e internacional). Con la eficacia de poder atacar con todas las opciones sin limitaciones, se registró un resultado inverso: ocurrencia significativamente más alta en las categorías senior de superliga e internacional y significativamente más baja en las categorías de formación infantil y cadete.

Tabla 33. Rendimiento de la colocación en función de la separación de la red en su ejecución y en función de las categorías de competición.

Rendimiento	A 1.5 metros o menos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	25 ⁺	5.2	35 ⁺	5.3	39 ⁺	5.5	19 ⁻	1.9	24	2.3	13 ⁻	1.7
No ataque	47 ⁺	9.8	55 ⁺	8.4	44	6.2	38	3.8	36 ⁻	3.4	16 ⁻	2.1
Limita ataque	348 ⁺	72.3	416 ⁺	63.3	349	48.9	388 ⁻	39.0	396 ⁻	37.3	163 ⁻	21.3
No limita ataq.	61 ⁻	12.7	151 ⁻	23.0	282 ⁻	39.5	549 ⁺	55.2	606 ⁺	57.1	573 ⁺	74.9
Total	481	100	657	100	714	100	994	100	1062	100	765	100
Coef. Efic.	1.94 ^{bcd} ef		2.06 ^{ad} ef		2.18 ^{ad} ef		2.50 ^{ab} cf		2.52 ^{abc}		2.74 ^{abcd}	
Rendimiento	Entre 1.5 y 3 metros											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	25 ⁺	4.0	11	2.0	11	2.0	8	1.3	7	1.5	4	0.8
No ataque	48 ⁺	7.8	38	7.0	22	3.9	35	5.7	16 ⁻	3.3	20	4.2
Limita ataque	510 ⁺	82.5	444 ⁺	81.5	414	73.4	392	63.5	351	73.3	196 ⁻	41.4
No limita ataq.	35 ⁻	5.7	52 ⁻	9.5	117	20.7	182 ⁺	29.5	105	21.9	254 ⁺	53.6
Total	618	100	545	100	564	100	617	100	479	100	474	100
Coef. Efic.	1.89 ^{bcd} ef		1.99 ^{ac} def		2.11 ^{ab} f		2.23 ^{ab} f		2.20 ^{ab} f		2.45 ^{abcde}	
Rendimiento	Más de 3 metros											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	29 ⁺	5.2	22	4.2	8 ⁻	1.6	23 ⁺	5.5	5 ⁻	1.4	10	3.2
No ataque	178 ⁺	31.8	161 ⁺	30.7	120	23.5	80	19.0	55 ⁻	15.5	38 ⁻	12.0
Limita ataque	348	62.3	327	62.3	347	68.0	286	67.8	255	71.8	218	69.0
No limita ataq.	4 ⁻	0.7	15 ⁻	2.9	35	6.9	33	7.8	40 ⁺	11.3	50 ⁺	15.8
Total	559	100	525	100	510	100	422	100	355	100	316	100
Coef. Efic.	1.60 ^{cef}		1.65 ^{ef}		1.83 ^a		1.76 ^{ef}		1.98 ^{ab} d		2.00 ^{abd}	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la colocación en función de la zona de la red desde la que se hace (Tabla 34), se registraron diferencias significativas entre categorías de competición. Cuando la colocación se hizo desde las zonas 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, se registró una ocurrencia significativamente más alta del rendimiento de no poder atacar el pase en las categorías de menor edad (infantil y cadete) y significativamente más baja en las categorías senior de superliga e internacional. La eficacia de colocación de poder atacar el balón pero con limitaciones en el golpeo tuvo una ocurrencia significativamente más alta en pases desde las zonas 5, 6 y 7 en las categorías de formación (infantil, cadete y juvenil) y significativamente más baja en las categorías senior (FEV, superliga e internacional). La eficacia de pase desde las zonas 5, 6, 7, 8 y 9 en las mejores condiciones para la rematadora, sin limitaciones, tuvo una ocurrencia significativamente más baja en las categorías de formación y significativamente más alta en las categorías senior.

Tabla 34. Rendimiento de la colocación en función de la zona de la red en la que se realiza y en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Zona 0-1-2											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	8	5.1	10	6.9	4	2.6	8	4.4	7	6.1	4	2.9
No ataque	78 ⁺	49.4	71 ⁺	49	63	41.4	63	35	29 ⁺	25.2	26 ⁺	18.8
Limita ataque	70	44.3	62	42.8	83	54.6	97	53.9	75	65.2	91	65.9
No limita ataq.	2	1.3	2	1.4	2	1.3	12	6.7	4	3.5	17 ⁺	12.3
Total	158	100	145	100	152	100	180	100	115	100	138	100
Coef. Efic.	1.33		1.26		1.53		1.61		1.60		1.91	
Rendimiento	Zona 3-4											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	16	6.2	10	4.4	18	6.3	16	5.7	6 ⁻	2.2	7	3.7
No ataque	61 ⁺	23.7	47 ⁺	20.7	34	12	19 ⁻	6.8	20 ⁻	7.2	9 ⁻	4.8
Limita ataque	171	66.5	154	67.8	198	69.7	187	66.8	193	69.2	94 ⁻	50.3
No limita ataq.	9 ⁻	3.5	16 ⁻	7	34 ⁻	12	58	20.7	60	21.5	77 ⁺	41.2
Total	257	100	227	100	284	100	280	100	279	100	187	100
Coef. Efic.	1.65		1.74		1.81		1.99		2.07		2.26	
Rendimiento	Zona 5-6-7											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	38 ⁺	3.9	28	2.6	25	2.2	19	1.4	18	1.4	11 ⁻	1.1
No ataque	96 ⁺	9.8	86 ⁺	8.1	61	5.5	51	3.8	42 ⁻	3.2	24 ⁻	2.4
Limita ataque	764 ⁺	78.1	771 ⁺	72.3	663 ⁺	59.2	631 ⁻	46.8	598 ⁻	45.4	301 ⁻	29.7
No limita ataq.	80 ⁻	8.2	181 ⁻	17	370 ⁻	33.1	646 ⁺	48	660 ⁺	50.1	679 ⁺	66.9
Total	978	100	1066	100	1120	100	1347	100	1318	100	1015	100
Coef. Efic.	1.90		2.03		2.22		2.4		2.42		2.61	
Rendimiento	Zona 8-9-10											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	12	4.6	10	3.5	8	3.5	6	2.7	5	2.7	4	1.9
No ataque	38	14.6	53 ⁺	18.7	29	12.6	20	8.9	16	8.7	15 ⁻	7
Limita ataque	201	77.3	201	71	165	71.7	151	67.1	136	73.9	91 ⁻	42.5
Todos los ataq	9 ⁻	3.5	19 ⁻	6.7	28	12.2	48	21.3	27	14.7	104 ⁺	48.6
Total	260	100	283	100	230	100	225	100	184	100	214	100
Coef. Efic.	1.65		1.66		1.76		1.90		1.85		2.13	

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el registro de la técnica de colocación en función del rendimiento del pase previo (Tabla 35), no se observaron diferencias entre categorías. La colocación en salto tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías senior

independientemente de la eficacia de la recepción y la defensa. La colocación en apoyo tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías de formación independientemente de la eficacia de la recepción y la defensa. La colocación de antebrazo tuvo una ocurrencia significativamente más alta en la categoría infantil y más baja en las categorías senior, independientemente de la eficacia de la recepción y la defensa.

Tabla 35. Técnica de colocación en función de la eficacia de la recepción/defensa previa y en función de las categorías de competición.

Técnica de colocación	Recepción que no permite ataque											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dedos salto	0	0.0	1	0.9	2	2.7	3 ⁺	6.8	3 ⁺	9.7	0	0.0
Dedos apoyo	21 ⁺	14.5	6	5.4	4	5.5	1	2.3	1	3.2	1	8.3
Antebrazo	118	81.4	92	82.9	54	74.0	28	63.6	13 ⁻	41.9	3 ⁻	25.0
Una mano	0	0.0	0	0.0	1	1.4	0	0.0	3 ⁺	9.7	0	0.0
Otra técnica	6 ⁻	4.1	12	10.8	12	16.4	12 ⁺	27.3	11 ⁺	35.5	8 ⁺	66.7
Recepción que permite opciones limitadas de ataque												
Dedos salto	3 ⁻	0.5	7 ⁻	1.3	57 ⁻	10.3	160 ⁺	26.6	176 ⁺	31.9	205 ⁺	38.8
Dedos apoyo	261	47.0	275	50.4	301	54.2	288	47.8	270	48.9	226	42.7
Antebrazo	290 ⁺	52.3	261 ⁺	47.8	197	35.5	144 ⁻	23.9	100 ⁻	18.1	83 ⁻	15.7
Una mano	0 ⁻	0.0	0	0.0	0 ⁻	0.0	6	1.0	4	0.7	13 ⁺	2.5
Otra técnica	1	0.2	3	0.5	0	0.0	4	0.7	2	0.4	2	0.4
Recepción que permite todas las opciones de ataque												
Dedos salto	0 ⁻	0.0	9 ⁻	6.2	76 ⁻	42.2	270 ⁺	78.0	345 ⁺	82.7	257 ⁺	78.1
Dedos apoyo	43 ⁺	65.2	135 ⁺	92.5	104 ⁺	57.8	74 ⁻	21.4	71 ⁻	17.0	72 ⁻	21.9
Antebrazo	23 ⁺	34.8	2	1.4	0	0.0	1 ⁻	0.3	0 ⁻	0.0	0 ⁻	0.0
Una mano	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.3	1	0.2	0	0.0
Otra técnica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defensa que no permite ataque												
Dedos salto	1	0.9	1	0.7	0	0.0	1	1.0	1	1.4	0	0.0
Dedos apoyo	11	9.5	11	8.1	3	2.6	6	5.8	2	2.9	1	2.1
Antebrazo	88	75.9	84	61.8	86	75.4	69	66.3	39	56.5	32	68.1
Una mano	0	0.0	1	0.7	1	0.9	1	1.0	2	2.9	0	0.0
Otra técnica	16 ⁻	13.8	39	28.7	24	21.1	27	26.0	25	36.2	14	29.8
Defensa que permite opciones limitadas de ataque												
Dedos salto	9 ⁻	1.4	6 ⁻	1.0	61	9.5	99 ⁺	14.0	100 ⁺	16.1	108 ⁺	20.8
Dedos apoyo	358	55.6	371 ⁺	63.9	370	57.5	380	53.7	351	56.5	257 ⁻	49.4
Antebrazo	271 ⁺	42.1	197	33.9	202	31.4	213	30.1	159 ⁻	25.6	152	29.2
Una mano	0	0.0	0	0.0	1	0.2	3	0.4	0	0.0	2	0.4
Otra técnica	6	0.9	7	1.2	10	1.6	12	1.7	11	1.8	1 ⁻	0.2
Defensa que permite todas las opciones de ataque												
Dedos salto	9 ⁻	7.4	13 ⁻	6.2	82 ⁻	37.1	183 ⁺	79.6	162 ⁺	78.6	91 ⁺	77.1
Dedos apoyo	94 ⁺	77.7	193 ⁺	92.3	136 ⁺	61.5	47 ⁻	20.4	41 ⁻	19.9	26 ⁻	22.0
Antebrazo	17 ⁺	14.0	3	1.4	3	1.4	0 ⁻	0.0	3	1.5	1	0.8
Una mano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otra técnica	1 ⁺	0.8	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el registro de la eficacia de la colocación en función de la eficacia del pase previo (Tabla 36), se registró que, tanto con recepciones y defensas que no son perfectas como las que sí lo son, las categorías senior consiguieron hacer un número significativamente mayor de colocaciones perfectas que las categorías de formación.

Tabla 36. Rendimiento de la colocación en función de la eficacia de la recepción/defensa previa y en función de las categorías de competición.

Rendimiento de colocación	Recepción que no permite ataque											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	13	9.0	5	4.5	1 ⁻	1.4	7	15.9	5	16.7	2	16.7
No ataque	129	89.0	104	94.5	71	97.3	37	84.1	22	73.3	8	66.7
Limita ataque	3	2.1	1	0.9	1	1.4	0	0.0	3 ⁺	10.0	2 ⁺	16.7
No limita ataq.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción que permite opciones limitadas de ataque												
Error	17 ⁺	3.1	8	1.5	7	1.3	9	1.5	3	0.5	5	0.9
No ataque	16	2.9	20 ⁺	3.7	4 ⁻	0.7	7	1.2	8	1.5	7	1.3
Limita ataque	503 ⁺	90.5	478 ⁺	88.5	451	81.6	420	70.1	396	72.0	229 ⁻	43.4
No limita ataq.	20 ⁻	3.6	34 ⁻	6.3	91 ⁻	16.5	163 ⁺	27.2	143	26.0	287 ⁺	54.4
Recepción que permite todas las opciones de ataque												
Error	1	1.5	1	0.7	2	1.1	1	0.3	2	0.5	0	0.0
No ataque	3 ⁺	4.5	4 ⁺	2.8	1	0.6	1	0.3	2	0.5	1	0.3
Limita ataque	47 ⁺	71.2	87 ⁺	60.0	62 ⁺	34.6	78	22.6	55 ⁻	13.2	33 ⁻	10.0
No limita ataq.	15 ⁻	22.7	53 ⁻	36.6	114	63.7	265	76.8	358 ⁺	85.9	295 ⁺	89.7
Defensa que no permite ataque												
Error	15	12.8	23	17.0	17	14.9	9	8.7	14	20.0	6	12.8
No ataque	100	85.5	108	80.0	95	83.3	93	90.3	54	77.1	41	87.2
Limita ataque	2	1.7	4	3.0	2	1.8	1	1.0	2	2.9	0	0.0
No limita ataq.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Defensa que permite opciones limitadas de ataque												
Error	25	3.9	16	2.7	23	3.6	22	3.1	10	1.6	11	2.1
No ataque	23	3.5	20	3.4	14	2.2	14	2.0	18	2.9	16	3.1
Limita ataque	565 ⁺	87.2	489	84.0	507	78.5	514	72.6	494	79.4	304 ⁻	58.5
Todos los ataq.	35 ⁻	5.4	57 ⁻	9.8	102	15.8	158 ⁺	22.3	100	16.1	189 ⁺	36.3
Defensa que permite todas las opciones de ataque												
Error	3	2.5	5	2.4	5	2.3	1	0.4	2	1.0	2	1.7
No ataque	2	1.7	1	0.5	2	0.9	0	0.0	3	1.5	1	0.8
Limita ataque	86 ⁺	71.1	129 ⁺	61.7	87	39.4	52 ⁻	22.6	52 ⁻	25.2	9 ⁻	7.6
Todos los ataq.	30 ⁻	24.8	74 ⁻	35.4	127	57.5	177 ⁺	77.0	149 ⁺	72.3	106 ⁺	89.8

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de colocación en función de las categorías de competición analizadas en el voleibol femenino. Los resultados indican cambios significativos en la frecuencia y el rendimiento de esta acción a lo largo de los grupos de edad analizados. Se observó que, a medida que aumenta la edad, desciende el número de colocaciones en apoyo y se incrementa el de colocaciones en salto. La técnica de colocación en salto es más difícil de ejecutar porque necesita una mayor habilidad coordinativa, mayor habilidad técnica y mejor condición física (McGown, Fronske & Moser, 2001), por lo que su ejecución está favorecida por la experiencia y el desarrollo de las aptitudes técnicas que adquieren las jugadoras con el tiempo (Malina et al., 2004; Palao & Ahrabi-Fard, 2014; Stamm et al., 2003). Otro aspecto relevante sobre la técnica de colocación es la ocurrencia significativamente más baja de la colocación de antebrazos en categorías senior, comparado con las categorías de menor edad, infantil y cadete. La colocación mediante

técnica de antebrazos se emplea en situaciones de emergencia (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), por lo que normalmente viene provocada por la acción anterior, lo que muestra la inter-relación entre las acciones en el ciclo de juego de voleibol (Afonso et al., 2008; Palao et al., 2004). Esta situación de emergencia de no llegar a tiempo para colocar de dedos por encima de la cabeza puede proceder de dos causas: 1) una mala ejecución técnica del pase anterior (recepción/defensa), que tiene una ocurrencia mayor en niveles iniciales de formación (Dávila-Romero, García-Hermoso & Saavedra, 2012; García-Alcaraz, Palao & Ortega, 2014; Ureña, León & González, 2013); y 2) una incorrecta decisión de la trayectoria y la velocidad de desplazamiento hacia el balón por parte de la colocadora, que también tiene mayor ocurrencia en las etapas iniciales de aprendizaje (Elferink-Gemser et al., 2007; Grgantov et al., 2006). De esta manera, en los niveles senior, que tienen mejores valores de eficacia en recepción y defensa y mayor experiencia por parte de las colocadoras (João, Carvalho, Sattler & Mota, 2007; Inkinen, Häyrinen & Linnamo, 2013; Zetou, Moustakidis, Tsigilis & Komninakidou, 2007), las colocaciones con técnica de antebrazos tienen una ocurrencia significativamente más baja. Sobre la ocurrencia de las técnicas de colocación, los resultados indican que la colocación con una mano, que aparece en situaciones especiales en que el balón se va a pasar de campo cerca del límite de la red sin que se pueda completar la jugada (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), tiene una ocurrencia significativamente mayor en el más alto nivel de competición, el senior internacional. Eso se debe a que ese tipo de problemas en recepción/defensa lo pueden solucionar colocadoras muy experimentadas mediante su capacidad de salto y alcance del balón con una sola mano y el brazo casi extendido, a pesar de la alta probabilidad de cometer falta reglamentaria de pase (FIVB, 2012).

En el análisis de las técnicas de colocación y su eficacia, se registraron diferencias entre categorías. Independientemente de la técnica, en categoría infantil fue donde se encontraron peores niveles de eficacia. La mayor eficacia en colocación en apoyo apareció de manera significativamente más alta en las categorías senior. Estos resultados coinciden con otras investigaciones en la necesidad de aprendizaje y madurez para realizar técnicamente bien una acción de juego (García-Alcaraz et al., 2014; Grgantov et al., 2006; Malina et al., 2004; Stamm et al., 2003). La máxima categoría de todas, senior internacional, es la única que ha mostrado valores de eficacia significativamente altos en todas las técnicas de colocación. A este respecto se puede explicar que en los mejores equipos hay mejores jugadoras, por lo que el pase previo de

recepción/defensa es fundamental para que la colocación se haga en las mejores condiciones posibles (Afonso, Moraes, Mesquita, Marcelino & Duarte, 2009; Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009; Inkinen et al., 2013; Palao et al., 2006).

En relación a la influencia de la fase de juego en que se realiza, la muestra indica que en máximo nivel hay facilitación de la colocación en la salida de recepción y, por tanto, mejores condiciones de ataque (João et al., 2007; João, Mesquita & Sampaio, 2010; Laios & Kountouris, 2005; Palao et al., 2006; Silva et al., 2014a; Zetou et al., 2007). No se han encontrado diferencias significativas de eficacia de la técnica de colocación en salto entre fases de juego. La razón puede estar en que la decisión de saltar a colocar sólo se toma si el pase previo lo permite, independientemente de la fase de juego. En cambio, en la técnica de pase en apoyo los resultados encontrados confirman a la bibliografía consultada sobre las diferencias entre fases de juego. En salida de recepción, la eficacia de error en colocación o pase que no permite ataque sólo fue significativamente alta en la categoría infantil, y la eficacia de pase perfecto para atacar tuvo ocurrencia significativamente más baja en infantil y más alta en senior internacional. En cambio, en las fases de contraataque no hay diferencias significativas entre categorías en las colocaciones en las eficacias de menor valor. La causa de estas diferencias entre una fase y otra se puede deber a la desventaja que tiene el pase previo a la colocación, la defensa, frente al ataque que debe neutralizar (Castro & Mesquita, 2010; Marcelino & Mesquita, 2006). Aunque en las categorías inferiores la eficacia de la defensa es mayor que en las categorías senior (García-Alcaraz et al., 2013), no parece que pueda compensar la falta de experiencia y habilidad técnica de las colocadoras de esas categorías inferiores.

En el análisis de la variable de profundidad de zona de pase (la distancia a la red desde la que la colocadora hace el pase), los datos registrados muestran que la eficacia del pase es muy similar entre categorías sea cual sea la separación de la red desde la que se coloca. Tanto en las colocaciones realizadas en 1.5 m de la red como en las colocaciones realizadas hasta tres metros se ha comprobado que las categorías de menor edad (infantil y cadete) muestran mayor número de acciones con baja eficacia que las categorías senior. De esta manera, también apareció que la mayor eficacia de colocación dentro de toda la zona de ataque se registró en las categorías senior. En cambio, en todas las categorías se registraron valores similares de colocaciones desde más allá de tres metros con la eficacia de pase que limita al atacante. La causa que se puede encontrar es

la dificultad para hacer el pase desde una zona tan alejada y cumplir el objetivo táctico de situar al atacante en ventaja frente al bloqueo rival (Selinger & Ackermann-Blount, 1985).

En el registro de la variable de zona de la red desde la que se hace el pase de colocación, la eficacia de no poder atacar el balón tuvo una ocurrencia significativamente mayor en las categorías infantil y cadete que en las categorías senior en todas las zonas de la red. En cambio, la mejor eficacia de colocación (poder atacar en las mejores condiciones posibles) tuvo una ocurrencia significativamente mayor en todas las zonas del campo para la mayor categoría de competición registrada, la senior internacional. Se muestra así el alto grado de formación y experiencia que se necesita en colocación para resolver de la mejor manera posible todos los balones que se dan en juego (Afonso et al., 2008; Castro & Mesquita, 2010; Matías & Greco, 2011; Palao & Ahrabi-Fard, 2014).

En el registro de la influencia de la eficacia del pase previo sobre la técnica de colocación, tanto en salida de recepción como en contraataque, se observó que las categorías senior realizaron un número significativamente mayor de colocaciones en salto que las categorías de formación en todos los niveles de eficacia del pase previo, tanto de recepción como de defensa. En cambio, la colocación en apoyo ha tenido una ocurrencia mayoritaria en categorías de formación en todos los niveles de eficacia de recepción y defensa. Estos resultados coinciden con otros estudios que tratan sobre la evolución de la técnica de colocación durante el proceso formativo de las colocadoras (Palao & Echeverría, 2008), mostrando la necesidad de experiencia y de un buen desarrollo técnico para poder ejecutar la colocación en salto en todas las fases del juego. De esta manera, las colocadoras de categorías de mayor nivel consiguen eficacias de colocación mayores independientemente de la eficacia del pase previo, además de realizar colocaciones perfectas cuando la recepción/defensa también es perfecta. En cambio, en infantil y cadete se encuentra una menor eficacia de colocación a pesar de la máxima eficacia del pase previo. Con esta información se comprende la necesidad de la conjunción entre acciones dentro de la secuencia de juego mediante experiencia y desarrollo técnico de los miembros del equipo (Afonso et al., 2009; Bergeles et al., 2009; García-Alcaraz et al., 2014; Grgantov et al., 2006; Inkinen et al., 2013; Malina et al., 2004; Palao et al., 2006; Palao & Ahrabi-Fard, 2014; Stamm et al., 2003).

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio aportan el perfil de ocurrencia, frecuencia de uso, zonas de ejecución y rendimiento en juego de las técnicas de colocación, a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. A mayor categoría de edad, la eficacia de la colocación aumenta independientemente del nivel de competición, y se usa en mayor medida la colocación en salto. En todas las categorías estudiadas, la acción previa condiciona a la colocación, aunque esta influencia disminuye conforme aumenta la categoría de competición. La eficacia de la colocación desde distintas zonas y separación de la red no cambia dentro de las categorías de competición, y entre categorías no resulta ser una variable diferenciadora.

Los resultados de este estudio muestran el perfil del rendimiento técnico de la colocación en voleibol femenino desde las categorías de formación hasta las categorías de alto nivel. La información sobre los aspectos de colocación ayuda a los entrenadores en el trabajo de preparación de un puesto específico tan importante en un equipo, como es la colocadora. En los entrenamientos se podrán establecer valores de referencia para su mejora y en los partidos se podrá ayudar a organizar unas pautas de juego que mejoren su rendimiento. A partir de estos datos de rendimiento técnico, se podrían ampliar las líneas de conexión con otras variables, como las tácticas de juego (número de colocadoras en juego; relación de la técnica de colocación con los sistemas de recepción; relación de la eficacia de colocación con la rotación correspondiente de juego; direcciones de colocación en función de los ataques disponibles y en función del tipo de bloqueo rival; responsabilidad de las tareas de colocación en función de la zona del campo en que se haga el pase), aspectos de condición física (rendimiento de la técnica de colocación a lo largo del partido; eficacia de la colocación en función del número de saltos y desplazamientos acumulados) o variables psicológicas (rendimiento de la técnica de colocación en los momentos finales de set y partido; elecciones de distribución o decisión de juego). Todas las variables relacionadas con la colocación pueden adquirir o perder importancia a lo largo de las etapas de formación, por lo que se podría hacer un seguimiento longitudinal a lo largo de esas etapas en una misma muestra de colocadoras. Con este seguimiento se podrían ponderar las relaciones entre variables y concretar mejor aún los contenidos de los entrenamientos con el objetivo de la mejora de todas las jugadoras. Por tanto, futuras investigaciones serán necesarias para

completar la información que aquí se aporta y poder proporcionar a los técnicos y entrenadores mejor información que poder usar en su trabajo.

REFERENCIAS

- Afonso, J., Mesquita, I. & Marcelino, R. (2008). Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 137-147.
- Afonso, J., Moraes, J. C., Mesquita, I., Marcelino, R. & Duarte, T. C. (2009). Relationship between reception effect, attack type and tempo with performance level in high-level men's volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 27, S128.
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araujo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2012). Procedural knowledge, decision making and performance in women's volleyball according to age group and specific experience. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 167-173.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Castro, J. M. & 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.
- Dávila-Romero, C., García-Hermoso, A. & Saavedra, J. M. (2012). Poder discriminatorio de las acciones finales de voleibol en etapas de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(48), 745-755.

- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Lemmink, K. O. P. M. & Mulder, T. (2007). Multidimensional performance characteristics and standard of performance in talented youth field hockey players: A longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 481-489.
- Federación Internacional de Voleibol (2012). Reglas oficiales del voleibol 2013-2016. Recuperado en abril 14, 2015 disponible en: <http://rfevb.com/Files/Descargas/FIVB%20-%20Reglas%20Oficiales%20de%20Voleibol%202013%20-%202016-pdfEs20150430102818.pdf>
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2014). Perfil de rendimiento técnico-táctico de la recepción en función de la categoría de competición en voleibol masculino. *Kronos*, 13(1). Recuperado en mayo 13, 2015 disponible en: <http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/perfil-de-rendimiento-tecnico-tactico-de-la-recepcion-en-funcion-de-la-categoria-de-competicion-en-voleibol-masculino-1706>
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2013). The ways points are obtained in different age groups and categories of men's volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 497-498.
- Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Claver, F. & Del Villar, F. (2013). Analysis of the relationship between the amount of training and cognitive expertise. A study of young volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 698-702.
- Glazier, P. S. (2010). Game, set and match? Substantive issues and future directions in performance analysis. *Sports Medicine*, 40(8), 625-634.
- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.

- Inkinen, V., Häyrynen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- João, P. V., Carvalho, J, Sattler, T. & Mota, M. P. (2007, julio). *Attack organization in-system and off-system by the setter, in volleyball team of Castelo Da Maia Ginásio*. Ponencia presentada en el XII Annual Congress of the ECSS, Jyväskylä, Finland.
- João, P. V., Mesquita, I. & Sampaio, J. (2010). Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. *Perceptual and Motor Skill*, 111(3), 893-900.
- Laios, Y. & Kountouris, P. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidence in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.
- Laios, Y., Kountouris, P., Aggelonidis, I. & Katsikadelli, A. (2004). A comparative study of the effectiveness of the Greek national men's volleyball with internationally top-ranked teams. *International journal of volleyball research*, 7(1), 4-9.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 234-241.
- Marcelino, R. & Mesquita, I. (2006, agosto). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. Ponencia presentada en el VII World Conference of Performance Analysis of Sport, Szombathely, Hungría.

- Matias, C. J. & Greco, P. J. (2011). Análise da organização ofensiva dos levantadores campeões da superliga de voleibol. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 33(4), 1007-1028.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Palao, J. M. & Ahrabi-Fard, I. (2014). Effect of jump set usage on side-out phase in women's college volleyball. *Journal of Sport Human Performance*, 2(3), 1-10.
- Palao, J. M. & Echeverría, C. (2008). Evolución de la utilización colocación en salto en el voleibol femenino y su efecto sobre el juego. *Kronos*, 7(13), 35-44.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2006). Effect of reception and dig efficacy on spike performance and manner of execution in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 51(4), 221-238.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2005). The effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Rikberg, A. & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional performance characteristics in talented male youth volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 537-548.

- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014a). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014b). Match analysis of discrimination skills according to the setter defense zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 463-472.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J. & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.
- Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.
- Vivinai, F. (2004). The somatotype of "amateur" Italian male volleyball-players. *Papers on Anthropology*, 13, 286-293.
- Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N. & Komninakidou, A. (2007). Does effectiveness of skill in complex I predict win in men's Olympic volleyball games?. *Journal of Quantitative Analysis in Sport*, 3(4), 1-11.



Estudio 4: Eficacia y forma de ejecución del ataque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Estudio 4: Eficacia y forma de ejecución del ataque en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del ataque a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 11470 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, la técnica de ataque, la zona de ejecución del ataque, la zona de destino del ataque, el tiempo de ataque y la eficacia del ataque. Los resultados indican que la técnica de ataque más usada en todas las categorías es el golpeo potente. A mayor nivel de la competición: a) la frecuencia de uso de los tiempos rápidos de ataque aumenta; b) la eficacia de los ataques de bola alta en salida de recepción aumenta; c) hay mayor número de ataques por zona zaguera; y d) la eficacia de los ataques por zonas delanteras aumenta en el complejo de salida de recepción. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos del ataque en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 4: Efficacy and type of execution of attack in female volleyball according to the competition division

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the technical performance profile of the attack with regard to execution and efficacy level according to the divisions of competition in female volleyball. The sample of the study was composed of a total of 11470 game phases from 187 sets of 48 matches played during the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national senior division, 1st national senior division, and international senior division. The design of the study was a descriptive and inter- and intra-group correlational one. The studied variables were the competition division, the technique used for the attack, the zone where the attack was executed, the destination of the attack, the timing between the set and the attack, and the efficacy of the attack. The results indicate that the most-utilized technique for the attack in all divisions was the power spike. At higher levels of competition: a) the number of quick spikes increases, b) the efficacy of the high-ball spike in the side-out phase increases, c) there is a higher number of spikes from back-row players, and d) the efficacy of front-row spikes in the side-out phase increases. This study establishes the technical and tactical attack profiles in female volleyball, compares them, and establishes the dependence between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Keywords: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

El ataque es la culminación de la fase ofensiva en voleibol y la acción que más puntos genera y más correlaciona con el resultado del set y del partido (Castro, Cavalli, Alves & Grecco, 2014; Castro, Souza & Mesquita, 2011; Drikos & Vagenas, 2011; Marcelino & Mesquita, 2006; Marcelino, Mesquita, Castro & Sampaio, 2008; Palao, Santos & Ureña, 2004; Rodríguez-Ruiz et al., 2011; Stamm, Stamm & Koskel, 2008). A lo largo del proceso de formación, el efecto de la maduración, entrenamiento, y experiencia hace que los jugadores sean más eficaces en sus ataques (Grgantov, Katic & Jankovic, 2006; Lidor & Ziv, 2010a; Stamm et al., 2003; Stamm et al., 2004). Sin embargo, también mejora las capacidades del equipo oponente en bloqueo y defensa. La evolución de estos aspectos y la relación entre jugadores afecta a la dinámica ofensiva del juego. El estudio de la evolución del juego y, de forma específica, del ataque puede aportar información útil para guiar el proceso de formación de los deportistas desde sus etapas iniciales hasta el rendimiento.

El carácter cíclico del juego de voleibol hace que la acción de ataque se encuentre influenciada por las acciones anteriores, tanto el saque (Costa, Afonso, Brant & Mesquita, 2012; Costa, Mesquita, Greco, Ferrerira & Moraes, 2011b), como recepción/defensa (Durkovic, Marelic & Resetar, 2008; Eom & Schultz, 1992b) y colocación (Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009; Eom & Schutlz, 1992b; Palao et al., 2005). Esta interrelación entre acciones se incrementa conforme avanza la edad de los jugadores, aumentando la velocidad, la complejidad y la variedad del ataque (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Castro et al., 2011; Katsikadelli, 1995; Marcelino, Afonso, Moraes & Mesquita, 2014; Palao et al., 2005). La finalidad de las acciones ofensivas, incluido el ataque, es lograr punto o reducir las opciones de ser bloqueados y poder dificultar la organización defensiva del rival (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Castro & Mesquita, 2010; Castro et al., 2011; Inkinen, Häyrinen & Linnamo, 2013). El rendimiento del ataque está relacionado con la altura de golpeo, la velocidad y la trayectoria del balón (Castro et al., 2011; Costa, Afonso, Barbosa, Coutinho & Mesquita, 2014; Costa, Mesquita, Greco, Ferrerira & Moraes, 2010a, 2010b; Duncan, Woodfield & al-Nakeed, 2006; Lidor & Ziv, 2010; Malousauris et al., 2008; Stamm et al., 2006; Valadés, Palao & Bermejo, 2013). Sin embargo, se encuentran diferencias en estas características en función del género para obtener el éxito en la acción. Los

ataques en categoría femenina son más lentos y menos potentes que en categoría masculina (Costa et al., 2012), pero son eficaces por la menor altura del bloqueo y por la capacidad de reacción y velocidad de la línea defensiva (Bergeles et al., 2009). También se observa que en categoría femenina se organiza el ataque de forma diferente a la categoría masculina, con menor participación de los jugadores zagueros (Castro et al., 2014) y con la utilización del ataque con batida a una pierna (Palao et al., 2005).

La información disponible sobre el desarrollo de la fase ofensiva indica que, a lo largo del proceso de formación, se busca la velocidad de juego (Palao & Echeverría, 2008). Sin embargo, se desconoce cómo se produce esta evolución en las diferentes etapas de formación y niveles de competición del voleibol femenino. Conocer las tendencias del ataque (tiempos de ataque, tipos de ataque, direcciones de ataque y su eficacia) en cada categoría de competición aportará información de cómo se produce el juego en las categorías de formación. Esta información permitirá tener datos objetivos a entrenadores e investigadores de cómo se produce el desarrollo del juego y las demandas que implica a las jugadoras. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del ataque a nivel de forma y eficacia en función de la categoría de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Muestra de estudio

La muestra de estudio fue un total de 11470 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 37. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 37. *Muestra de estudio de la técnica de ataque.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1813	1908	1873	2195	2043	1638	11470

Diseño

El diseño de los estudios ha sido de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Fase de juego: se registró con valor “1” la salida de recepción (K1); con valor “2” el contraataque de K1 (K2); con valor “3” el contraataque de K2 (K3); y con valor “4” el contraataque de K3 (K4) y los sucesivos de la jugada hasta el fin del punto.
- Técnica empleada en ataque. Se registró con valor “1” el golpeo o remate potente; con valor “2” la finta; con valor “3” el golpeo suave o controlado; y con valor “4” otras técnicas que no correspondieron con las categorías anteriores.
- Eficacia del ataque. Se distinguieron dos grupos de categorías:
 - o Ataque con balón devuelto por el bloqueo al campo del equipo que ha atacado. Se registraron con valor “0” los ataques bloqueados que no se han podido continuar y supusieron punto para el bloqueo; con “1” los ataques que no permitieron crear una opción nueva de ataque pero posibilitaran la continuidad; con valor “2” los ataques que dificultaron la acción de la colocadora en el segundo contacto para optar a todos los tiempos de ataque; con valor “3” los ataques que permitieron a la colocadora optar a todas las opciones de ataque; y con valor “4” los ataques que consiguieron error del bloqueo.
 - o Ataque con balón en campo del equipo atacado. Se registraron con valor “0” los errores de ataque; con valor “1” los ataques que permitieron al rival hacer jugada con todas las opciones de ataque; con valor “2” los ataques que dificultaron la acción de la colocadora rival para optar a

todos los tiempos de ataque; con valor “3” los ataques que no permitieron al equipo rival hacer jugada de ataque pero sí continuar el juego; y con valor “4” los puntos de ataque.

- Zona en que ocurre el ataque (Figura 6).

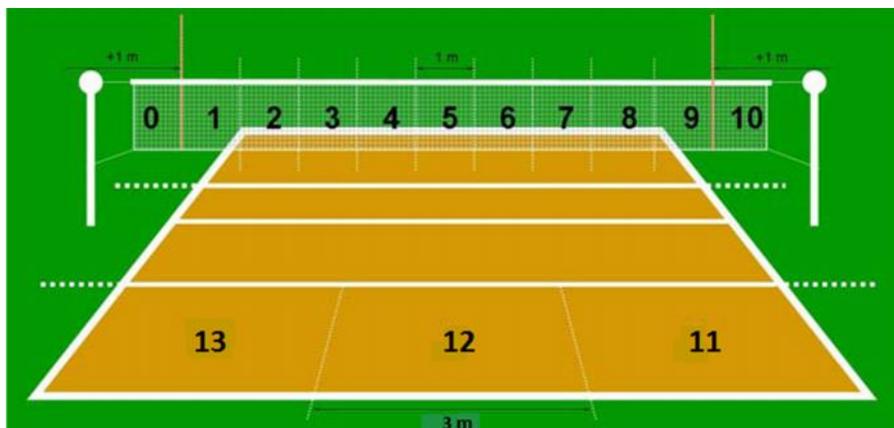


Figura 6. Zonas de ataque en la red.

- Zona de destino del ataque. Se registraron con valor “1” los ataques a la zona uno del campo contrario; con valor “2” los ataques a la zona dos del campo contrario; con valor “3” los ataques a la zona tres del campo contrario; con valor “4” los ataques a la zona cuatro del campo contrario; con valor “5” los ataques a la zona cinco del campo contrario; y con valor “6” los ataques a la zona seis del campo contrario.
- Tiempo de ataque. Se registró con valor “1” el 1º tiempo de ataque; con valor “2” el 2º tiempo de ataque; con valor “3” la bola alta; con valor “4” el ataque en el 2º contacto de la jugada; y con valor “5” el ataque en el 1º contacto de la jugada.

Procedimiento e instrumental

Todas las grabaciones se realizaron en eventos públicos sin generar influencia en el evento. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación acciones realizadas en ellos. Para el análisis de la muestra se emplearon grabaciones en DVD a partir de partidos tomados con videocámara (competiciones infantil, cadete, juvenil, parte de FEV y superliga) y por retransmisiones televisivas (parte de la muestra de FEV y la competición senior internacional).

La observación fue realizada por un único observador. Este observador realizó un entrenamiento previo del registro de datos con la hoja de observación TEVOL (Palao, Manzanares & Ortega, 2015). Tras el entrenamiento se evaluó su validez como

observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con uno de los autores de la hoja de observación. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En el análisis del rendimiento de la técnica de ataque (Tabla 38), se encontraron diferencias significativas entre categorías de competición. En el remate potente, la eficacia de “no permitir construir contraataque” tuvo ocurrencia significativamente más alta en las categorías de menor edad (infantil y cadete) y significativamente más baja en el máximo nivel, la categoría senior internacional. La eficacia de punto con el ataque tuvo una ocurrencia significativamente más baja en categorías de menores de edad (infantil y juvenil) y más alta en el máximo nivel senior (superliga e internacional). Con respecto a las fintas, la ocurrencia de errores fue significativamente más alta en la

categoría de menor edad, infantil, y significativamente más baja en el máximo nivel, la categoría senior internacional. La ocurrencia de la eficacia de limitar la construcción de contraataque fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en la categoría senior internacional. En otras técnicas para pasar el balón de campo, la ocurrencia de la eficacia de no permitir contraataque fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en el resto de categorías de mayor edad (juvenil, FEV, superliga e internacional). La ocurrencia de la eficacia de limitar las opciones de contraataque contrario fue significativamente más alta en las categorías infantil y cadete y significativamente más baja en las categorías senior (FEV, superliga e internacional).

Tabla 38. Rendimiento de la técnica de ataque en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Golpeo											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	209	18.7	220	18.3	223	17.6	291	18.7	267	17.0	212	16.4
Todos ataques	55	4.9	80	6.7	108 ⁺	8.5	105	6.7	98	6.2	54 ⁻	4.2
Limita ataques	360	32.2	343	28.6	432 ⁺	34.2	504	32.4	457	29.0	380	29.4
No ataque	138 ⁺	12.3	121 ⁺	10.1	100	7.9	115	7.4	116	7.4	67 ⁻	5.2
Punto	357 ⁻	31.9	435	36.3	401 ⁻	31.7	542	34.8	636 ⁺	40.4	579 ⁺	44.8
	Finta											
Error	36 ⁺	21.4	27	13.9	27	12.9	28	11.4	27	11.3	8 ⁻	4.4
Todos ataques	13	7.7	13	6.7	10	4.8	14	5.7	13	5.5	9	5.0
Limita ataques	51 ⁻	30.4	61 ⁻	31.4	89	42.6	106	43.3	109	45.8	99 ⁺	54.7
No ataque	22	13.1	28	14.4	25	12.0	25	10.2	19	8.0	15	8.3
Punto	46	27.4	65	33.5	58	27.8	72	29.4	70	29.4	50	27.6
	Golpeo fintado											
Error	10	10.3	10	7.8	16	9.9	8	4.4	8	7.3	7	8.4
Todos ataques	4 ⁻	4.1	19	14.8	18	11.1	25	13.8	17	15.5	7	8.4
Limita ataques	47	48.5	54	42.2	78	48.1	98	54.1	59	53.6	44	53.0
No ataque	11	11.3	16	12.5	18	11.1	15	8.3	5	4.5	5	6.0
Punto	25	25.8	29	22.7	32	19.8	35	19.3	21	19.1	20	24.1
	Otra técnica											
Error	47	11.0	36	9.3	14	5.9	13	6.1	6	5.0	7	8.5
Todos ataques	93 ⁻	21.7	112 ⁻	28.9	113 ⁺	47.5	106 ⁺	50.0	70 ⁺	57.9	48 ⁺	58.5
Limita ataques	210 ⁺	49.0	186 ⁺	48.1	91	38.2	64 ⁻	30.2	33 ⁻	27.3	21 ⁻	25.6
No ataque	34 ⁺	7.9	20	5.2	5 ⁻	2.1	7	3.3	4	3.3	2	2.4
Punto	45	10.5	33	8.5	15	6.3	22	10.4	8	6.6	4	4.9

Nota. - o + Significación estadística de .05 (Test de Chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el registro de la eficacia de la técnica de ataque según el complejo de juego (Tabla 39), se encontraron diferencias significativas entre categorías en el complejo de salida de recepción (K1). La eficacia de la técnica de golpeo potente y la eficacia de la finta fueron significativamente más altas en las categorías de mayor nivel (senior de superliga e internacional) que en las categorías de menor edad (infantil y cadete). En contraataque (K2), la eficacia de otras técnicas de ataque fue significativamente más baja en la categoría senior internacional que en las categorías infantil, cadete y FEV.

Tabla 39. Eficacia del ataque en función de la técnica empleada, de la situación de juego y en función de las categorías de competición.

		Golpeo											
Situación de juego	de	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
		n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
K1		506	2.23 ^{ef}	564	2.27 ^{ef}	592	2.24	765	2.32 ^{ef}	854	2.52 ^{abdf}	746	2.70 ^{abdf}
K2		613	2.43	634	2.5	673	2.30	792	2.33	720	2.43	546	2.42
Total		1119	2.33	1198	2.39	1265	2.27	1557	2.33	1574	2.48	1292	2.56
		Finta											
K1		54	1.87 ^f	67	2.06 ^{df}	71	2.28 ^f	108	2.45 ^{be}	107	2.50 ^d	91	2.69 ^{abc}
K2		114	2.32 ^c	128	2.7 ^f	138	2.41	138	2.35	131	2.30	91	2.30 ^b
Total		168	2.10	195	2.41	209	2.35	246	2.40	238	2.40	182	2.50
		Golpeo fintado											
K1		33	2.27	40	2.60	70	2.21	75	2.09	27	2.07	33	2.30
K2		64	2.44	88	2.13	92	2.18	106	2.35	83	2.14	50	2.28
Total		97	2.36	128	2.37	162	2.20	181	2.22	110	2.11	83	2.29
		Otra técnica											
K1		191	1.79	160	1.73	82	1.55	58	1.59	41	1.61	20	1.35
K2		237	1.92 ^c	226	1.75 ^{cf}	156	1.56 ^{ab}	154	1.63 ^f	80	1.43	61	1.36 ^{bd}
Total		428	1.86	386	1.74	238	1.56	212	1.61	121	1.52	81	1.36

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional

- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis de los tiempos de ataque según las situaciones de juego (Tabla 40), la ocurrencia del 1º tiempo de ataque en salida de recepción y en contraataque fue significativamente mayor en las categorías senior (FEV, superliga e internacional) que en las categorías de formación (infantil, cadete y juvenil). La ocurrencia del 2º tiempo de ataque en salida de recepción fue significativamente mayor en las categorías senior que en las categorías de formación. En el tiempo de ataque de balón alto en salida de recepción, la ocurrencia fue significativamente mayor en las categorías de formación que en las categorías senior. En el ataque al segundo toque, la ocurrencia en salida de recepción y contraataque fue significativamente más alta en las categorías infantil y cadete y significativamente más baja en la categoría senior internacional.

Los resultados de la eficacia de los tiempos de ataque según los complejos de juego mostraron una eficacia significativamente mayor del 3º tiempo de ataque en salida de recepción en la categoría internacional que en el resto de categorías de competición analizadas. La eficacia del ataque al segundo toque fue significativamente mayor en las categorías senior que en la categoría infantil en salida de recepción.

Tabla 40. Eficacia del ataque en función de la situación de juego, de los tiempos de ataque y en función de las categorías de competición.

Situación de juego	1º tiempo de ataque											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
K1	1	3	-	-	19 ⁻	2.79	85 ⁺	2.74	132 ⁺	2.53	124 ⁺	2.83
K2	-	-	-	-	16	3.06	43 ⁺	2.63	45 ⁺	2.89	40 ⁺	2.95
Total		1		-	35 ⁻		128 ⁺		177 ⁺		164 ⁺	
2º tiempo de ataque												
K1	-	-	3 ⁻	0.67	49 ⁻	2.43	125 ⁺	2.39 ^f	110 ⁺	2.63	148 ⁺	2.76 ^d
K2	12 ⁻	2.92	21 ⁻	2.90	51 ⁺	2.59	50	2.64	50 ⁺	2.28	21	3.00
Total		12 ⁻		24 ⁻	100		175 ⁺		160 ⁺		169 ⁺	
3º tiempo de ataque												
K1	731 ⁺	2.13 ^f	784 ⁺	2.1 ^f	726 ⁺	2.13 ^f	760 ⁻	2.19 ^f	748 ⁻	2.42	591 ⁻	2.59 ^{abcde}
K2	831 ⁺	2.27	863	2.31	870	2.17	913	2.19	776	2.24	607	2.22
Total		1562 ⁺		1647 ⁺	1596 ⁺		1673 ⁻		1524 ⁻		1198 ⁻	
Ataque 2º contacto												
K1	52 ⁺	1.60 ^{bdef}	44 ⁺	2.27 ^a	20 ⁻	2.45	35	2.57 ^a	39	2.87 ^a	24 ⁻	2.63 ^a
K2	106 ⁺	1.98	107 ⁺	1.91	70	1.86	82	2.02	52 ⁻	2.12	32 ⁻	2.09
Total		158 ⁺		151 ⁺	90		117		91 ⁻		56 ⁻	
Ataque 1º contacto o "penalti"												
K1	2	3	0	-	1	3	2	1.50	1	2.00	3	2.00
K2	81	2.86	86	2.97	53 ⁻	2.49	102	2.56	92	2.77	49	2.69
Total		82		86	54 ⁻		104		93		52	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el registro de la variable zona de ataque (Tabla 41), se encontraron diferencias significativas entre categorías de competición. La ocurrencia de ataques por zona 1 fue significativamente más alta en las categorías senior de superliga e internacional y significativamente más baja en las categorías de menor edad, infantil y cadete. Los ataques por zona 5 tuvieron una ocurrencia significativamente mayor en las categorías infantil y cadete que en las categorías senior de superliga e internacional. En el análisis de la eficacia de los ataques según la zona de ejecución, en salida de recepción se registró una eficacia significativamente más baja en las categorías de formación que en la categoría senior internacional por las zonas 4, 3, 2 y 6.

Tabla 41. Eficacia del ataque en función de la zona, en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.

Fuera de varilla por zona 4												
Situación de juego	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
K1	17 ⁻	1.78	24	1.53	63 ⁺	2.19	47	1.92	29	1.59	9 ⁻	2.19
K2	7 ⁻	1.4	19	1.62	38 ⁺	1.90	48 ⁺	1.56	33	2.25 ^f	13	1.44 ^e
Total	24 ⁻		43		101 ⁺		95 ⁺		62		22	
Zona 4												
K1	246	2.26 ^f	309	2.30 ^f	323	2.12 ^f	386	2.26 ^f	405	2.50	344	2.65 ^{abcd}
K2	316	2.36	394	2.47	449	2.03	442	2.29	415	2.37	342	2.26
Total	562		703		772		828		820		686	
Zona 3												
K1	143	2.05 ^{def}	177	2.27 ^f	158	2.28 ^f	215	2.5 ^{af}	184	2.71 ^a	148	2.81 ^{abcd}
K2	438	2.42	365	2.42	235	2.69	207	2.48	156	2.43	90	2.86
Total	581		542		393		422		340		238	
Zona 2												
K1	163	2.27 ^f	162	2.36 ^f	149	2.66	252	2.38 ^f	289	2.27	273	2.66 ^{abd}
K2	120	2.15	154	2.41	188	2.36	271	2.33	231	2.20	161	2.49
Total	283		316		337		523		520		434	
Fuera de varilla por zona 2												
K1	15	1.71	10	1.63	17	1.40	14	1.98	9	1.62	5	1.83
K2	6	1.89	5 ⁻	1.33	16	1.87	20	1.59	21 ⁺	1.60	8	1.70
Total	21		15		33		34		30		13	
Zaguero 1												
K1	48	1.99 ^e	38	1.65	48	1.69 ^a	34 ⁻	2.13	54	2.21	42	1.94
K2	17 ⁻	2.44	31 ⁻	1.76	46	2.12	53	1.64	59 ⁺	2.09	58 ⁺	2.41
Total	65 ⁻		69 ⁻		94		87		113 ⁺		100 ⁺	
Zaguero 6												
K1	98 ⁺	2.05 ^e	75 ⁺	1.81 ^{cf}	29 ⁻	1.32 ^{af}	46 ⁻	1.67 ^f	54	2.09	57	2.61 ^{bcd}
K2	93	1.92	77	1.95	61 ⁻	1.58	133 ⁺	1.97	91	2.02	60	1.73
Total	191 ⁺		152		90 ⁻		179		145		117	
Zaguero 5												
K1	56 ⁺	1.47 ^e	36 ⁺	1.68 ^e	28	1.45 ^e	13 ⁻	1.23	6 ⁻	2.5 ^{abc}	12 ⁻	2.14
K2	33 ⁺	1.83	32	1.67	27	1.76	16	1.31	9 ⁻	1.37	16	1.49
Total	89 ⁺		68 ⁺		55		29 ⁻		15 ⁻		28 ⁻	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En la variable “dirección del ataque”, se encontraron diferencias significativas entre categorías de competición (Tabla 42). La ocurrencia de los errores de ataque que impactaron contra la red fue significativamente mayor en las categorías infantil y cadete que en el resto de categorías. La ocurrencia de ataques dirigidos a zona 5 fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en las categorías senior de superliga e internacional.

Tabla 42. Eficacia del ataque en función de la dirección y en función de las categorías de competición.

Dirección del ataque	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Fuera	104	0.00	107	0.00	110	0.00	107	0.00	111	0.00	86	0.00
Zona 1	286 ⁻	2.73	378	2.80	384	2.68	434	2.69	462 ⁺	2.80	356	3.00
Zona 2	75	2.43	96	2.61 ^e	106 ⁺	2.35	116	2.57	51 ⁻	2.29 ^b	69	2.52
Zona 3	177 ⁺	2.49	158	2.50	150	2.44	167	2.44	135	2.45	65 ⁻	2.38
Zona 4	63	2.41	76	2.47	71	2.44	97	2.39	66	2.59	65	2.51
Zona 5	321 ⁻	2.79 ^f	333 ⁻	2.69 ^f	342	2.59	446	2.81 ^f	460 ⁺	2.77 ^f	377 ⁺	2.96 ^{abde}
Zona 6	670	2.33 ^d	656	2.33 ^d	632	2.21	723	2.21 ^{abf}	708	2.40	595	2.37 ^d
Red	118 ⁺	0.00	103 ⁺	0.00	75	0.00	84	0.00	48 ⁻	0.00	25 ⁻	0.00

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de ataque en función de las categorías de competición analizadas en el voleibol femenino. Los resultados no muestran cambios significativos en la ocurrencia de los tipos de ataque entre categorías, pero sí de eficacia en cada tipo de ataque. El golpeo que genera problemas a la defensa rival y no permite contraataque tuvo una ocurrencia mayor en categoría infantil y cadete y menor en categoría internacional. En cambio, la eficacia de punto directo con el ataque fue significativamente menor en la categoría infantil y mayor en las categorías senior de superliga e internacional. La razón de este cambio de eficacia en categorías de formación se encuentra en que la capacidad del equipo para construir jugada está todavía en un nivel bajo de aprendizaje (Ureña, León & González, 2013; Ureña, Vavassori, León & González et al., 2011). En cambio, en alto nivel ya se han desarrollado las capacidades tanto físicas como técnicas, tácticas y de decisión en juego (Araujo, Afonso & Mesquita, 2011; Berry & Abernethy, 2009), por lo que la ocurrencia de secuencias de juego que no concluyen con remate disminuye. Estudios previos muestran cómo el ataque es la acción más decisiva de victoria a partir de la categoría juvenil en adelante debido a esa capacidad de conseguir punto (Grgantov et al., 2006). Se trata de una acción técnica compleja que necesita experiencia y control de varias fases coordinadas de desplazamiento y preparación en el jugador (Selinger & Ackermann-Blount, 1985; Valadés et al., 2013), además de coordinación entre compañeros de equipo para culminar la jugada en las mejores condiciones posibles (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Eom & Schutz, 1992b). En categoría juvenil todavía no hay perfecta conjunción entre todas las acciones de juego (Costa et al., 2011a) pero a nivel de condición física y técnica se encuentran valores parecidos a las categorías senior, aunque inferiores a ellos (Inkinen et al., 2013). Esta investigación coincide con la bibliografía al mostrar que es en la categoría senior de alto nivel donde la eficacia del ataque muestra los valores más altos (Drikos & Vagenas, 2011; Eom & Schutz, 1992a; Inkinen et al., 2013; Marcelino & Mesquita, 2006; Palao et al., 2004; Rodríguez-Ruiz et al., 2011).

La técnica de ataque del remate fintado en categoría infantil fue la que presentó más errores en su ejecución y la que menos problemas causó al rival. En el mayor nivel de competición analizado, la categoría senior internacional, el remate fintado presentó el menor número de errores de todas las categorías y una eficacia significativamente más

alta de conseguir limitar las opciones de ataque del rival. Esta eficacia coincide con uno de los objetivos del ataque (Castro & Mesquita, 2010) y se presenta como una alternativa útil cuando no se puede golpear fuerte al balón, que es la acción que más correlaciona con lograr el punto para el equipo (Castro et al., 2011; Costa et al., 2010b; Valadés et al., 2013).

El remate potente y el remate fintado presentan mayor eficacia en la salida de recepción en las categorías senior, mientras que en categorías de formación estas técnicas son más eficaces en contraataque. Los resultados confirman los estudios previos que indican que hay mayor facilidad en las categorías de alto nivel de construcción de la jugada a partir de la recepción del saque que de la defensa (Palao et al., 2005). Por otro lado, la diferencia con las categorías de menores de edad confirman los datos de los estudios que muestran el desequilibrio entre saque y recepción en etapas tempranas de formación, a favor del saque como predictor de victoria (Croitoru, 2014; Dávila-Romero, García-Hermoso & Saavedra, 2012).

En relación a las ocasiones en que se ha pasado el balón al otro campo sin posibilidad de golpearlo por encima de la cabeza (acciones forzadas para las atacantes), desde la categoría juvenil hasta la categoría senior internacional estas acciones no limitan al rival en la construcción de la jugada. En estos niveles el control técnico y de conocimiento del juego son lo suficientemente altos para resolver este tipo de situaciones (Duncan et al., 2006; Grgantov et al., 2006). En cambio, en categorías más bajas como infantil y cadete hay eficacia significativamente mayor de los pases al otro campo de esta manera, comparado con la eficacia en las categorías senior. Esta situación confirma la baja eficacia de las acciones técnicas de continuidad en nivel de iniciación (Ureña et al., 2011, 2013).

Con respecto al tiempo de ataque, los 1º y 2º tiempos de ataque son más usados cuanto mayor es la categoría estudiada. Estos resultados coinciden con los estudios previos en alto rendimiento que muestran la dependencia que tiene la velocidad del tiempo de ataque con las acciones previas de recepción/defensa y colocación (Bergeles & Nikolaidou, 2009; Castro & Mesquita, 2010; Castro et al., 2011; Palao & Echeverría, 2008; Palao et al., 2005). En categorías de formación se ha comprobado que en voleibol masculino se empieza a menor edad que en voleibol femenino a acelerar el tiempo de ataque, de manera que en la categoría juvenil masculina ya hay diferencias importantes en los ataques rápidos sobre el tiempo de ataque más lento y fácil de contraatacar del

voleibol femenino (Costa et al., 2012). Estos datos pueden deberse a las diferencias de ocurrencia de los tiempos de ataque en función del complejo de juego observado. El 1º tiempo de ataque tiene ocurrencia significativamente mayor en categorías senior que en categorías de menores de edad, tanto en salida de recepción como en contraataque, mientras que en el 2º tiempo de ataque estas diferencias se encuentran en la salida de recepción. El 3º tiempo de ataque sólo presenta diferencias significativas entre categorías senior y categorías de formación en la salida de recepción, mientras que en contraataque no se encuentran diferencias. La situación de salida de recepción genera mejores condiciones de construcción de ataque y aporta mejores datos de eficacia tanto de las acciones de continuidad como de las de ataque (Palao et al., 2005), incluso en categoría juvenil (Inkinen et al., 2013). A esto hay que añadir que el tiempo de ataque más rápido, el 1º tiempo, necesita coordinación entre jugadores (Bergeles & Nikoliudou, 2011; Costa et al., 2014; Eom & Schutz, 1992a) y mayor calidad de las acciones previas de recepción y de colocación. Esta puede ser la causa de que sólo en categorías senior se pueda montar este tipo de ataques con la dificultad añadida de realizarse en fases de contraataque. Todo esto también puede explicar por qué en salida de recepción sólo las categorías de formación tienen una ocurrencia alta de tiempo de ataque lento, pues las senior necesitan aprovechar la situación de salida de recepción para acelerar el juego y conseguir superar la barrera defensiva del bloqueo (Palao et al., 2004; Rodríguez-Ruiz et al., 2011). En cambio, la bola alta de 3º tiempo no tiene diferencias significativas entre categorías en las fases de contraataque. Esto puede deberse a que el tipo de defensa y la zona de colocación condicionan la posibilidad de acelerar el juego (Castro & Mesquita, 2010) y la defensa se encuentra en desventaja frente al ataque a la hora de construir la jugada (Castro et al., 2011; Palao et al., 2005).

El ataque al 2º toque por parte del colocador tiene una ocurrencia significativamente mayor en infantil y cadete tanto en salida de recepción como en contraataque, mientras que su uso es menor en la categoría senior internacional, aunque con una mayor eficacia. La razón que lo puede explicar es el mayor conocimiento de la dinámica del juego que tienen las colocadoras expertas, para saber que el ataque potente en las mejores condiciones posible es el mayor predictor de éxito en un partido (Bergeles et al., 2009; Bergeles & Nikolaidou, 2011; Castro et al., 2011; Costa et al., 2014; Drikos & Vagenas, 2011; Eom & Schutz, 1992a; Marcelino et al., 2014; Palao et al., 2005).

En el aspecto de la eficacia de los tiempos de ataque, la eficacia es significativamente mayor en ataque de 3º tiempo en salida de recepción por parte de la categoría internacional sobre el resto. Este máximo nivel de rendimiento tiene como atacantes a la élite mundial, con ataques desde más altura y fuerza que en el resto de categorías (Malousaris et al., 2008). Los estudios sobre crecimiento y desarrollo nos permiten saber que, desde la adolescencia, sobresalen en voleibol femenino las jugadoras más altas y fuertes (Grgantov et al., 2006; Malina et al., 2004; Stamm et al., 2003) y el ataque es la variable principal que las hace destacar (Stamm et al., 2008).

Con respecto a la “zona de ataque”, no se encontraron diferencias significativas entre las categorías en las tres zonas de juego delanteras. Las diferencias aparecen en las zonas menos habituales de ataque, las zagueras. En las categorías infantil y cadete hubo una ocurrencia significativamente menor del ataque zaguero por zona 1 en contraataque y significativamente mayor por esa zona en las categorías senior de superliga e internacional. Esto puede deberse a que el ataque zaguero es el más difícil de colocar, al necesitar un pase del balón a una zona separada de la red y haciéndose de espaldas, y a que es un ataque más exigente a nivel de condición física y coordinación para el atacante (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). La zona 1 del campo es donde normalmente juega el atacante opuesto en sus rotaciones como zaguero. En alto nivel es común la participación de este jugador en esta zona para no perder opciones de ataque (Mesquita & César, 2007; Palao et al., 2005). El ataque zaguero por zona 6 tiene una ocurrencia significativamente mayor en categorías infantil y cadete en salida de recepción. Estas categorías tienen peores valores de recepción que las categorías superiores, llevando a las colocadoras a pasar el balón fuera de sus zonas ideales de juego (Ureña et al., 2011, 2013). Una alternativa que pueden encontrar para aumentar opciones de ataque es colocar a atacantes cercanos, para facilitar el juego y no necesitar mayor nivel de precisión y control (McGown, Fronske & Moser, 2001), siendo la zona 6 la más accesible cuando la colocadora tiene que jugar el balón desde zonas lejanas a la red.

CONCLUSIONES

Los datos aportados por este estudio muestran la ocurrencia, frecuencia de uso, tiempos de ataque, zonas de ejecución en función de las fases de juego y rendimiento en

juego de la acción de ataque, a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. A mayor categoría de edad, el remate potente, el fintado y el ataque al 2º contacto tienen mayor eficacia. A mayor categoría de competición se incrementa el uso de los ataques rápidos y el ataque desde zona zaguera. En todas las categorías estudiadas, la técnica de ataque más usada es el remate potente y el ataque es más eficaz en salida de recepción que en contraataque. En categorías de menores de edad, la eficacia de otras técnicas de ataque diferentes al golpeo potente y a la finta es mayor en contraataque.

Los resultados de este estudio muestran el perfil del rendimiento técnico del ataque en voleibol femenino desde las categorías de formación hasta las categorías de alto nivel. Los datos sobre el remate pueden aportar información a los entrenadores sobre las pautas de éxito en sus equipos, tanto a nivel técnico como del tipo de acciones más útiles para el equipo. A partir de la información sobre el ataque se podrían encontrar relaciones con otras variables, como las tácticas de juego (relación de la acción de ataque en función de la rotación de juego tanto del equipo propio como del rival), variables relacionadas con aspectos de condición física (rendimiento de la acción de ataque a lo largo del partido o en función del número de saltos y golpes acumulados) o variables psicológicas (rendimiento de la acción de ataque en los momentos finales de set y partido, o en los partidos decisivos de una competición). Debido a que el remate es una acción dependiente de las variables antropométricas de las jugadoras, la posibilidad de hacer un seguimiento longitudinal a una muestra a lo largo de todas las etapas de su maduración física ayudaría a concretar mejor aún la información que se ha obtenido en esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araújo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in female volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Bergeles, N. & Nikolaidou, 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.
- Berry, J. & Abernethy, B. (2009). Developmental influences on the acquisition of tactical decision-making expertise. *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 525-545.
- Castro, H., Cavalli, I., Da Silva, C. J. & Grecco, P. J. (2014). Interação no curso das ações de saque e bloqueio no voleibol juvenil. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, 12(3), 1-17.
- Castro, J. M. & 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.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 395-408.

- Costa, G., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P. & Mesquita, I. (2014). Predictors of attack efficacy and attack type in high-level brazilian women's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 242-248.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Costa, G., Caetano, R., Ferrerira, N., Junqueira, G., Afonso, J., Costa, P. & Mesquita, I. (2011a). Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 96-104.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2010a). Relación entre el tipo, tiempo y el efecto del ataque en el voleibol femenino juvenil de alto nivel de competición. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 24, 121-132.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2010b). Relação entre tempo, o tipo e o efeito do ataque no voleibol masculino juvenil de alto nivel competitivo. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(6), 428-434.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2011b). Relação saque, recepção e ataque no voleibol juvenil masculino. *Motriz. Revista de Educação Física*, 17(1), 11-18.
- Croitoru, D. (2014). Quantitative and qualitative benchmarks in volleyball game at girls "cadets" level (15-16 years old). *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 117, 383-388.
- Dávila-Romero, C., García-Hermoso, A. & Saavedra, J. M. (2012). Poder discriminatorio de las acciones finales de voleibol en etapas de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(48), 745-755.

- Drikos, S. & Vagenas, G. (2011). Multivariate assessment of selected performance indicators in relation to the type and result of a typical set in men's elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 85-95.
- Duncan, M. J., Woodfield, L. & al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 649-651.
- Durkovic, T., Marelic, N. & Resetar, T. (2008). Influence of the position of players in rotation on differences between winning and losing teams in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2), 8-15.
- Eom, H. J. & 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.
- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Inkinen, V., Häyrinen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.
- Lidor, R. & Ziv, G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 114-134.

- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- Malousaris, G., Bergeles, N., Barzouka, K., Bayios, I., Nassis, G. & Koskolou, M. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 234-241.
- Marcelino, R. & Mesquita, I. (2006, agosto). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. Ponencia presentada en el VII World Conference of Performance Analysis of Sport, Szombathely, Hungría.
- Marcelino, R., Mesquita, I., Castro, J. & Sampaio, J. (2008). Sequential analysis in volleyball attack performance: a log-linear analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), S83-S84.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Mesquita, I. & César, B. (2007). Characterisation of the opposite player's from the opposition block characteristics. An applied study in the Athens Olympic Games in female volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 13-27.
- Palao, J. M. & Echeverría, C. (2008). Evolución de la utilización colocación en salto en el voleibol femenino y su efecto sobre el juego. *Kronos*, 7(13), 35-44.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.

- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2005). The effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M., Mirsalles, J. A., Sarmiento, S., de Saa, 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), 1-15.
- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Stamm, R., Stamm, M. & Koskel, S. (2006). Adolescent female volleyballers' (aged 13-15 years) body build classification and proficiency in competitions. *Anthropologischer Anzeiger*, 64(4), 423-433.
- Stamm, R., Stamm, M. & Koskel, S. (2004). Individual proficiency of young female volleyballers at Estonian championships for class C and its relation to body build. *Papers on Anthropology*, 13, 239-247.
- Stamm, M., Stamm, R. & Koske, S. (2008). Proficiency assessment of male volleyball teams of the 13-15-year age group at Estonian championships. *Physical Education and Sport*, 52, 35-38.

Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J. & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.

Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.

Ureña, A., Vavassori, R., León, J. & González, M. (2011). Efecto del saque en suspensión sobre la construcción del ataque en el voleibol sub-14 español. *International Journal of Sport Science*, 7(26), 384-392.

Valadés, D., Palao, J. M. & Bermejo, J. (2013). Factores mejorables con el entrenamiento asociados a la efectividad mecánica del remate de voleibol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(1), 3-12.



Estudio 5: Eficacia y forma de ejecución del bloqueo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Estudio 5: Eficacia y forma de ejecución del bloqueo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del bloqueo a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 9024 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, el número de manos en bloqueo, la zona de ejecución del bloqueo en la red, el destino del bloqueo y la eficacia del bloqueo. Los resultados indican que, a mayor nivel de la competición: a) el rendimiento del bloqueo aumenta; b) se cometen más errores de bloqueo; c) el número de contactos del bloqueo con el balón aumenta; y d) se bloquean más ataques de bola alta. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos del bloqueo en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 5: Efficacy and type of execution of the block in female volleyball according to the division of competition

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the technical performance profile of the block regarding execution and efficacy level according to the division of competition in female volleyball. The sample of the study was composed of a total of 9024 game phases from 187 sets of 48 matches played during the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national senior division, 1st national senior division, and international senior division. The design of the study was a descriptive and inter- and intra-group correlational one. The study's variables were the competition division, the number of hands blocking the attack, the zone in which the block was executed, the destination of the block, and the efficacy of the block. The results indicate that at higher levels of competition: a) the efficacy of the block increases, b) the number of block errors increases, c) the number of blocks that contact the ball increases, and d) a higher number of high-ball spikes are blocked. This study establishes the technical and tactical blocking profiles in female volleyball, compares them, and establishes the dependence between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Keywords: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

El bloqueo es la primera línea de defensa que tiene un equipo en voleibol para neutralizar el ataque (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). El bloqueo es la segunda acción del juego con mayor relación con el éxito del set y del partido en equipos de alto nivel (Castro, Souza & Mesquita, 2011; Eom & Schutz, 1992; Marcelino & Mesquita, 2006; Palao, Santos y Ureña, 2004a; Peña, Rodríguez-Guerra, Buscá & Serra, 2013; Rodríguez-Ruiz et al., 2011). Sin embargo, los bloqueadores parten con desventaja frente al atacante, al no poder interferir con la acción (Afonso & Mesquita, 2011). Esto hace que sea necesario plantear de antemano sistemas defensivos para cada situación. La eficacia del bloqueo no sólo se mide por los puntos que se logran por esta acción, ya que puede ser eficaz también cuando limita la dirección y tipo de golpeo realizado por el atacante (Palao et al., 2004b). Lograr un bloqueo eficaz depende de las características antropométricas y físicas de los jugadores, de la técnica de ejecución, de los sistema de juego y de la experiencia y toma de decisiones de los jugadores (Amasay, 2008; Araujo, Afonso & Mesquita, 2011; Malá, Malý, Záhalka & Bunc, 2010). La evolución de las características de los atacantes y bloqueadores a lo largo del proceso de formación de los jugadores hasta las etapas de rendimiento hace que la forma de realizar el bloqueo varíe.

El bloqueo es una de las acciones del voleibol más difíciles de dominar (Palao et al., 2004b). De forma específica, las variables que influyen en el éxito en bloqueo son (Silva, Lacerda & João, 2014): a) la organización con la línea defensiva; b) la velocidad del pase de colocación al atacante; c) la variedad de las opciones de ataque que hay que tratar de bloquear; y d) la trayectoria del balón atacado. Cuanto mayor es el nivel de la competición, más rápido e impredecible resulta el juego de ataque y más variados son los sistemas ofensivos (Katsikadelli, 1995; Marcelino, Afonso, Moraes & Mesquita, 2014; Palao et al., 2005). Esto da mayor ventaja al ataque sobre el bloqueo (Inkinen, Häyrynen & Linnamo, 2013). Pese a este desequilibrio entre ataque y bloqueo en categoría masculina, el bloqueo es un elemento crítico del juego y, a la vez, un elemento que diferencia a los equipos de alto rendimiento con un nivel similar (Kapidzic, Ahmic & Selimovic, 2013; Palao et al., 2004a; Rodríguez-Ruiz et al., 2010). En categoría femenina, el rol del bloqueo es menos relevante debido a la menor capacidad de salto y de desplazamiento de las jugadoras (Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009), pero las

diferencias en la forma de juego hacen que en voleibol femenino se produzca un mayor número de bloqueos colectivos que en voleibol masculino (Palao et al., 2004a).

El bloqueo busca adaptarse a las acciones de los atacantes a partir de las características propias de las jugadoras y de los equipos. La información disponible sobre la organización de la defensa y del bloqueo versa sobre equipos de rendimiento, pero no sobre categorías de formación. Esta ausencia de información no permite conocer de forma objetiva cómo se realiza la acción de bloqueo en estas etapas de formación. Conocer las situaciones del bloqueo (efecto positivo o negativo en el juego, zonas de ocurrencia, organización de las jugadoras que intervienen) en cada categoría de competición aportará información de qué demandas implica el juego a nivel defensivo y qué aspectos debe dominar el jugador y los equipos. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico del bloqueo a nivel de forma y eficacia en función de la categoría de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Muestra de estudio

La muestra de estudio fue un total de 9024 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 43. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 43. *Muestra de estudio de la técnica de bloqueo.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1216	1402	1406	1798	1753	1449	9024

Diseño

El diseño de los estudios ha sido de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Fase de juego: se registró con valor “2” el contraataque de K1 (K2); con valor “3” el contraataque de K2 (K3); y con valor “4” el contraataque de K3 (K4) y los sucesivos de la jugada hasta el fin del punto.
- Tiempo de ataque. Se registró con valor “1” el 1º tiempo de ataque; con valor “2” el 2º tiempo de ataque; con valor “3” la bola alta; con valor “4” el ataque en el 2º contacto de la jugada; y con valor “5” el ataque en el 1º contacto de la jugada.
- Número de manos en bloqueo. Se registró con valor “0” ninguna mano en bloqueo; con valor “0.5” una mano en bloqueo; con valor “1” dos manos en bloqueo; con valor “1.5” tres manos en bloqueo; con valor “2” cuatro manos en bloqueo; con valor “2.5” cinco manos en bloqueo; y con valor “3” seis manos en bloqueo.
- Eficacia del bloqueo. Se han distinguido dos grupos de categorías en función de dónde va el balón tras el bloqueo:
 - o Si el balón se queda en el campo donde se hace el bloqueo. Se registró con valor “0” el block-out; con valor “1” el bloqueo que no permitió defensa que pudiera montar jugada con ataque pero sí continuidad en el juego; con valor “2” el bloqueo que permitió al equipo alguna opción de ataque; y con valor “3” el bloqueo que permitió al equipo optar a todos los ataques disponibles.

completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En el análisis del rendimiento de la acción de bloqueo en función de la situación de juego (Tabla 44), la ocurrencia de error, de punto directo y de bloqueos que generaron limitaciones al contraataque fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete, y significativamente más alta en las categorías senior de superliga e internacional. La ocurrencia de la eficacia que permitió al equipo contrario la posibilidad de construcción de ataque con todas las opciones disponibles fue significativamente más alta en las categorías infantil y cadete y significativamente más baja en las categorías senior (FEV, superliga e internacional).

En el análisis del rendimiento del bloqueo en defensa de la salida de recepción (K2), la eficacia de error en el bloqueo tuvo una ocurrencia significativamente más baja

en las categorías de menor edad comparadas con las categorías senior. La acción de “no limitar opciones de ataque al equipo contrario” tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías infantil y cadete y significativamente más baja en las categorías senior de superliga e internacional.

En el análisis del rendimiento del bloqueo en la defensa del contraataque de K2 (K3 y K4), el error de bloqueo, el punto directo y la eficacia de limitar al contraataque contrario tuvieron una ocurrencia significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en el máximo nivel, la categoría senior internacional. La eficacia de no limitar al contraataque contrario tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías infantil y cadete y significativamente más baja en la categoría senior internacional.

Tabla 44. Rendimiento del bloqueo en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.

Rendimiento del bloqueo	K2											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error	30 ⁻	5.8	43 ⁻	6.8	61 ⁻	9.3	107	11.8	149 ⁺	15.5	143 ⁺	16.9
Todos ataques	426 ⁺	83.0	464 ⁺	73.3	446	67.7	558	61.5	555 ⁻	57.8	499 ⁻	58.8
Limita ataques	19 ⁻	3.7	69	10.9	88	13.4	153 ⁺	16.9	146	15.2	123	14.5
No ataque	12	2.3	15	2.4	25	3.8	28	3.1	31	3.2	24	2.8
Punto	26	5.1	42	6.6	39	5.9	61	6.7	80	8.3	59	7.0
K3-4												
Error	39 ⁻	5.5	49 ⁻	6.4	68	9.1	101	11.3	77	9.7	94 ⁺	15.6
Todos ataques	577 ⁺	82.1	597 ⁺	77.6	517	69.2	580	65.1	524	66.2	333 ⁻	55.4
Limita ataques	45 ⁻	6.4	76 ⁻	9.9	101	13.5	135	15.2	117	14.8	110 ⁺	18.3
No ataque	13	1.8	18	2.3	21	2.8	23	2.6	26	3.3	16	2.7
Punto	29	4.1	29 ⁻	3.8	40	5.4	52	5.8	48	6.1	48 ⁺	8.0
Total												
Error	69 ⁻	5.7	92 ⁻	6.6	129	9.2	208	11.6	226 ⁺	12.9	237 ⁺	16.4
Todos ataques	1003 ⁺	82.5	1061 ⁺	75.7	963	68.5	1138 ⁻	63.3	1079 ⁻	61.6	832 ⁻	57.4
Limita ataques	64 ⁻	5.3	145 ⁻	10.3	189	13.4	288 ⁺	16.0	263 ⁺	15.0	233 ⁺	16.1
No ataque	25	2.1	33	2.4	46	3.3	51	2.8	57	3.3	40	2.8
Punto	55 ⁻	4.5	71	5.1	79	5.6	113	6.3	128 ⁺	7.3	107 ⁺	7.4

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la acción de bloqueo en función de los tiempos de ataque (Tabla 45), la eficacia del bloqueo ante los ataques de 3º tiempo fue significativamente más baja en la categoría de menor edad, infantil, respecto a las categorías senior. En la defensa de la salida de recepción (K2) y en defensa del contraataque de K2 (K3 y K4) se encontraron resultados similares.

Tabla 45. Eficacia del bloqueo en función del tiempo de ataque y en función de las categorías de competición.

Tiempos de ataque	K2											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
1º Tiempo	0	-	0	-	19	1.12	84	1.32	133	1.23	126	1.31
2º Tiempo	0	-	3	1	48	1.23	122	1.37	107	1.30	146	1.15
3º Tiempo	492	1.14 ^{de}	611	1.27	584	1.37 ^a	685	1.30 ^a	701	1.34 ^a	565	1.19
Ataq 2º toque	29	1.74	18	1.68	9	1.56	16	0.83	25	1.55	15	1.42
Ataque Penalti	0	-	1	0	0	-	1	1	1	2	2	1
K3-4												
1º Tiempo	0	-	1	1	16	1.07	42	1.22	45	1.14	37	1.18
2º Tiempo	10	1.15	21	1.39	46	1.34	45	1.42	46	1.43	22	1.08
3º Tiempo	578	1.09 ^{def}	653	1.16 ^e	612	1.18	694	1.29 ^a	559	1.28 ^{ab}	456	1.38 ^a
Ataq 2º toque	47	1.62	42	1.39	21	1.75	33	1.36	40	1.70	21	1.43
Ataque Penalti	29	1.12	28	1.25 ^c	22	0.64 ^{bef}	52	1.26	57	1.21 ^c	34	0.95 ^c
Total												
1º Tiempo	0	-	1	1	35	1.09	126	1.25	178	1.17	163	1.23
2º Tiempo	10	1.15	24	1.34	94	1.31	167	1.40	153	1.38	168	1.11
3º Tiempo	1070	1.11 ^{bcddef}	1264	1.20 ^{abc}	1196	1.25 ^a	1379	1.29 ^a	1260	1.30 ^{ab}	1021	1.31 ^a
Ataq 2º toque	76	1.66	60	1.48	30	1.68	49	1.72	65	1.65	36	1.43
Ataque Penalti	29	1.12	29	1.11	22	0.64 ^{de}	53	1.24 ^c	58	1.28 ^c	36	0.96

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En todas las fases del juego, la ocurrencia de saltos de bloqueo que no contactan con el balón fue significativamente más alta en las categorías infantil y cadete, y significativamente más baja en las categorías senior (FEV, superliga e internacional) (Tabla 46). El block-out tuvo una ocurrencia significativamente más alta en las categorías senior de superliga e internacional y significativamente más baja en las categorías de menor edad, infantil y cadete. La ocurrencia de la acción de bloqueo en que toca el balón y pasa a campo propio fue significativamente más baja en categoría infantil y significativamente más alta en categoría senior internacional. La ocurrencia de la acción de bloqueo que toca el balón y lo devuelve al campo contrario fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en las categorías senior de FEV y superliga.

Tabla 46. Intervención del bloqueo en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.

Acción del bloqueo	K2											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
No toca balón	429 ⁺	82.5	427 ⁺	67.5	400	60.7	516	56.8	536 ⁻	55.4	477 ⁻	55.9
Block-out	6 ⁻	1.2	20 ⁻	3.2	40	6.1	54	5.9	82 ⁺	8.5	81 ⁺	9.5
Balón no pasa	41 ⁻	7.9	114	18.0	129	19.6	170	18.7	185	19.1	175	20.5
Balón pasa	44 ⁺	8.5	72 ⁻	11.4	90	13.7	168 ⁺	18.5	164 ⁺	17.0	121	14.2
K3-4												
No toca balón	538 ⁺	75.9	565 ⁺	72.3	478	63.3	532 ⁻	58.3	489	59.9	326 ⁻	52.6
Block-out	14 ⁻	2.0	29 ⁻	3.7	38	5.0	67	7.3	64	7.8	73 ⁺	11.8
Balón no pasa	97 ⁻	13.7	118	15.1	143	18.9	173	19.0	137	16.8	118	19.0
Balón pasa	59 ⁻	8.3	69 ⁻	8.8	95	12.6	140 ⁺	15.4	127 ⁺	15.5	103 ⁺	16.6
Total												
No toca balón	967 ⁺	78.7	992 ⁺	70.2	878	62.1	1048 ⁻	57.6	1025 ⁻	57.5	803 ⁻	54.5
Block-out	20 ⁻	1.6	49 ⁻	3.5	78	5.5	121	6.6	146 ⁺	8.2	154 ⁺	10.4
Balón no pasa	138 ⁻	11.2	232	16.4	272	19.2	343	18.8	322	18.0	293 ⁺	19.9
Balón pasa	103 ⁻	8.4	141	10.0	185	13.1	308 ⁺	16.9	291 ⁺	16.3	224	15.2

Nota: - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En la variable “zona de bloqueo” se encontraron diferencias significativas entre categorías de competición (Tabla 47). En defensa de la salida de recepción (K2), la ocurrencia de bloqueos por zona 3 fue significativamente mayor en todas las categorías senior que en las categorías infantil y cadete. En defensa del contraataque (K3), la ocurrencia de bloqueos por zona 3 fue significativamente mayor en las categorías infantil y cadete que en las categorías senior. En el total de bloqueos por zonas, en zona 3 hubo un número significativamente mayor de bloqueos en las categorías infantil y cadete que en las categorías senior. En zona 4, la ocurrencia fue significativamente menor en las categorías de formación y mayor en todas las categorías senior. Se encontraron diferencias de eficacia de la acción de bloqueo en zona 2, con una eficacia significativamente menor en la categoría infantil en la defensa de la salida de recepción (K2) respecto al resto de categorías.

Tabla 47. Eficacia del bloqueo en función de la zona y en función de las categorías de competición.

Zona de bloqueo	K2											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
Zona 4	163 ⁺	1.18	158	1.20	168	1.41	281	1.28	322	1.31	310	1.24
Zona 3	134 ⁺	1.22	179 ⁺	1.23	141	1.29	218 ⁺	1.37	203 ⁺	1.23	182 ⁺	1.20
Zona 2	221	1.13 ^{bcd}	292	1.33 ^a	349	1.35 ^a	407	1.28 ^a	424	1.42 ^a	355	1.21
Zona de bloqueo	K3-4											
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
	Zona 4	75 ⁻	1.12 ^e	111	1.11 ^{de}	162	1.13	265	1.24 ^b	237	1.48 ^{ab}	187
Zona 3	368 ⁺	1.13 ^e	313 ⁺	1.22	170	1.08	200 ⁻	1.19	143 ⁻	1.32 ^a	100 ⁻	1.04
Zona 2	266	1.24	358	1.2 ^c	425	1.62 ^b	435	1.33	405	1.35	323	1.50
Zona de bloqueo	Total											
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
	Zona 4	238 ⁻	1.15 ^e	269 ⁻	1.15 ^e	330 ⁻	1.27	546 ⁺	1.26	559 ⁺	1.39 ^{ab}	497 ⁺
Zona 3	502 ⁺	1.18	492 ⁺	1.23	311 ⁻	1.74	418 ⁻	1.28	346 ⁻	1.27	282 ⁻	1.12
Zona 2	487	1.19	650 ⁻	1.26	774 ⁻	1.49	842 ⁺	1.30	829 ⁺	1.39	678 ⁺	1.35

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional

- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En la variable “número de bloqueadores” (Tabla 48), se encontraron diferencias significativas entre las categorías de competición. La ocurrencia de la situación de 1x1 y 2x1 sin que el bloqueo llegara a tocar el balón fue significativamente más alta en la categoría infantil y significativamente más baja en la categoría senior internacional. La ocurrencia de 1x1 y 2x1 en que el bloqueo envió fuera el balón fue significativamente más baja en las categorías infantil y cadete y significativamente más alta en la categoría senior internacional. La ocurrencia de la situación de 1x1 en que el bloqueo tocó el balón y lo devolvió al campo atacante fue significativamente más baja en la categoría infantil y significativamente más alta en la categoría senior internacional. La ocurrencia de 2x1 en que el bloqueo tocó el balón pero pasó al campo defensor fue

significativamente más baja en las categorías de menor edad, infantil y cadete, y significativamente más alta en las categorías senior de FEV y superliga.

En el análisis de la eficacia del número de bloqueadores y su intervención en la jugada, se registró una eficacia significativamente más baja del 1x1 en las categorías senior cuando el bloqueo tocó el balón pero se quedó en el campo defensor. La eficacia del bloqueo en 2x1 cuando el bloqueo tocó el balón y lo devolvió al campo atacante fue significativamente más baja en la categoría de menor edad (infantil) respecto al resto de categorías de competición.

Tabla 48. Eficacia del bloqueo en función del número de bloqueadores y en función de las categorías de competición.

Acción	0.5x1											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef	n	Coef
No toca	0	-	0	-	0	-	1	1	2	1	0	-
BlockOut	0	-	0	-	0	-	0	-	1	0	0	-
1x1												
No toca	620 ⁺	0.99	407	1.00	282	0.95	314	0.98	283	0.98	194	1.01
BlockOut	7 ⁻	0	6 ⁻	0	10	0	14	0	18	0	24 ⁺	0
No pasa	77 ⁻	1.29	62	1.42	45	1.34	61	1.1	66	1.49	52 ⁺	1.24
Pasa	64	3.35 ^{def}	32 ⁻	2.33	38	3.05	72 ⁺	2.61 ^a	55	2.73 ^a	41	2.85 ^a
1.5x1												
No toca	0	-	0	-	0	-	3	1	1	1	2	1
No pasa	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	2	0
Pasa	0	-	1 ⁺	-	0	-	0	-	0	-	0	-
2x1												
No toca	302 ⁺	0.99	547 ⁺	1.00	559	0.98	689	0.99	678	1	548 ⁻	0.99
BlockOut	9 ⁻	0	32 ⁻	0	60	0	91	0	101	0	119 ⁺	0
No pasa	60 ⁻	0.93 ⁺	166	1.42 ^a	215	1.75 ^a	273	1.35 ^a	240	1.52 ^a	221	1.34 ^a
Pasa	29 ⁻	3.25	105 ⁻	3.13 ^{de}	138	2.64 ^b	225 ⁺	2.55 ^{bef}	217 ⁺	2.82 ^{bd}	166	2.87 ^d
2.5x1												
No toca	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	1	1
3x1												
No toca	3	1.5	11	1.00	7	1	7	1.17	21	1	18	1
BlockOut	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	2	0
No pasa	0	0	4	1.00	11	1.19	9	1.42	9	1.86	12	1.4
Pasa	1	0	0	-	2	2.5	4	2.5	7	2.62	7	3

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de bloqueo en función de las categorías de competición analizadas en el voleibol femenino. Los resultados indicaron que, a mayor edad en la categoría estudiada, mayor eficacia en la acción de bloqueo. El bloqueo es la acción técnica más difícil de ejecutar (McGown, Fronske & Moser, 2001; Palao et al., 2004b; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Su dificultad se encuentra en la cantidad de variables que necesita tomar en

cuenta, tales como táctica defensiva, tipo de colocación y táctica de ataque rival, desplazamiento del balón... (Afonso & Mesquita, 2011; Marcelino et al., 2014; Silva et al., 2014). Esto hace que el bloqueo se encuentre en desventaja frente al ataque (Inkinen et al., 2013; Marcelino & Mesquita, 2006; Palao et al., 2004b) y cuanto mayor es la categoría de competición, más dificultad tiene la realización del bloqueo debido a la rapidez e imprevisibilidad del ataque rival (Katsikadelli, 1995; Marcelino et al., 2014; Palao et al., 2005). La exigencia que se genera en el nivel competitivo hace necesario el entrenamiento específico de la acción en conjunción con una alta capacidad física y antropométrica (Malá et al., 2010; McGown et al., 2001). De esta manera, se confirma que es en alto nivel cuando se adquiere el rendimiento máximo en bloqueo, siendo una acción determinante del éxito cuando ambos equipos tienen nivel semejante en ataque (Eom & Schutz, 1992a; Palao et al., 2004a; Peña et al., 2013; Rodríguez-Ruiz et al., 2011).

Si se comparan los coeficientes de eficacia de bloqueo entre categorías de competición en función del complejo de juego, se observan diferencias entre bloquear la salida de recepción del rival y bloquear el contraataque. La diferencia aparece en la eficacia de punto por acción del bloqueo. El bloqueo del ataque de salida de recepción no muestra diferencias entre categorías en los puntos conseguidos, pero sí el bloqueo de contraataque. En la fase de contraataque, los equipos de categoría senior internacional consiguen un número de puntos significativamente mayor que los equipos de categorías de formación. La razón puede estar en la facilitación para el bloqueo que se consigue en las fases consideradas “fuera del sistema de ataque” del rival, en que resulta más difícil para las colocadoras jugar tiempos de ataque rápidos (Castro et al., 2011; Silva et al., 2014). En estas situaciones, un bloqueo experimentado puede equilibrar sus opciones frente al ataque (Palao et al., 2004b) al haber mayor ocurrencia de ataques de bola alta que puedan permitir dos y hasta tres jugadores bloqueando (Castro et al., 2011).

La eficacia del bloqueo error presenta resultados similares en todas las fases de juego, y es significativamente más baja en categorías de formación y más alta en el máximo nivel competitivo. La justificación de este resultado se puede encontrar en el grado de implicación de las jugadoras en bloqueo. En categorías de formación, hay menos contactos con el balón que en alto nivel, debido a la falta de capacidad de salto (en forma de fuerza explosiva) aunque la red esté más baja, a la falta de control técnico y a la falta de experiencia en la acción y de capacidad de decisión sobre el tiempo de vuelo del balón y el tipo de ataque al que se enfrentan (Amasay, 2008; Araujo et al.,

2011; Inkinen et al., 2013; Malá et al., 2010). En alto nivel, se produce un mayor número de contactos y, por tanto, más errores (Marcelino & Mequita, 2006). Los errores proceden principalmente de estar en desventaja frente al ataque por el déficit de tiempo, al tener que leer los movimientos de los colocadores en el pase, los desplazamientos de los atacantes centrales para llegar a los tiempos de ataque rápido y a la conjunción con los compañeros para cerrar el bloqueo (Afonso & Mesquita, 2011; Marcelino et al., 2014; Palao et al., 2005; Selinger & Ackermann-Blount, 1985).

Con respecto a la eficacia del bloqueo en función del tiempo de ataque, en las categorías infantil y cadete la eficacia del bloqueo ante ataques lentos fue significativamente más baja que en la categoría juvenil y las categorías senior. Esta tendencia se encuentra tanto en el bloqueo de salida de recepción como en el bloqueo de contraataque. Estos resultados confirman la necesidad de un entrenamiento específico y de conseguir experiencia en las jugadoras para resolver la acción eficazmente, pues resulta conveniente que los ataques lentos se puedan bloquear con trabajo coordinado de toda la línea de bloqueo para conseguir mayor eficacia con doble y triple bloqueo frente al ataque (Afonso & Mesquita, 2011; Castro et al., 2011; Palao et al., 2004b).

En esta variable registrada resulta destacable que los datos de eficacia no hayan mostrado diferencias en función de la fase de juego en que ocurre. En salida de recepción hay mejores condiciones de construcción del ataque (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Inkinen et al., 2013; Palao et al., 2005), por lo que los equipos de alto nivel usan el saque para facilitar la acción de su bloqueo y defensa en contraataque (Bergeles et al., 2009; Kapidzic et al., 2013). La ausencia de diferencias entre fases de juego difiere de la tendencia encontrada en voleibol masculino (Castro et al., 2011; Silva et al., 2014). Estos resultados muestran que en voleibol femenino de alto nivel hay mayor equilibrio entre saque y recepción que en masculino (Palao et al., 2004a), o que el balance ataque/bloqueo no se ve alterado por la acción de recepción o defensa.

La “intervención del bloqueo en el juego” varía entre categorías de competición. Estas diferencias aparecen en el bloqueo del contraataque (K3). El número de errores y de balones que no se consiguen devolver al campo de ataque disminuyen significativamente en las categorías senior respecto a las categorías de formación. Este resultado coincide con otros estudio sobre la facilitación de las acciones de bloqueo en fases de contraataque, tanto por la ocurrencia de mayor número de ataques lentos como por la dificultad del rival de construir ataque a partir de la defensa en vez de la

recepción (Afonso & Mesquita, 2011; Castro et al., 2011; Palao et al., 2004b). De esta manera, aunque la eficacia no cambie significativamente entre una fase de juego y otra, sí lo hace el número de contactos con intención de que el balón no pase de campo.

En relación a la zona de bloqueo se encontró un mayor número de acciones de bloqueo por zona 3 en la salida de recepción del contrario en las categorías senior. Esto se debe a que en categorías senior intervienen más los jugadores centrales con ataques más rápidos y se realiza mayor juego de combinación y ataque zaguero por zona 6 (Palao & Echeverría, 2008; Palao et al., 2005). En categorías senior, en salida de recepción hay mejores opciones de construcción de estos ataques (Costa, Afonso, Barbosa, Coutinho & Mesquita, 2014; Inkinen et al., 2013; João, Carvalho, Sattler & Mota, 2007; João, Mesquita & Sampaio, 2010). En cambio, cuando el bloqueo se hace frente al contraataque, hubo en la categoría senior internacional menor ocurrencia de bloqueos por el centro que en las categorías infantil y cadete. La dificultad de la defensa ante la dureza del ataque en alto nivel (Palao et al., 2005) llevaría a jugar mayor número de balones altos a los extremos del campo (Costa et al., 2014; Palao et al., 2009), interviniendo por tanto más el bloqueo en esas zonas.

Con respecto al número de bloqueadores y a la acción de bloqueo, la ocurrencia de los bloqueos que no consiguen tocar el balón es superior en la categoría infantil que en la categoría senior internacional, tanto en situaciones de 1x1 como de 2x1. Se debe tener en cuenta al analizar estos datos que, aunque el objetivo del bloqueo no es solamente parar el ataque sino también posicionarse para organizar la defensa de segunda línea (Selinger & Ackermann-Blount, 1985), la mayor ocurrencia en la categoría infantil respecto al máximo nivel puede deberse a que todavía no se domina el cálculo de trayectoria y tiempo de vuelo ni la anticipación, ni se tiene la necesaria condición física para compensar el déficit de tiempo y para tener mayor alcance vertical en salto, etc... (Afonso & Mesquita, 2011; Amasay, 2008; Malá et al., 2010; Marcelino et al. 2014). Estos resultados confirman que la ocurrencia de contactos con el balón (en block-out, devolviendo el balón al campo atacante o tocando y pasando el balón a la línea de defensa), tanto en 1x1 como 2x1, es superior en categorías senior que en categorías de formación. Es necesario resaltar que, aunque el block-out es un error de bloqueo, se trata de un error debido principalmente a la superioridad del ataque sobre el bloqueo (Palao et al., 2004b). Cuanto mayor es la categoría de competición, el tiempo de vuelo del balón desde el colocador al atacante es menor y obliga al bloqueo a ir más rápido (Inkinen et al., 2013), de manera que el alcance del balón en condiciones de

inferioridad hace que la acción sea la que más errores tiene de todas las acciones terminales (Marcelino & Mesquita, 2006).

CONCLUSIONES

Los datos aportados por este estudio muestran la ocurrencia, frecuencia de uso y rendimiento en juego de la acción de bloqueo, ante tiempos de ataque, zonas de ejecución y número de bloqueadores en función de las fases de juego, a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. El rendimiento de la acción de bloqueo aumenta y se reduce el número de errores conforme aumenta la categoría analizada. A mayor categoría de edad, el bloqueo consigue contactar con más balones, se consiguen más puntos de bloqueo en contraataque y se consigue un mayor número de bloqueos ante ataques lentos.

Los resultados de este estudio muestran el perfil del rendimiento técnico del bloqueo en voleibol femenino desde las categorías de formación hasta las categorías de alto nivel. El bloqueo es la acción técnica más difícil de aprender, por lo que esta información puede ayudar a los entrenadores de todos los niveles a concretar los objetivos que pueden plantear en los entrenamientos para cada nivel de formación de las jugadoras. A partir de la información sobre el bloqueo, se podría relacionar la acción con otras variables del juego como la organización del equipo (relación de la acción de bloqueo en función de la rotación de juego tanto del equipo propio como del rival; relación de la acción del bloqueo en función de la posición del colocador rival; y relación de la acción del bloqueo en función del sistema táctico de contraataque, en conjunción con la línea de defensa en campo), la carga física de la acción de desplazamiento y salto (rendimiento de la acción de bloqueo a lo largo del partido o en función del número de saltos y según la zona desde la que se bloquea; relación de la acción del bloqueo por puestos específicos de juego y sus tareas de responsabilidad en juego) o variables psicológicas (atención y concentración en los pre-índices; rendimiento de la acción de bloqueo en los partidos decisivos de una competición; toma de decisiones en juego). La acción de bloqueo necesita experiencia y maduración de las jugadoras para conseguir el éxito, por lo que una futura investigación podría ser realizar el seguimiento en el tiempo de una muestra de jugadoras a lo largo de su proceso de

formación por distintas categorías de competición. Con esto se podría comprender mejor el desarrollo y los factores más influyentes en la acción de bloqueo.

BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high level women's volleyball. *European Journal of Sport Sciences*, 11(1), 69-75.
- Amasay, T. (2008). Statistic block jump techniques in volleyball: upright versus squat starting positions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1242-1248.
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araújo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decisión-making and game performance analysis in female volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Bergeles, N. & Nikolaidou, 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.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 395-408.
- Costa, G., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P. & Mesquita, I. (2014). Predictors of attack efficacy and attack type in high-level brazilian women's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 242-248.

- Eom, H. J. & Schutz, R. W. (1992a). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 11-18.
- Inkinen, V., Häyrynen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- João, P. V., Carvalho, J, Sattler, T. & Mota, M. P. (2007, Julio). *Attack organization in-system and off-system by the setter, in volleyball team of Castelo Da Maia Ginásio*. Ponencia presentada en el XII Annual Congress of the ECSS, Jyväskylä, Finland.
- João, P. V., Mesquita, I. & Sampaio, J. (2010). Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. *Perceptual and Motor Skill*, 111(3), 893-900.
- Kapidzik, A., Ahmic, D. & Selimovic, N. (2013). Sport Science. International Scientific Journal of Kinesiology, 6(2), 80-90.
- Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high level volleyball. *Journal of human movement studies*, 29(5), 219-228.
- Malá, L., Malý, T., Záhalka, F. & Bunc, V. (2010). The profile and comparasion of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90-97.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 234-241.
- Marcelino, R. & Mesquita, I. (2006, agosto). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. Ponencia presentada en el VII World Conference of Performance Analysis of Sport, Szombathely, Hungría.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.

- Palao, J. M. & Echeverría, C. (2008). Evolución de la utilización colocación en salto en el voleibol femenino y su efecto sobre el juego. *Kronos*, 7(13), 35-44.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(2), 281-293.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004a). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004b). The effect of setter's position on the block in volleyball. *The International Journal of Volleyball research*, 6(1), 29-32.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2005). The effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Peña, J., Rodríguez-Guerra, J., Buscá, B. & Serra, N. (2013). Which skills and factors better predict winning and losing in high-level men's volleyball?. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2487-2493.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M., Mirsalles, J. A., Sarmiento, S., de Saa, 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), 1-15.

Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.

Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014). Match analysis of discrimination skills according to the setter defence zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 463-472.



Estudio 6: Eficacia y forma de ejecución de la defensa en campo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

Estudio 6: Eficacia y forma de ejecución de la defensa en campo en voleibol femenino en función de las categorías de competición.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la defensa en campo a nivel de forma de ejecución y eficacia en función de las categorías de competición en voleibol femenino. La muestra de estudio fue un total de 7818 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio (infantil, cadete, juvenil, senior 2º división nacional (FEV), senior 1º división nacional (superliga) y senior internacional). El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y correlacional inter e intragrupo. Las variables de estudio fueron la categoría de competición, la técnica de defensa, la zona de ejecución de la defensa y la eficacia de la defensa. Los resultados indican que la eficacia de la defensa de antebrazos y la eficacia de la defensa ante balones altos se incrementa con la edad hasta la categoría juvenil y en las categorías senior disminuye. A mayor nivel de la competición: a) la eficacia de la defensa de dedos es mayor; y b) la eficacia de la defensa ante tiempos de ataque rápidos aumenta. Este estudio establece los patrones técnico-tácticos de la defensa en campo en voleibol femenino, los compara y crea relaciones de dependencia entre variables para comprender cómo cambia la acción a lo largo de las categorías de competición.

Palabras clave: deportes de equipo, rendimiento deportivo, análisis de juego, etapas de formación

Study 6: Efficacy and type of execution of floor defense in female volleyball according to the competition division

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the technical performance profile of floor defense regarding the execution and efficacy level according to the division of competition in female volleyball. The sample of the study was composed of a total of 7818 game phases from 187 sets of 48 matches played during the 2005-2006 season by the following divisions: U14, U16, U18, 2nd national senior division, 1st national senior division, and international senior division. The design of the study was a descriptive and inter- and intra-group correlational one. The study's variables were the competition division, the technique used for the floor defense, the zone where the defense was executed, and the efficacy of the floor defense. The results indicate that the efficacy of the dig and overhead dig increased up to the U18 division and then, at the senior level, it decreased. At higher competition levels: a) the efficacy of overhead digging increases and b) the efficacy of defense for quick-tempo spiking increases. This study establishes the technical and tactical floor defense profiles in female volleyball, compares them, and demonstrates the dependence between variables to understand how the action changes throughout the divisions of competition.

Keywords: team sport, sport performance, match analysis, developmental stage

INTRODUCCIÓN

La defensa en campo es la organización de los jugadores que no participan en bloqueo, para poder salvar los balones que han pasado de la red y evitar que toquen el suelo (Selinger & Ackermann-Blount, 1985). Se trata de la acción inicial del contraataque (Zetou, Tsigilis, Moustakidis & Komninakidou, 2006), cuya organización empieza desde el comienzo del punto, con la acción de saque (Costa, Afonso, Barbosa, Coutinho & Mesquita, 2014; Laios & Kountouris, 2005). En alto nivel se trata de la acción con valores de eficacia más bajos, dada la superioridad del ataque (Castro & Mesquita, 2010; Marcelino & Mesquita, 2006). No se trata de una acción que muestre correlación con el resultado del partido (Durkovic, Marelic & Resetar, 2009), aunque sí es necesaria para aumentar las opciones de punto en la construcción del contraataque (Monteiro, Mesquita & Marcelino, 2009). En categorías de formación, la defensa muestra eficacia mayor que en categorías senior y es más relevante para conseguir el punto (García-Alcaraz, Palao & Ortega, 2013a), pues los equipos ganadores en competiciones en etapas de formación tienen mejores niveles de eficacia en defensa, entre otras acciones técnicas (Claver, Jiménez, Gil, Moreno & Moreno, 2013). Conseguir una buena defensa depende de: a) la velocidad del juego de ataque al que se enfrenta (Palao, Santos & Ureña, 2004); b) las limitaciones generadas a esa construcción de ataque del rival (Laios & Kountouris, 2005); c) una posición de espera del balón adecuada para la reacción (Amasay, 2008); y d) la experiencia y la toma de decisiones de los jugadores (Araujo, Afonso & Mesquita, 2011). La evolución de las características de los ataques (altura y fuerza del golpeo) y bloqueos (alcance y momento de la realización) durante los años de desarrollo de las jugadoras hasta el alto nivel hace que la exigencia y la forma de realizar la defensa en campo varíe.

La defensa se enfrenta al problema de que cuanto mayor es el nivel de la competición, más rápido e impredecible resulta el juego de ataque y más variados son los sistemas ofensivos (Katsikadelli, 1995; Marcelino, Afonso, Moreas & Mesquita, 2014; Palao et al., 2005). A pesar de que el éxito en defensa también se incrementa con el nivel del equipo (Palao et al., 2004), dando a su vez más opciones de punto en la fase de contraataque (Eom & Schutz, 1992; Palao et al., 2006), el desequilibrio entre ataque y defensa en categoría masculina es mayor que en categoría femenina (João, Mesquita & Sampaio, 2010; Palao, Manzanares & Ortega, 2009; Palao et al., 2004). En categoría femenina, la velocidad del balón en el remate y los tiempos de ataque son más lentos

(Costa, Afonso, Brant & Mesquita, 2012), tienen una organización menos variada (Castro, Cavalli, Da Silva & Grecco, 2014) y la defensa en campo tiene una menor ayuda por parte del bloqueo (Bergeles, Barzouka & Nikolaidou, 2009). Estas diferencias hacen que en categoría masculina haya ocurrencia mayor de la defensa de dedos que en categoría femenina al haber bloqueos más altos y con mayor número de contactos (Palao et al., 2009). Aun así, en categoría femenina hay mejores valores generales de defensa debido al mayor equilibrio con respecto al bloqueo y, por tanto, mayor continuidad en el juego (Costa et al., 2012; João et al., 2010; Miskin, Fellingham & Florence, 2010; Palao et al., 2009; Palao et al., 2004).

La defensa trata de compensar el juego de ataque rival a partir de las características propias de las jugadoras y de los equipos. La mayoría de información relacionada con la organización de la defensa versa sobre equipos de rendimiento. La falta de información específica sobre este gesto técnico no permite conocer de forma objetiva cómo se realiza durante las etapas de formación. Conocer las situaciones de la defensa (eficacia, zona de ocurrencia, gestualidad técnica) en cada categoría de competición aportará información de qué demandas implica el juego a nivel defensivo y qué aspectos debe dominar el jugador y los equipos. El objetivo del estudio fue conocer el perfil de rendimiento técnico de la defensa a nivel de forma y eficacia en función de la categoría de competición en voleibol femenino.

MÉTODO

Muestra de estudio

La muestra de estudio fue un total de 7818 fases de juego de 187 sets de 48 partidos, disputados durante la temporada 2005/2006 de las categorías de estudio. Los partidos de cuatro de las seis categorías (infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18) y senior internacional) fueron encuentros jugados durante la segunda fase de cada competición (cruces de cuartos de final, semifinales, 3º-4º puesto y final). Los partidos de la categoría 2º división nacional senior (liga FEV) fueron sets de la fase de ascenso a 1º división nacional senior (superliga) y los de la categoría 1º división nacional senior (superliga) fueron partidos de liga regular. Se trata de una muestra incidental y no elegida al azar (Pereda, 1987). El reparto de la muestra por categorías se describe en la Tabla 49. El proyecto de estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad de Murcia (proyecto: “Estudio de los

indicadores de rendimiento técnico-tácticos en voleibol y voley-playa”), cumpliendo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Tabla 49. *Muestra de estudio de la técnica de defensa en campo.*

Unidades de Muestra	Categorías						Total
	Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional	
Partidos	8	8	8	8	8	8	48
Sets	29	35	32	27	31	33	187
Fases juego	1347	1393	1379	1459	1274	966	7818

Diseño

El diseño de los estudios ha sido de carácter descriptivo puntual, nomotético, multidimensional, correlacional inter e intragrupo (Anguera, Blanco & Losada, 2001). Las variables analizadas en el estudio y sobre las que se generó información fueron las siguientes:

- Categoría de competición, en función de la edad y nivel de formación: infantil (sub-14), cadete (sub-16), juvenil (sub-18), 2º división nacional senior (liga FEV), 1º división nacional senior (superliga) y senior internacional.
- Fase de juego: se registró con valor “2” el contraataque de K1 (K2); con valor “3” el contraataque de K2 (K3); y con valor “4” el contraataque de K3 (K4) y los sucesivos de la jugada hasta el fin del punto.
- Tiempo de ataque. Se registró con valor “1” el 1º tiempo de ataque; con valor “2” el 2º tiempo de ataque; con valor “3” la bola alta; con valor “4” el ataque en el 2º contacto de la jugada; y con valor “5” el ataque en el 1º contacto de la jugada.
- Técnica empleada en defensa. Se registró con valor “1” la defensa de antebrazos; con valor “2” la defensa de dedos; con valor “3” la defensa de free-ball; con valor “4” la defensa acrobática; y con valor “5” otros tipos de técnica de defensa que no correspondieron con las categorías anteriores.
- Eficacia de la defensa. Se registró como “0” el error en defensa o el balón que botó en el suelo sin que fuera tocado por las defensoras; con valor “1” la defensa que no permitió seguir con ataque pero sí continuar el juego; con valor “2” la defensa que permitió alguna opción de ataque; y con valor “3” la defensa que permitió todas las opciones de ataque posibles del equipo.
- Zona de ejecución de la defensa Se registró con valor “1” la defensa en zona uno del campo analizado; con valor “2” la defensa en zona dos del campo analizado;

con valor “3” la defensa en zona tres del campo analizado; con valor “4” la defensa en zona cuatro del campo analizado; con valor “5” la defensa en zona cinco del campo analizado; y con valor “6” la defensa en zona seis del campo analizado.

Procedimiento e instrumental

Todas las grabaciones se realizaron en eventos públicos sin generar influencia en el evento. Sólo se grabaron partidos oficiales y se registraron en la investigación acciones realizadas en ellos. Para el análisis de la muestra se emplearon grabaciones en DVD a partir de partidos tomados con videocámara (competiciones infantil, cadete, juvenil, parte de FEV y superliga) y por retransmisiones televisivas (parte de la muestra de FEV y la competición senior internacional).

La observación fue realizada por un único observador. Este observador realizó un entrenamiento previo del registro de datos con la hoja de observación TEVOL (Palao et al., 2015). Tras el entrenamiento se evaluó su validez como observador mediante un análisis de concordancia (Alpha de Cronbach) con uno de los autores de la hoja de observación. Para el análisis de la fiabilidad se registró un partido completo de categoría senior de superliga que no perteneció a la muestra de estudio y se sometieron los datos al test Kappa-Cohen. Los resultados fueron de 0.82 en la fiabilidad inter-observador y de 0.96 en la fiabilidad intra-observador.

Se generó una hoja de observación TEVOL para cada partido de la muestra. En cada hoja se anotaron las variables descriptivas del encuentro: categoría, equipos, plantilla de jugadoras por puestos de juego y rotación de inicio. A continuación se pasó al registro de los datos de análisis durante el visionado simultáneo del DVD. En cada hoja se registraron las acciones de todas las fases de juego del partido. Tras registrar los datos de todos los partidos de la muestra, se agruparon en una sola hoja de cálculo a la que se le eliminaron las fórmulas. La matriz de datos resultante fue sometida a análisis estadístico con el software SPSS versión 21.

Estadística

Se realizó un análisis descriptivo (ocurrencia, porcentaje de ocurrencia, medias aritméticas, desviaciones típicas de la media y coeficientes a partir de la ocurrencia de valores de rendimiento) y un análisis inferencial de los datos. Se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para analizar la normalidad de la muestra, la prueba chi cuadrado

para estudiar las diferencias en cada categoría y la prueba U de Mann-Whitney para analizar las diferencias entre las categorías. Se empleó el software SPSS versión 21 para realizar el análisis y se estableció el nivel de significación en $p < .05$.

RESULTADOS

En relación a la técnica de defensa, se observaron diferencias significativas de eficacia entre competiciones (Tabla 50). Las defensas realizadas con antebrazos aumentaron significativamente sus coeficientes de eficacia, la eficacia y la eficiencia desde la categoría infantil hasta la categoría juvenil y disminuyeron significativamente en las categorías senior (desde FEV a internacional). El porcentaje de error aumentó significativamente de la categoría juvenil a la categoría senior internacional. La técnica de dedos tuvo un coeficiente de eficacia significativamente más bajo en las categorías infantil y cadete y significativamente más alto en las categorías senior de superliga e internacional. En defensas de free-ball, el coeficiente de eficacia y la eficacia fueron significativamente más bajos en la categoría infantil y más altos en todas las categorías senior. En defensas acrobáticas, se registró un coeficiente de eficacia significativamente más bajo en la categoría infantil y significativamente más alto en las categorías senior. El porcentaje de error fue significativamente más alto en las categorías infantil y cadete y significativamente más bajo en las categorías senior.

Tabla 50. Eficacia de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.

Datos estadísticos	Toque de antebrazos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Coefficiente	1.61 ^{cd}	0.08	1.77 ^{cd}	0.03	2.02 ^{abef}	0.27	1.88 ^{abef}	0.04	1.70 ^{cd}	0.20	1.67 ^{cd}	0.13
Eficacia(%)	7.95 ^{bcd}	1.89	17.45 ^{acdf}	1.66	27.5 ^{abef}	12.64	19.7 ^{af}	2.66	15.08 ^c	6.57	10.66 ^{bcd}	3.38
Error (%)	15.45 ^c	2.39	14.27 ^c	2.87	7.58 ^{abef}	4.96	11.18 ^f	3.49	17.72 ^c	8.21	17.86 ^{cd}	5.81
Eficiencia	-7.5 ^{bcd}	4.03	3.18 ^{cdf}	2.75	19.92 ^{abdef}	16.91	8.52 ^{abef}	3.05	-2.64 ^c	14.20	-7.2 ^{bcd}	8.70
Ratio	1:0.22 ^{cd}	2.91	1:10.31 ^{adfr}	1.76	1:23.71 ^{abdef}	14.72	1:14.11 ^{abcf}	2.27	1:6.22 ^c	10.27	1:1.73 ^{bcd}	5.93
Ocurrencia	824 ⁺		893 ⁺		803 ⁺		762 ⁻		648 ⁻		483 ⁻	
Frecuencia	54.3%		55.4%		52.2%		44.1%		40.0%		38.3%	
	Toque de dedos											
Coefficiente	1.74 ^{df}	0.09	1.72 ^{ef}	0.11	1.69	0.08	1.86	0.14	1.91 ^{ab}	0.1	1.97 ^{ab}	0.18
Eficacia(%)	11.82	6.89	17.75	4.96	11.25 ^d	2.96	21.32 ^c	8.96	12.44	8.13	15.22	7.69
Error (%)	13.85	4.14	15.37	4.84	18.10	7.12	13.34	6.07	7.38	6.37	8.25	7.72
Eficiencia	-2.02	6.44	2.37	6.60	-6.95 ^f	5.86	7.98	12.33	5.06 ^c	7.26	0.92	13.26
Ratio	1:4.9	6.34	1:10.06	5.31	1:2.20 ^d	2.98	1:14.65 ^c	10.34	1:8.75	7.02	1:11.1	10.13
Ocurrencia	178		164		153		186		167		107	
Frecuencia	11.7%		10.2%		9.9%		10.8%		10.3%		8.5%	
	Defensa de free-ball											
Coefficiente	1.96 ^{df}	0.15	2.95	0.1	2.24	0.20	2.93 ^a	0.08	2.89	0.11	2.83 ^a	0.20
Eficacia(%)	40.4 ^{bcddef}	13.23	95 ^a	10	81.17 ^a	18.69	92.72 ^a	8.46	93.32 ^a	6.60	88.28 ^a	13.02
Error (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.66	3.72
Eficiencia	40.4 ^f	13.23	70	47.61	81.17	18.69	92.72	8.46	93.32	6.60	85.62 ^a	16.50
Ratio	1:40.4 ^{df}	13.23	1:95	10	1:81.17	18.69	1:92.72 ^a	8.46	1:93.32	6.60	1:86.95 ^a	14.75
Ocurrencia	75 ⁺		34 ⁺		49		56		65		50	
Frecuencia	4.9%		2.1%		3.2%		3.2%		4.0%		4.0%	

Tabla 50. Eficacia de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.

Defensa acrobática												
Coefficiente	0.77 ^{def}	0.04	0.98	0.10	0.67 ^{de}	0.40	1.10 ^{ac}	0.13	1.06 ^{ac}	0.13	1.11 ^a	0.22
Eficacia(%)	0.37 ^d	0.75	2.47	2.12	1.56	1.97	3.44 ^d	2.56	2.72	2.26	1.58	1.77
Error (%)	49.97 ^{def}	1.62	52.22 ^{df}	7.09	40.04	22.98	40.42 ^{ab}	3.83	39.94 ^a	5.98	35.52 ^{ab}	7.36
Eficiencia	-49.6	1.54	-49.75	5.20	-38.48	22.33	-36.98	5.90	-37.22	7.73	-33.94	8.27
Ratio	1:-24.61	0.90	1:-23.64	1.72	1:-18.46	10.92	1:-16.77	4.13	1:-17.25	4.85	1:-16.18	4.71
Ocurrencia	213 ⁻		215 ⁻		284		329		313		267 ⁺	
Frecuencia	14%		13.3%		18.5%		19%		19.3%		21.2%	
Otras técnicas												
Coefficiente	1.00	0.22	0.93 ^{de}	0.18	1.04	0.27	1.08 ^b	0.21	1.32 ^b	0.27	0.86	0.52
Eficacia(%)	1.92	3.85	0	0	1.05	2.10	1.24	1.70	2.22	4.96	1.42	3.17
Error (%)	28.27	10.77	38.6	12.05	36.3	13.35	31.04	8.88	21.72	15.40	48.28	30.24
Eficiencia	-26.35	14.03	-38.6	12.05	-35.25	14.64	-29.80	8.70	-19.5	17.91	-46.86	30.30
Ratio	1:-12.2	8.77	1:-19.3	6.02	1:-17.1	8.05	1:-14.28	4.42	1:-8.64	10.65	1:22.72	15.35
Ocurrencia	57 ⁻		87		90		126 ⁺		81		59	
Frecuencia	3.8%		5.4%		5.8%		7.3%		5.0%		4.7%	
No toca balón												
Ocurrencia	171 ⁻		218 ⁻		160 ⁻		269		346 ⁺		295 ⁺	
Frecuencia	11.3%		13.5%		10.4%		15.6%		21.4%		23.4%	

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En el análisis del rendimiento de la defensa (Tabla 51), el pase de antebrazos tuvo una ocurrencia significativamente más alta de acciones que no pudieron acabar con ataque en la categoría infantil y una ocurrencia significativamente más baja en la categoría senior internacional. Las defensas que permitieron todas las opciones de ataque fueron significativamente más frecuentes en las categorías juvenil y FEV y significativamente menos frecuentes en las categorías infantil e internacional.

Las defensas de free-ball tuvieron una ocurrencia significativamente más baja de las defensas que permitieron todos los ataques en la categoría infantil respecto al resto de categorías. La técnica de defensa acrobática tuvo significativamente menos errores en la categoría senior internacional que en el resto de categorías. La eficacia de las defensas que permitieron construir ataque con limitaciones fue significativamente más alta en la categoría senior internacional y más baja en las categorías infantil y cadete.

Tabla 51. Rendimiento de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.

Rendimiento	Toque de antebrazos											
	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Error.	126	15.3	126	14.1	80 ⁻	10.0	76 ⁻	10.0	97	15.0	80 ⁺	16.6
No hay ataque	132 ⁺	16.0	105	11.8	81	10.1	72	9.4	70	10.8	39 ⁻	8.1
Limita ataque	501	60.8	507	56.8	466	58.1	468	61.4	369	56.9	307	63.6
Todos los ataq	65 ⁻	7.9	155	17.4	175 ⁺	21.8	146 ⁺	19.2	112	17.3	57 ⁻	11.8
Toque de dedos												
Error.	24	13.5	25	15.2	23	15.0	26	14.0	15	9.0	8	7.5
No hay ataque	16	9.0	24	14.6	26 ⁺	17.0	16	8.6	14	8.4	3 ⁻	2.8
Limita ataque	117	65.7	87	53.0	88	57.5	108	58.1	112	67.5	80	74.8
Todos los ataq	21	11.8	28	17.1	16	10.5	36	19.4	25	15.1	16	15.0

Tabla 51. Rendimiento de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.

Defensa de free-ball												
Error.	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2 ⁺	4.0
No hay ataque	4	5.3	0	0.0	1	2.0	0	0.0	3	4.6	0	0.0
Limita ataque	31 ⁺	41.3	1 ⁻	2.9	10	20.4	5	8.9	2 ⁻	3.1	7	14.0
Todos los ataq	40 ⁻	53.3	33	97.1	38	77.6	51	91.1	60	92.3	41	82.0
Defensa acrobática												
Error.	106	49.8	112	52.1	136	47.9	136	41.5	117	37.6	94 ⁻	35.3
No hay ataque	51 ⁺	23.9	55 ⁺	25.6	47	16.5	45	13.7	54	17.4	41	15.4
Limita ataque	55 ⁻	25.8	43 ⁻	20.0	95	33.5	138	42.1	130	41.8	126 ⁺	47.4
Todos los ataq	1	0.5	5	2.3	6	2.1	9	2.7	10	3.2	5	1.9
Otras técnicas												
Error.	16	28.1	31	35.6	34	37.8	38	30.2	22	27.2	21	35.6
No hay ataque	25 ⁺	43.9	28	32.2	23	25.6	38	30.2	18	22.2	11	18.6
Limita ataque	15	26.3	28	32.2	32	35.6	48	38.1	39	48.1	26	44.1
Todos los ataq	1	1.8	0	0.0	1	1.1	2	1.6	2	2.5	1	1.7

Nota. - o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

En relación a la eficacia de la defensa en función del tiempo del ataque previo (Tabla 52), la defensa ante ataques de 1º tiempo presentó un incremento significativo del coeficiente de eficacia desde la categoría juvenil hasta la categoría senior de superliga. La defensa del ataque al primer toque tipo “penalti” tuvo un porcentaje de error significativamente más alto en las categorías senior de superliga e internacional que en las categorías de formación.

Tabla 52. Eficacia de la defensa en función del tiempo de ataque y en función de las categorías de competición.

Defensa de 1º tiempo de ataque												
Datos estadísticos	Infantil		Cadete		Juvenil		FEV		Superliga		Internacional	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Coefficiente	-	-	2	0	0.45 ^e	0.33	0.86	0.32	1.10 ^e	0.50	0.8	0.43
Eficacia(%)	-	-	0	0	7.68	11.97	4.96	3.50	4.64	5.58	2.24	2.19
Error (%)	-	-	0	0	60.24	37.66	45.16	29.33	57.18 ^e	6.81	74.52 ^f	16.46
Eficiencia	-	-	0	0	-52.56	40.06	-40.2	28.22	-52.54 ^e	9.23	-72.28 ^f	17.89
Ratio	-	-	0	0	1:-22.4	22.79	1:-17.6	13.76	1:-23.95 ^e	6.82	1:35.02 ^f	9.73
Defensa de 2º tiempo de ataque												
Coefficiente	0.37 ^{de}	0.48	0.87	0.83	0.63 ^d	0.42	1.47 ^{ac}	0.55	1.08	0.81	1.11 ^a	0.18
Eficacia(%)	2.5	5	0 ^e	0	0 ^e	0	3.76	4.13	2.1	1.97	5.97 ^{bc}	2.57
Error (%)	72.07	40.92	55	41.23	63.1	25.45	41.8	12.63	59	8.81	56.62	10.07
Eficiencia	-69.57	45.73	-55	41.23	-63.1	25.45	-38.04	12.64	-56.9	8.74	-31.27	10.93
Ratio	1:-33.5	25.29	1:-27.5	20.61	1:-31.5	12.73	1:-17.14	6.97	1:-27.4	4.56	1:-22.34	6.04
Defensa de 3º tiempo de ataque												
Coefficiente	1.14	0.55	1.08 ^c	0.05	1.27 ^b	0.09	2.31	2.57	1.12	0.14	1.44	0.88
Eficacia(%)	4.65 ^{bcd}	1.02	6.75 ^{ae}	0.54	7.87 ^{ae}	2.57	14.48 ^{ae}	15.19	7.27	2.23	3.9 ^{bcd}	1.55
Error (%)	38.37	4.05	42.4	3.35	36.72	3.04	32.52	19.21	42.62	5.61	45.82	5.98
Eficiencia	-26.98	4.88	-26.72	18.09	-28.85	5.55	-18.04	33.27	-35.35	6.25	-41.92	6.76
Ratio	1:-11.63	2.88	1:-14.45	1.47	1:-10.49	4.05	1:-1.78	24.01	1:-14.04	3.76	1:-19.01	3.89
Defensa de ataque al 2º toque												
Coefficiente	1.53	0.48	1.47	0.23	1.14	0.53	2.45	2.02	1.29	0.42	1.28	0.49
Eficacia(%)	9.2	9.36	1.4	2.8	5	11.18	7.5	11.18	13.78	20.86	3.34	7.47
Error (%)	22.05	20.04	27.52	10.45	22.5	25.62	40	37.91	31.82	19.91	24.44	25.03
Eficiencia	-12.85	22.31	-26.12	11.70	-17.5	30.10	-32.5	42.94	-18.04	25.11	-21.1	21.65
Ratio	1:-1.82	13.87	1:-12.36	6.71	1:-6.25	18.75	1:-12.5	25	1:-2.13	20.83	1:-8.88	10.28
Defensa de ataque “penalti”												
Coefficiente	0.74 ^d	0.21	1.10	0.22	0.56	0.66	1.26 ^d	0.48	0.97	0.87	0.62	0.43
Eficacia(%)	0	0	6.7	7.77	5	12.5	12.86	21.66	10	22.36	0	0
Error (%)	53.75	20.22	38.42 ^{ef}	4.07	52.65	32.99	40.36 ^e	9.00	64.2 ^{bd}	10.90	62.22 ^b	22.71
Eficiencia	-53.75	20.22	-31.72 ^f	6.48	-46.4	35.90	-27.5	28.48	-54.2	31.20	-62.22 ^b	22.71
Ratio	1:-26.9	10.11	1:-12.51 ^b	6.86	1:20.07	21.22	1:-7.32	24.90	1:-22.1	26.59	1:-31.11 ^b	11.36

Nota. ^ap<.05 respecto a categoría infantil. ^bp<.05 respecto a categoría cadete. ^cp<.05 respecto a categoría juvenil. ^dp<.05 respecto a categoría FEV. ^ep<.05 respecto a categoría superliga. ^fp<.05 respecto a categoría internacional
- o + Significación estadística de .05 (test de chi cuadrado). + o - indica el tipo de relación encontrada (positiva o negativa).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra los niveles de ejecución y rendimiento de la acción técnica de defensa en campo en función de las categorías de competición analizadas en el voleibol femenino. La técnica de antebrazos fue la más usada en todas las categorías y su eficacia se incrementó desde la categoría de menor edad (infantil) hasta la categoría juvenil. Cuando se asciende a categorías senior, la eficacia baja desde la categoría FEV hasta la categoría internacional. La baja eficacia en la categoría infantil ya había sido indicada en estudios previos (Ureña, Morales-Rojas, León & González, 2014), y conforme aumenta la edad de las categorías de formación, se consigue una mejora significativa de la defensa (García-Alcaraz et al., 2013b). A este nivel destaca el hecho de que, en estas etapas, la defensa en campo es más influyente en el resultado del partido que en alto nivel (Costa et al., 2012). La razón se podría encontrar tanto en la mejora de control técnico por parte de las jugadoras de una categoría a otra como por la baja influencia del ataque en el voleibol femenino en etapas de formación (Costa et al., 2012) comparado con las categorías senior o con el voleibol masculino (García-Alcaraz et al., 2015). En este estudio se comprueba esta tendencia con el descenso de la eficacia conforme aumenta el nivel de las categorías senior. En alto nivel es más difícil defender debido a la mayor potencia y variedad de ataques de los rivales (Palao et al., 2005), siendo la defensa en campo la acción de juego con peor valor de eficacia de entre todas (Marcelino & Mesquita, 2006).

Si se observan los valores del resto de técnicas de defensa, se encuentran tendencias diferentes. La defensa con toque de dedos mostró una eficacia superior en categorías senior que en categorías de formación. El toque de dedos se usa en situaciones de juego más fáciles de resolver, con balones menos potentes (Palao et al., 2009), proporcionando un mejor resultado gracias a las condiciones previas de ejecución. Esta misma situación se corresponde con las defensas de balones llamados “free-ball”. Si el equipo rival no ha podido atacar con fuerza ni buscando una zona comprometida para la defensa, los equipos senior pueden aprovechar esa situación para construir un ataque más eficaz (Selinger & Ackermann-Blount, 1985) gracias a su mayor calidad, mejor capacidad de respuesta y toma de decisiones más acertadas (Araujo et al., 2011).

La eficacia de la defensa en función del tiempo de ataque previo ha mostrado que, ante ataques rápidos (1º y 2º tiempo), hay una mejora de la eficacia desde las

categorías de formación hasta las categorías senior. La mayor presencia de los tiempos rápidos de ataque en alto nivel (Bergeles & Nikolaidou, 2011; Palao et al., 2005) permite desarrollar esa situación con mayor frecuencia y alcanzar más experiencia y control en esos niveles. En cambio, ante ataques altos la eficacia de la defensa aumenta desde categorías de formación a categoría senior de FEV pero disminuye en las categorías senior de superliga e internacional. En este máximo nivel se comprueba la superioridad del ataque sobre la defensa (Castro, Souza & Mesquita, 2011; Inkinen, Häyrinen & Linnamo, 2013), con ataques más fuertes y potentes que confirman al ataque como el mejor predictor de victoria de este deporte (Castro et al., 2011; Drikos & Vagenas, 2011; Eom & Schutz, 1992; Grgantov, Katic & Jankovic, 2006). Este aspecto se ve ratificado por el alto porcentaje de errores defensivos ante ataques al primer toque tipo “penalti” en categorías senior. En esta situación, la ventaja para el atacante es mayor al dejar menos tiempo a la defensa para prepararse (McGown, Fronske & Moser, 2001).

Con respecto a la zona de defensa, la defensa en zona 5 tuvo un coeficiente de eficacia inferior en la categoría infantil que en las categorías senior. Esa zona es la que ocupa normalmente el líbero, jugador especialista que en alto nivel influye en el rendimiento defensivo del equipo (Mesquita, Manso & Palao, 2007). En relación a la defensa de los “free-ball”, su eficacia se incrementa al subir de categoría de competición. En este tipo de situaciones, en zona 6 es donde se obtiene mayor eficacia, probablemente porque el líbero tiene suficiente tiempo para llegar al balón y resolver esas situaciones. En categorías de formación la figura del líbero no es tan importante en el equipo (Ureña, León & González, 2013), desapareciendo la influencia que pueda tener en sus zonas habituales de juego.

CONCLUSIONES

Los datos aportados por este estudio hablan de ocurrencia, frecuencia de uso, zonas de ejecución y rendimiento en juego de las técnicas de defensa, a lo largo de las categorías de competición de voleibol femenino. La técnica de defensa más usada en todas las categorías es el pase de antebrazos. Su eficacia varía a lo largo de las categorías estudiadas. Su eficacia se incrementa desde la categoría infantil hasta la categoría juvenil, pero disminuye a partir de las categorías senior. Esto muestra cómo, en estas categorías de competición, el entrenamiento y la experiencia (características del

rendimiento), cambian en el balance entre ataque y defensa en campo, inclinándose claramente a favor del ataque. Esta tendencia no se observa en la defensa con técnica de dedos ni en la defensa de ataques al 1º tiempo, donde a mayor categoría de edad se incrementa el rendimiento de la defensa en campo.

Los resultados de este estudio muestran el perfil del rendimiento técnico de la defensa en voleibol femenino desde las categorías de formación hasta las categorías de alto nivel. La defensa no tiene un rendimiento continuo en el desarrollo de las jugadoras, por lo que conocer el grado de influencia en el juego y su relación con el ataque puede aportar a los entrenadores información que les sirva para organizar los contenidos del entrenamiento tanto en ataque como en contraataque, y así plantear objetivos específicos para sus jugadoras. A partir de estos datos de rendimiento técnico de la defensa en campo se podrían establecer relaciones con otras variables del juego, como los sistemas tácticos del equipo propio y rival (eficacia de las técnicas de defensa en función del sistema de bloqueo y las líneas de jugadoras por detrás de él, o en función de los sistemas de ataque del equipo contrario), aspectos de condición física (rendimiento de la defensa en jugadoras especialistas o en jugadoras que se incorporan a ataque) o variables psicológicas del rendimiento (eficacia de la defensa en los momentos finales de set y partido, la toma de decisiones en función del ataque rival, o las jerarquías en la responsabilidad de las zonas del campo en función de la jugadora especialista). La posibilidad de hacer un seguimiento en el tiempo de las jugadoras que acaban especializándose en las tareas defensivas proporcionaría información que ampliaría y mejoraría la aportada en esta investigación sobre la defensa en campo, de cara a mejorar el trabajo de los técnicos y entrenadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Amasay, T. (2008). Statistic block jump techniques in volleyball: upright versus squat starting positions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1242-1248.
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araújo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decisión-making and game performance analysis in female volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(1), 141-148.
- Bergeles, N. & Nikolaidou, 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.
- Castro, H., Cavalli, I., Da Silva, C. J. & Grecco, P. J. (2014). Interação no curso das ações de saque e bloqueio no voleibol juvenil. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, 12(3), 1-17.
- Castro, J. M. & 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.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 395-408.

- Claver, F., Jiménez, R., Gil, A., Moreno, A. & Moreno, M. P. (2013). Relationship between performance in game actions and the match result. A study in volleyball training stages. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8, S651-S659.
- Costa, G., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P. & Mesquita, I. (2014). Predictors of attack efficacy and attack type in high-level brazilian women's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 242-248.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Drikos, S. & Vagenas, G. (2011). Multivariate assessment of selected performance indicators in relation to the type and result of a typical set in men's elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 85-95.
- Durkovic, T., Marelic, N. & Resetar, T. (2008). Rotation analysis of teams' performances at 2003 youth European volleyball championship. *Kinesiology*, 41(1), 60-66.
- Eom, H. J. & Schutz, R. W. (1992a). Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 11-18.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2015). Effect of age group on male volleyball players' technical-tactical performance profile for the spike. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 668-686.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2013a, junio). *Evolution of the efficacy of game phases in u-14, u-16, u-19, national level, and international men's volleyball teams*. Ponencia presentada en el XVIII annual Congress of the European College of Sport Science, Barcelona, España.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2013b). The ways points are obtained in different age groups and categories of men's volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 497-498.

- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Inkinen, V., Häyrynen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- João, P. V., Mesquita, I. & Sampaio, J. (2010). Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. *Perceptual and Motor Skill*, 111(3), 893-900.
- Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.
- Laios, Y. & Kountouris, P. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidence in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 234-241.
- Marcelino, R. & Mesquita, I. (2006, agosto). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. Ponencia presentada en el VII World Conference of Performance Analysis of Sport, Szombathely, Hungría.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Mesquita, I. Manso, F. D. & Palao, J. M. (2007). Defensive participation and efficacy of the libero in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 52(7), 95-105.
- Miskin, M., Fellingham, G. & Florence, L. (2010). Skill importance in women's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(2), 1-12.

- Monteiro, R., Mesquita, I. & Marcelino, R. (2009). Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male volleyball game. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(3), 294-305.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(2), 281-293.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2006). Effect of reception and dig efficacy on spike performance and manner of execution in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 51(4), 221-238.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2005). The effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.

Ureña, A., Morales-Rojas, J. S., León, J. & González, M. (2014). El voleibol español infantil. Estudio de participación en el juego. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14(56), 771-786.

Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A. & Kominakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 172-177.



DISCUSIÓN GENERAL

DISCUSIÓN GENERAL

El objetivo principal del estudio fue conocer los cambios que se producen a nivel técnico en distintas categorías de competición de voleibol femenino. Esos cambios fueron registrados como datos de ocurrencia y eficacia de las acciones técnicas en función de las fases de juego que tiene este deporte. Los resultados muestran una tendencia a la realización de saques que implican más riesgo conforme sube el nivel del equipo, tratando de contrarrestar el incremento significativo de la eficacia en recepción. Así, una mayor categoría de competición permite que la colocación sea más eficaz, se realice en salto en un mayor número de ocasiones y utilizando tiempos de ataque más rápidos. La mejora de la colocación hace que, con el aumento de la categoría de competición, haya más variedad de zonas de ataque y más ataques rápidos en la fase de juego de salida de recepción. El incremento de la eficacia del bloqueo es mayor ante el ataque de contraataque que ante el ataque de salida de recepción, de manera que no es suficiente para compensar el incremento de la eficacia de las acciones de salida de recepción. La defensa en campo conforme se incrementa el nivel de la competición consigue en menor medida contrarrestar el ataque.

Estos cambios que se observan en las categorías de competición se deben a la interacción de varios elementos característicos del propio deporte y sus jugadoras. Esta interacción de elementos en la progresión de las acciones de juego registradas se desarrolla de forma compleja y dinámica y en condiciones abiertas y cambiantes (Lames & McGarry, 2007) durante los partidos de los niveles de competición analizados. Los cambios observados se pueden agrupar de la siguiente manera:

1. Cambios debidos al proceso madurativo natural, coincidiendo con las etapas de formación en el deporte y las nuevas demandas que aparecen por niveles.

El crecimiento físico y cronológico cambia las características físicas y funcionales de los deportistas (Balyi & Hamilton, 2004) y la experiencia acumulada en la práctica deportiva lleva a los jugadores a una mayor eficacia y dominio de las acciones en juego (Melchiorri et al., 2010; Sedano, Vaeyens, Philippaerts, Redondo & Cuadrado, 2009). En el proceso natural de desarrollo de los deportistas se advierten fases de adquisición de competencias en función de la edad (Bompa, 2000). En voleibol femenino, las categorías infantil y cadete coinciden con la llamada “*fase de formación*”

atlética”, en que las diferencias entre las jugadoras proceden de rasgos antropométricos y resulta necesario compensar con el entrenamiento del resto de habilidades. Entre las categorías cadete y juvenil se entra en la “*fase de especialización*”, en la que hay menos diferenciación física percibida y mayor desarrollo de las capacidades motoras y de aprendizaje cognitivo. A la vez que suceden estos cambios naturales en el cuerpo de las jugadoras, el entrenamiento acumulado en este tiempo permite la manifestación de mejora en las acciones de juego (Grgantov et al., 2006). En esta investigación no se han registrado medidas antropométricas ni años de nacimiento o de experiencia en juego, lo cual hubiera ayudado a generar la información sobre la correlación de la mejora entre categorías con esos datos. Este aspecto debe ser considerado por futuros estudios.

Los resultados de este estudio muestran que, en las categorías infantil y cadete, la eficacia de las acciones técnicas es significativamente inferior al resto de categorías. La acción técnica del saque es una de las primeras en enseñarse en los estados iniciales de formación (McGown et al., 2001) y en categoría infantil y cadete tiene un rendimiento más alto que en el resto de categorías por la baja eficacia de la recepción, no por la dificultad o riesgo del saque. A partir de la categoría juvenil se encontró un aumento significativo de eficacia en la acción principal predictora de victoria en voleibol femenino, el ataque, y en las acciones que muestran la diferencia de rendimiento entre equipos de alto nivel: recepción, bloqueo y defensa (Palao et al., 2004a). Entre la categoría juvenil y la categoría senior de FEV se observó el cambio entre equipos en formación y equipos senior. Los resultados muestran que ese cambio de nivel se manifestó en la mayor ocurrencia de recepciones que permiten todas las opciones de ataque, la mayor eficacia de las colocaciones en salto, la variedad, rapidez y potencia de los ataques, la capacidad del bloqueo para intervenir en la acción y la capacidad de la defensa para responder a los ataques rápidos del rival. Estos cambios de ocurrencia y eficacia en distintas acciones se deben a diferentes causas. Las variables antropométricas resultan relevantes para el incremento de la eficacia del ataque, pues el rendimiento del ataque está relacionado con la altura de golpeo, la velocidad y la trayectoria del balón (Costa, Afonso, Barbosa, Coutinho & Mesquita, 2014; Costa, Mesquita, Greco, Ferreira & Moraes, 2010a; Costa et al., 2010b; Duncan, Woodfield & al-Nakeed, 2006; Lidor & Ziv, 2010; Malousauris et al., 2008; Valadés, Palao & Bermejo, 2013). El bloqueo también depende del alcance en altura de las jugadoras que intervienen, ya que las diferencias en la forma de ejecutar la acción hacen que no se consiga contrarrestar el remate (Amasay, 2008; Malá, Malý, Záhalka & Bunc, 2010). La

eficacia de la recepción y la defensa depende más de factores de condición física (Amasay, 2008; Inkinen et al., 2013; Stamm et al., 2003) que permitan la mejor posición para la neutralización del saque o el ataque, y de la experiencia de entrenamiento y competición que permite tomar mejores decisiones de anticipación y adaptación a la acción previa (Amasay, 2008; Araujo et al., 2011; Gil, Moreno, Moreno, García & del Villar, 2011; Zadraznik, Marelic & Resetar, 2009). La toma de decisiones también se considera un factor importante para la mayor eficacia de la colocación en salto en las categorías senior (Araujo et al., 2012; Gil et al., 2013), ya que en estos niveles se incrementan las variables a tener en cuenta para superar el incremento del nivel de la oposición (Laios & Moustakidis, 2011). Estas características madurativas no influyen una vez se comparan entre sí las categorías senior, y las diferencias de eficacia no son significativas entre las tres categorías senior analizadas. La evolución en estos niveles se puede comprender como el resultado de la experiencia acumulada (Elferink-Gemser et al., 2004; Jonker et al., 2010; Malina et al., 2004). Esta experiencia ayuda a mejorar en recepción y defensa ante saques y ataques más fuertes y dirigidos. La mejora de la condición física en los mejores equipos senior (Gualdi-Russo & Zacagni, 2001; Lidor & Ziv, 2010) permite alcanzar mayor altura de ataque y bloqueo y mayor velocidad y resistencia física en los desplazamientos en campo durante el partido. No obstante, se debe tener en cuenta que la mejoría se produce en los dos equipos que juegan en la misma categoría por lo que todo esto se puede compensar entre ellos.

2. Aspectos que evolucionan a lo largo de los distintos grupos de edad.

Cada nivel enfrenta a las jugadoras en un entorno diferente de juego (McGarry, 2009) y la habilidad adquirida se muestra en función de los factores externos que rodean al juego y la comprensión de sus elementos (Newell, 1991). Las habilidades de las jugadoras cambian a lo largo de su desarrollo (Malina et al., 2000), por lo que la mejora hace que el entorno de juego tenga condiciones diferentes y que necesite respuestas acordes a él (Weineck, 2005). Dado que la competición se agrupa por edades hasta los 18 años (Federación Internacional de Voleibol [FIVB], 2012), la mejora ocurre a una velocidad similar entre los compañeros de equipo y los rivales, dando lugar a nuevos contextos tanto de entrenamiento como de partido (McGarry, 2009). En esta investigación se han encontrado diferencias entre las categorías de menores de edad, pues las jugadoras que empiezan a madurar antes se encuentran en mejores condiciones de desarrollar su capacidad que sus compañeras y rivales (Malina et al., 2005). En esta

investigación se comprueba este factor con la superioridad del saque y el ataque respecto al resto de acciones técnicas en categoría infantil y cadete. Las jugadoras en ese estado adelantado de desarrollo físico muestran su superioridad en las acciones terminales y tienen mayor número de intervenciones que el resto, rompiendo la participación equitativa entre las jugadoras (Anderson & Ward, 2002; Ureña et al., 2014). Las diferencias se van atenuando conforme llegan a la edad juvenil. A partir de esta categoría, los deportes de equipo muestran diferencias por factores cognitivos y de toma de decisiones (Berry & Abernethy, 2009; Gil et al., 2013). De esta manera, en el presente estudio aparece que el saque deja de ser un factor relevante como acción terminal en categorías senior y pasa a convertirse en un elemento táctico que busca favorecer las condiciones de juego en contraataque (Häyrinen, Inkinen, Mikkola & Linnamo, 2012; Kapidzic, Ahmic & Selimovic, 2013; Palao, Manzanares & Ortega, 2009). Con este objetivo táctico se pretende compensar el aumento de la eficacia del equipo rival en recepción y tratar de reducir sus opciones en la acción más determinante de éxito, el ataque en salida de recepción (K1) (Bergeles, Barzouka & Nikolaidis, 2009; Bergeles y Nikolaidis, 2011; Inkinen et al., 2013; Palao et al., 2005). En el resto de acciones que son significativamente más eficaces en categoría senior que en categorías de menores de edad, el componente táctico en función de la oposición también está representado: a) en la colocación, en el incremento de la eficacia de la colocación en salto por la capacidad de toma de decisiones de la colocadora para distribuir el juego en función de la calidad del ataque propio y de la oposición del bloqueo rival (Marcelino, Moraes & Mesquita, 2014; Matías & Greco, 2011a; Palao & Ahrabi-Fard, 2014); b) en el bloqueo, en el incremento del número de contactos del bloqueo en categorías senior que muestra la capacidad de lectura de lo que sucede en campo contrario y la anticipación a lo que puede pasar después (Afonso & Mesquita, 2011; Marcelino et al., 2014).

3. Reglamento y sus cambios en función de la edad de competición.

En la presente investigación no se han registrado las medidas antropométricas para correlacionar la altura de las jugadoras con la eficacia de las acciones ni se han tomado en cuenta las posiciones de rotación para correlacionarlas con las zonas de ejecución. El trabajo se ha centrado en estudiar qué acciones técnicas adquieren mayor eficacia a mayor categoría de competición. Así, por ejemplo, conforme se sube de categoría hay cada vez más colocaciones en salto para jugar rápido cerca del borde la

red, los ataques son cada vez más eficaces y variados en función de las zonas del campo y los bloqueos cada vez contactan más balones. De esta manera, a partir de la presente investigación se puede decir que los aspectos reglamentarios están compensados por la evolución de las jugadoras.

De forma global, a partir de los resultados se observa que las acciones técnicas de recepción, colocación, ataque y bloqueo incrementan su eficacia conforme se incrementa la categoría de edad. El saque y la defensa, en cambio, no presentan esa evolución. Los resultados encontrados no coinciden con otros estudios que han analizado las acciones técnicas a lo largo de distintas etapas de formación. Grgantov et al. (2006) concluyeron que en voleibol femenino, en una clasificación por edades de 12-13, 14-15, 16-17 y 18-19 años, todas las acciones mostraban mejora con la edad. Se tomaron medidas antropométricas para correlacionarlas con el rendimiento en la acción y con la edad. La diferencia se puede encontrar en que la técnica se registró en situaciones aisladas, fuera del contexto competitivo. Esa situación no tiene las características de un entorno abierto y espontáneo ni la influencia real de todas las acciones entre sí en el flujo de juego (Afonso, Mesquita & Marcelino, 2008; Glazier, 2010; Palao et al., 2004b; Selinger & Ackermann-Blount, 1985). En otro estudio, Araujo et al. (2012) compararon un grupo de categoría cadete, juvenil y senior sobre su percepción del rendimiento en determinadas acciones a partir de una prueba en forma de entrevista. Este enfoque está reducido a un aspecto cognitivo fuera del resultado real en juego, sin tomar en cuenta el rendimiento ni el contexto de ejecución. Otros dos estudios, Nikolaidis, Ziv, Arnon & Lidor (2012) y Malá et al. (2010), compararon cadete, juvenil y senior pero sólo a partir de variables antropométricas y fisiológicas. Estos valores ayudan a comprender algunos aspectos del rendimiento de las acciones pero no las acciones en sí mismas. Los estudios que más semejanzas tienen con la presente investigación fueron los de García-Alcaraz et al. (2014) sobre la recepción y García-Alcaraz et al. (2015) sobre el ataque, ambos con una muestra de infantil, cadete, juvenil y senior masculino en condiciones de competición real. Ambos análisis concluyen sobre cada acción de la misma manera que en la presente investigación: a mayor edad, mayor eficacia de las acciones. La diferencia más relevante que aparece tanto en uno como en otro es que la muestra es de género masculino, de manera que el contexto de juego cambia al suceder en condiciones previas de saque distintas al contexto femenino para el artículo de García-Alcaraz et al. (2014) y en condiciones

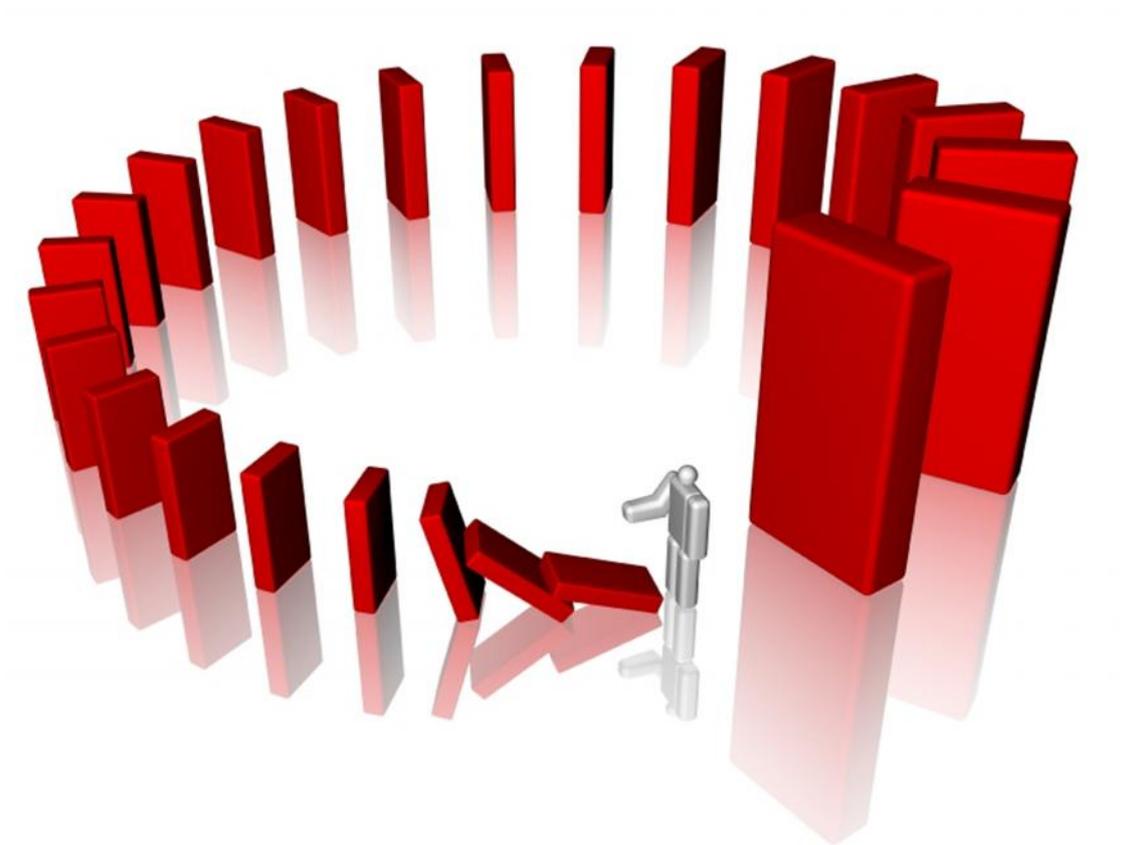
distintas de recepción y de defensa en el artículo de García-Alcaraz et al. (2015) (Palao et al., 2004; Palao et al., 2009).

Toda la información analizada y expuesta en esta investigación puede servir para conocer en mayor profundidad el contexto deportivo de las acciones de voleibol. Cada categoría ha demostrado unas condiciones de ejecución técnica propias en función de los elementos de juego y de las características de las jugadoras en el periodo específico observado. La información en el contexto específico puede aportar datos útiles a los entrenadores sobre cuáles son los perfiles de rendimiento esperados y las formas en que se adquiere un aumento del mismo en las jugadoras. Se puede aplicar este conocimiento tanto en entrenamiento, mediante el diseño de planes de trabajo adaptados a las horas disponibles con el grupo y el reparto de los contenidos a mejorar, como en partido, mediante valores de referencia para el análisis del juego del equipo propio y del rival.

Otro ámbito de aplicación de los resultados de este estudio es el de la investigación. Estos datos aportan una visión de los factores técnico-tácticos que afectan al rendimiento y los perfiles de ocurrencia y eficacia de las acciones de juego. A partir de aquí futuros estudios pueden abordar los siguientes aspectos: a) el estudio de aspectos tácticos, estrechamente relacionado al técnico al servir de razón previa a la ejecución realizada; b) la condición física, en el estudio de cómo afecta la fatiga a la acción técnica o de cómo unos valores concretos de condición física determinan la eficacia de las acciones técnicas; y c) el aspecto psicológico-cognitivo, el conocimiento y control de la ejecución y cómo varían en función del resto de variables y durante el entrenamiento o partido. Esta información puede servir para que el entrenador y las jugadoras conozcan y controlen mejor lo que ocurre en el juego. A modo de conclusión, la Tabla 54 aporta de forma esquemática la evolución de la eficacia en las diferentes etapas y ayuda a establecer los pasos a seguir en el proceso de formación en voleibol y definir los objetivos para cada grupo de competición.

Tabla 54. *Eficacia de las acciones de juego en voleibol femenino en función de las categorías de competición*

Acción		Infantil	Cadete	Juvenil	FEV	Superliga	Internacional
Saque	Coefic.	2.23	2.09	1.88	1.67	1.64	1.65
	Efic (%)	17.2	19.33	9.93	6.6	4.97	4.6
	Error (%)	13.6	17.83	12.47	9.6	9.67	8.37
Recepción	Coefic.	1.49	1.61	1.95	2.16	2.26	2.35
	Efic (%)	5.08	14.1	17.11	27.58	34.16	29.63
	Error (%)	17.1	14.85	10.43	3.29	1.49	2.43
Colocación	Coefic.	1.91	1.90	2.12	2.23	2.28	2.37
	Efic (%)	12.97	14.93	25.82	36.17	35.98	46.21
	Error (%)	4.51	4.30	2.34	1.77	1.11	0.76
Ataque	Coefic. K1	2.04	2.16	2.07	2.11	2.17	2.26
	Coefic. K2	2.28	2.27	2.11	2.16	2.07	2.09
	Total	2.16	2.23	2.09	2.14	2.13	2.43
Bloqueo	Coefic. K2	1.18	1.25	1.35	1.31	1.32	1.22
	Coefic. K3	1.16	1.18	1.28	1.25	1.38	1.26
	Total	1.17	1.21	1.50	1.28	1.35	1.24
Defensa	Coefic.	1.42	1.67	1.53	1.77	1.78	1.69
	Efic (%)	12.49	33.17	24.51	27.68	25.16	23.43
	Error (%)	26.88	30.12	25.50	23.99	21.69	22.51



CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES

El rendimiento de las acciones técnicas en voleibol femenino cambia a lo largo de las categorías de competición analizadas. Según el orden de aparición de las acciones técnicas en el flujo de juego, se observan los siguientes cambios en ellas: A la vez que aumenta la categoría de competición, se producen más saques con técnicas más complejas y arriesgadas, aunque estas técnicas no llegan a ser mayoritarias en ocurrencia. Para compensar el efecto del saque, en voleibol femenino se observa un incremento significativo del rendimiento de la recepción cuanto mayor es la categoría, consiguiendo que la acción de saque influya cada vez menos en el juego. La mejora de la recepción contribuye a que, a mayor nivel de la competición, aparezca mayor ocurrencia de la colocación en salto y mayor eficacia del pase de colocación en general. El ataque que se construye en la salida de recepción (K1) es cada vez más eficaz, con tiempos de ataque más rápidos y mayor distribución por zonas de ataque conforme aumenta la categoría. El bloqueo que se opone al ataque de la salida de recepción también es cada vez más eficaz con el incremento de la categoría, consiguiendo más contactos de balón en categorías senior que en categorías de formación, aunque su eficacia no mejora. La defensa en campo del ataque de salida de recepción es más eficaz en las categorías de menor edad que en las categorías senior, debido a la superioridad del ataque en mayores de edad. La eficacia de la colocación tras la defensa muestra una evolución similar entre las diferentes categorías a la encontrada en la colocación tras la recepción, aunque con ocurrencia menor de la técnica que implica mayor complejidad, como es la colocación en salto. La eficacia del contraataque también se incrementa al elevarse la categoría pero presenta valores inferiores que en el ataque de salida de recepción, dadas las condiciones de las acciones previas. El bloqueo del contraataque presenta una tendencia diferente, ya que ofrece mejores resultados en contraataque que ante la salida de recepción.

De manera más específica, las conclusiones por acciones técnicas en fases de juego que se extraen de esta investigación son:

- Saque. La técnica de saque más usada en todas las categorías es el saque en apoyo. La frecuencia de uso de los saques en salto (tanto potente como flotante) aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. El rendimiento de la acción de saque disminuye conforme aumenta el nivel de la

categoría de competición. La zona desde la que se hace el saque tiene relación con la técnica de saque pero no con el rendimiento de la acción. La dirección del saque no es indicativo del rendimiento de la acción.

- Recepción. La eficacia de la acción de recepción se incrementa con la edad. La técnica de saque influye cada vez menos sobre la recepción. Conforme aumenta la edad de competición, la recepción se enfrenta a mayor variedad de destinos de saque. La recepción en zonas delanteras muestra menor eficacia en categorías de formación que en categorías senior. La recepción es más eficaz en las zonas centrales que en las laterales del campo.
- Colocación. La frecuencia de uso de la colocación en salto aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. El rendimiento de la acción de colocación, sea cual sea la técnica empleada, aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. La eficacia de la colocación está condicionada por la acción previa de recepción/defensa, pero la influencia va disminuyendo conforme aumenta la categoría.
- Ataque. La técnica de ataque más usada en todas las categorías es el golpeo potente. En salida de recepción (K1), el golpeo potente y la finta tienen mayor eficacia en categorías senior que en categorías de formación. La frecuencia de uso de los tiempos rápidos de ataque aumenta conforme aumenta el nivel de la categoría de competición. La eficacia de los ataques altos o lentos en salida de recepción es significativamente mayor en máximo nivel que en el resto de categorías. El rendimiento de la acción de ataque se mantiene similar en todas las categorías analizadas. Hay diferencias de ocurrencia de ataques por zona zaguera entre las categorías de formación y las categorías senior.
- Bloqueo. El rendimiento de la acción de bloqueo aumenta conforme aumenta la categoría analizada. A mayor nivel de competición, se consiguen más puntos de bloqueo contra ataques de contraataque que contra ataques de salida de recepción. Se cometen más errores de bloqueo en alto nivel que en menores de edad. El número de contactos del bloqueo con el balón aumenta conforme aumenta la categoría de competición. Se bloquean más ataques de bola alta en alto nivel que en menores de edad.
- Defensa. La eficacia de la acción de defensa de antebrazos se incrementa con la edad hasta categoría juvenil y disminuye en categorías senior. La eficacia de la

acción de defensa de dedos es mayor en categorías senior que en categorías de formación. La eficacia de la acción de defensa ante tiempos de ataque rápidos es mayor en categorías senior que en categorías de formación. La eficacia de la acción de defensa ante tiempos de ataque lentos se incrementa con la edad hasta categoría senior de FEV y disminuye en categoría senior internacional. La defensa en la zona 5 es más eficaz en categorías senior que en categorías de formación.

Toda esta información puede servir para mejorar el trabajo de los entrenadores en la organización de los contenidos de entrenamiento, para la valoración del rendimiento de sus jugadores y para la preparación de los partidos. Se trata de información obtenida en contexto real, que se asemeja a las condiciones en que las jugadoras muestran su capacidad, por lo que la adaptación al juego ya está realizada con objetividad y de acuerdo a las restricciones propias del voleibol femenino. Para las jugadoras también resulta una información útil al aportar conocimiento del juego que pueden usar en su propio beneficio durante la competición y en su proceso formativo. Los investigadores de ciencias del deporte son otro grupo que obtendrá información relevante para desarrollar nuevas líneas de estudio. Esta tesis puede ser ampliada con nuevas variables de ejecución técnica, con otras categorías de competición, con foco en fases de juego específicas o con otros elementos del juego que no sean los puramente técnicos.

Esta investigación es un punto de partida que muestra una serie de limitaciones que, si se solventan, pueden seguir el camino aquí iniciado en el estudio del voleibol femenino. Estas limitaciones se pueden agrupar en:

- Datos de características individuales de las jugadoras. La información sobre la ejecución técnica puede ser completada con mediciones antropométricas, pruebas fisiológicas y test cognitivos que permitan comprender las condiciones de realización de la técnica individual. En este deporte se tiende a especializar a las jugadoras a partir de parámetros como estos, por lo que la correlación con la ejecución técnica serviría de referencia para los entrenadores.

Además de estos valores, resultaría necesario concretar los estados de maduración de las jugadoras, tanto física como cronológica, y con mayor precisión, no a partir de la categorización reglamentaria. Poder registrar aspectos

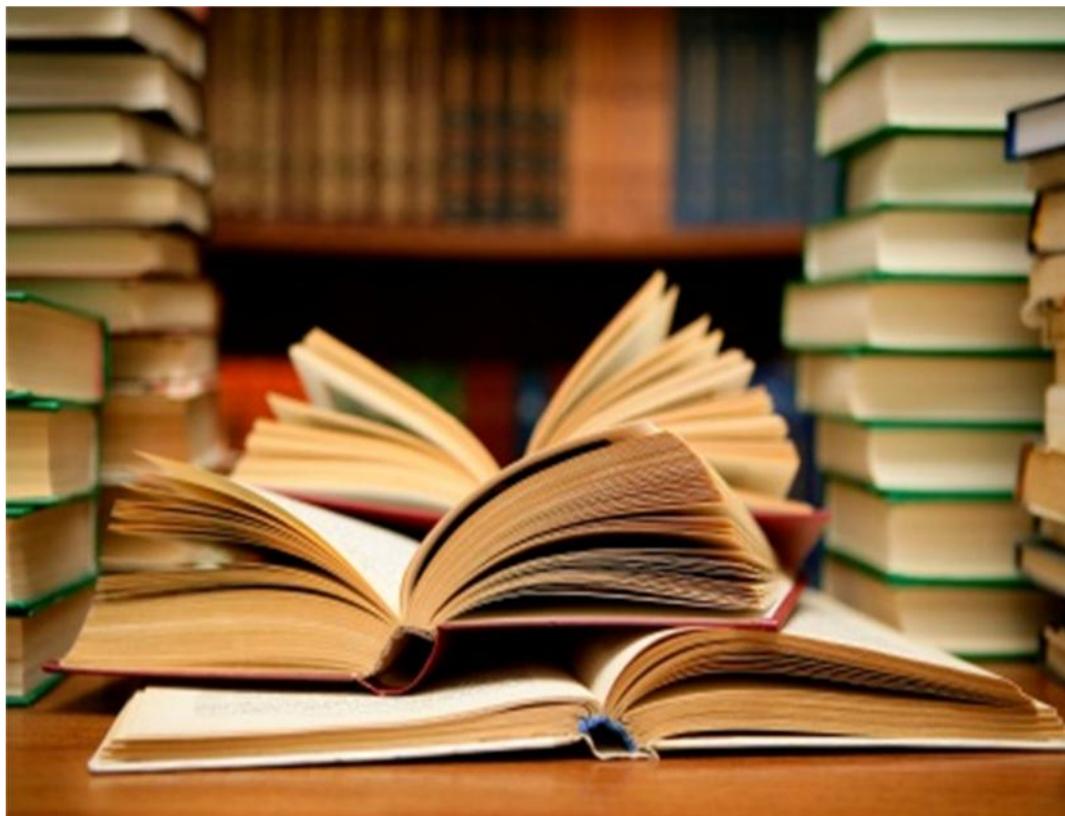
madurativos reales a partir de desarrollos físicos medidos directamente serviría como medio comparativo más equitativo entre niveles de jugadoras. A raíz de este aspecto es relevante un seguimiento longitudinal mediante registro periódico de información sobre las jugadoras. Este seguimiento serviría para comparar la progresión de la propia jugadora consigo misma o con otras jugadoras de su misma categoría.

- Datos contextuales de juego. En esta investigación se ha usado la secuencia de juego por complejos como unidad de análisis dentro de cada categoría y el complejo de juego y el set para la comparación entre categorías. Para poder completar la información sería útil registrar el momento temporal en el que sucede la acción, el resultado del punto tras la ejecución, la situación dentro del set o el número de intervenciones previas por jugadora. Esta ampliación de la información del contexto serviría para relacionar la eficacia técnica con los cambios que ocurren en el rendimiento de las jugadoras en función del transcurso del partido y de la competición. Una opción a tomar en cuenta sería clasificar los equipos dentro de cada categoría por subniveles para compensar lo mejor posible las diferencias de nivel dentro del grupo. Posibles formas de clasificar las categorías sería por resultado final en competición, por número de sets ganados o perdidos, o por la diferencia de puntos con que se ganan o pierden los sets.
- Datos reglamentarios. Las acciones técnicas se encuentran influenciadas por el reglamento, principalmente por la altura de la red y la norma de rotación. La acción técnica puede ser completada con información de entrenamientos en que la altura y el nivel de maduración de las jugadoras pudieran tener adaptación por parte de la altura de la red, en vez de jugar con la reglamentaria. Se podría así concretar el grado de influencia que tiene sobre la ejecución. Además de esto, la norma de rotación condiciona en las primeras etapas de formación a la forma de jugar del equipo, ayudando a no especializar a las jugadoras en edades demasiado tempranas. Esta investigación podría completar sus datos técnicos con la correlación que podría existir entre ejecución y posición de rotación, entre posición de rotación inicial y zona del campo final de ejecución o entre ejecución y puesto específico en el campo. Los puestos específicos tienden a generar zonas y tareas concretas de juego para algunas jugadoras, por lo que se podría comparar el rendimiento de las acciones técnicas con las variaciones

tácticas de los equipo. Estas variaciones provendrían tanto de la limitación de la rotación en el campo como del aprovechamiento de las cualidades que cada jugadora tendría.

Dejando de lado estas limitaciones, la presente investigación aporta datos de la ejecución técnica de todas las acciones de juego en voleibol femenino. Esos datos son contabilizados en cada categoría y sometidos a pruebas estadísticas que permiten extraer información de ocurrencia y eficacia dentro de la categoría y comparativamente con el resto de categorías para poder establecer una progresión. Esta información se ha extraído de contexto competitivo real, por lo que los entrenadores pueden usar estos datos para comparar a su equipo con el rival y plantear objetivos realistas y adaptados al nivel del grupo. Otras investigaciones han realizado estudios con objetivos similares. El problema que se ha encontrado es que se trataron de estudios con menor número de grupos comparados (Dávila-Romero & García-Hermoso, 2012; Eleferink-Gemser et al., 2007; Häyrinen et al., 2012; Inkinen et al., 2013), con registro de menos acciones de juego (García-Alcaraz et al., 2014, 2015; Palao & Echeverría, 2008), en situaciones de registro diferentes (Grgantov et al., 2006) o de otro tipo de variables (Araujo et al., 2012; Malá et al., 2010; Nikolaidis & Ziv, 2012; Viviani, 2004).

Por tanto esta tesis se puede considerar el primer paso en el estudio del rendimiento de las acciones técnicas entre categorías de competición en voleibol femenino. A partir de esta investigación resulta necesario continuar la recogida de datos y ampliar la información sobre las acciones técnicas a partir de otras categorías y otras variables relacionadas. Con esto se conseguirá ampliar la información sobre los factores de rendimiento en el entorno real de juego, tanto de las jugadoras como de los equipos, para futuros entornos competitivos o de entrenamiento.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, J., Medeiros, A., João, P. & Nikolaidis, P. (2003). Height as a talent promotion factor in women's volleyball. Analysis of the World Grand Prix 2004-2012. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 18(182). Recuperado en mayo 12, 2015 disponible en: <http://www.efdeportes.com/>
- Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Determinants of block cohesiveness and attack efficacy in high level women's volleyball. *European Journal of Sport Sciences*, 11(1), 69-75.
- Afonso, J., Mesquita, I. & Marcelino, R. (2008). Estudo de variáveis especificadoras da tomada de decisão, na organização do ataque, em voleibol feminino. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 137-147.
- Afonso, J., Mesquita, I. & Palao, J. M. (2005). Relationship between the use of commitment block and the number of blockers and block effectiveness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 36-45.
- Afonso, J., Moraes, J. C., Mesquita, I., Marcelino, R. & Duarte, T. C. (2009). Relationship between reception effect, attack type and tempo with performance level in high-level men's volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 27, S128.
- Agelonidis, Y. (2004). The jump serve in volleyball: from oblivion to dominance. *Journal of Human Movement Studies*, 47(3), 205-213.
- Amasay, T. (2008). Statistic block jump techniques in volleyball: upright versus squat starting positions. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1242-1248.
- Anderson, G. & Ward, R. (2002). Classifying children for sports participation based upon anthropometric measurement. *European Journal of Sport Science*, 2(3), 1-13.

- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (2001). Diseños observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-160.
- Araújo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2011). Procedural knowledge, decision-making and game performance analysis in female volleyball's attack according to the player's experience and competitive success. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 1-13.
- Araujo, R., Afonso, J. & Mesquita, I. (2012). Procedural knowledge, decision making and performance in women's volleyball according to age group and specific experience. *The Open Sports Sciences Journal*, 5, 167-173.
- Araujo, D., Davids, K. & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 653-676.
- Araujo, R., Mesquita, I. & Marcelino, R. (2009). Relationship between block constraints and set outcome in elite male volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(3), 306-313.
- Baker, J., Farrow, D., Elliot, B. & Anderson, J. (2009). The influence of processing time on expert anticipation. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 476-488.
- Balague, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K. & Araujo, D. (2013). Overview of complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 4-13.
- Balyi, I. & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescent. *Olympic Coach*, 16(1), 4-9.
- Barnes, J. L., Schilling, B. K., Falvo, M. J., Weiss, L. W., Creasy, A. K. & Fry, A. C. (2007). Relationship of jumping and agility performance in female volleyball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1192-1196.

- Barnett, L., Beurden, E., Morgan, P., Brooks, L. & Beard, J. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health, 44*(3), 252-259.
- Barnett, L., Beurden, E., Morgan, P., Brooks, L. & Beard, J. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescent: a longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 81*(2), 162-170.
- Bartlett, R. (2001). Performance analysis: can bring together biomechanics and notational analysis benefit coaches?. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 1*(1), 122-126.
- Benerink, N., Bootsma, F. & Zaal, F. (2015). Different temporal bases for body and arm movements in volleyball serve reception. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 25*(5), 603-609.
- Bergeles, N., Barzouca, K. & Nikolaidou, M. E. (2009). Performance of female setters and attackers on olympic-level volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis of Sport, 9*(1), 141-148.
- Bergeles, N. & Nikolaidou, 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.
- Berry, J. & Abernethy, B. (2009). Developmental influences on the acquisition of tactical decision-making expertise. *International Journal of Sport Psychology, 40*(4), 525-545.
- Bompa, T. (2000). *Total training for young champions*. Champaign: Human Kinetics.
- Borrás, X., Balias, X., Drobnic, F. & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(6), 1686-1694.

- Branta, C. F. (2010). Sport specialization: developmental and learning issues. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(8), 19-21.
- Burgess, D. & Naughton, G. (2010). Talent development in adolescent team sports: a review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 103-116.
- Busko, K., Michalski, R., Mazur, J. & Gajewski, J. (2012). Jumping abilities in elite female volleyball players: comparative analysis among age categories. *Biology of Sport*, 29(4), 317-319.
- Cabral, B., Cabral, S., Batista, G., Filho, J. & Knackfuss, M. (2008). Somatotype and anthropometry in brazilian volleyball teams. *Motricidade*, 4(1), 67-72.
- Carling, C., le Gall, F., Reilly, T. & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(1), 3-9.
- Castro, H., Cavalli, I., Da Silva, C. J. & Grecco, P. J. (2014). Interação no curso das ações de saque e bloqueio no voleibol juvenil. *Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, 12(3), 1-17.
- Castro, J. M. & 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.
- Castro, J. M. & Mesquita, I. (2008). Estudo das implicações do espaço ofensivo nas características do ataque no voleibol masculino de elite. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 8(1), 114-125.
- Castro, J., Souza, A. & Mesquita, I. (2011). Attack efficacy in volleyball: elite male teams. *Perceptual and Motor Skills*, 113(2), 395-408.

- Chisum, K. & Jordan, S. (2003). *Developing a successful volleyball program*. Monterey: Coaches Choice.
- Clark, J. & Metcalfe, J. (2002). The mountain of motor development: a metaphor. En Clark, J. & Humphrey, J. (Eds.), *Motor development: Research and reviews*, Vol. 2 (pp. 163-190). Reston: NASPE Publications.
- Claver, F., Jiménez, R., Gil, A., Moreno, A. & Moreno, M. P. (2013). Relationship between performance in game actions and the match result. A study in volleyball training stages. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8, S651-S659.
- Coelho e Silva, M., Figueiredo, A., Moreira, H. & Malina, R. (2008). Functional capacities and sport-specific skills of 14-to-15-year-old male basketball players: size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*, 8(5), 277-285.
- Coelho e Silva, M., Moreira, H., Gonçalves, C., Figueiredo, A., Elferink-Gemser, M. T., Philippaerts, R. M. & Malina, R. (2010). Growth, maturation, functional capacities and sport-specific skills in 12-13 year-old-basketball players. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 50(2), 174-181.
- Costa, G., Afonso, J., Barbosa, R. V., Coutinho, P. & Mesquita, I. (2014). Predictors of attack efficacy and attack type in high-level brazilian women's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 242-248.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E. & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Costa, G., Caetano, R., Ferrerira, N., Junqueira, G., Afonso, J., Costa, P. & Mesquita, I. (2011a). Determinants of attack tactics in youth male elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 96-104.
- Costa, G., Castro, H., Cavalli, I., Matias, C. & Greco, P. (2013). Análise do conhecimento tático declarativo de equipes infantis femininas de voleibol. *Revista Mineira de Educação Física*, 9, 1074-1079.

- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2010a). Relación entre el tipo, tiempo y el efecto del ataque en el voleibol femenino juvenil de alto nivel de competición. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 24, 121-132.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2010b). Relação entre tempo, o tipo e o efeito do ataque no voleibol masculino juvenil de alto nivel competitivo. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(6), 428-434.
- Costa, G., Mesquita, I., Greco, P. J., Ferreira, N. & Moraes, J. (2011b). Relação saque, recepção e ataque no voleibol juvenil masculino. *Motriz. Revista de Educação Física*, 17(1), 11-18.
- Coutinho, P., Mesquita, I., Fonseca, A. & De Martín-Silva, L. (2014). Patterns of sport participation in Portuguese volleyball players according to expertise level and gender. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 9(4), 579-592.
- Croitoru, D. (2014). Quantitative and qualitative benchmarks in volleyball game at girls “cadets” level (15-16 years old). *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 117, 383-388.
- Davids, K., Glazier, P., Araujo, D. & Bartlett, R. (2003). Movement systems as dynamical systems. *Sports Medicine*, 33(4), 245-260.
- Dávila-Romero, C. & García-Hermoso, A. (2012). Acciones finales discriminantes de voleibol en categorías de formación masculina: importancia del saque en los partidos igualados. *International Journal of Sport Science*, 8(28), 151-160.
- Dávila-Romero, C., García-Hermoso, A. & Saavedra, J. M. (2012). Poder discriminatorio de las acciones finales de voleibol en etapas de formación. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(48), 745-755.

- Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A. & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(2), 149-156.
- Drikos, S. & Vagenas, G. (2011). Multivariate assessment of selected performance indicators in relation to the type and result of a typical set in men's elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 85-95.
- Duncan, M. J., Woodfield, L. & al-Nakeeb, Y. (2006). Anthropometric and physiological characteristics of junior elite volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(7), 649-651.
- Dupler, T., Amonette, W., Coleman, A., Hoffman, J. & Wenzel, T. (2010). Anthropometric and performance differences among high-school football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 1975-1982.
- Durkovic, T., Marelic, N. & Resetar, T. (2008). Influence of the position of players in rotation on differences between winning and losing teams in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2), 8-15.
- Durkovic, T., Marelic, N. & Resetar, T. (2009). Rotation analysis of teams' performances at 2003 youth European volleyball championship. *Kinesiology*, 41(1), 60-66.
- Elferink-Gemser, M. T., Lemmink, K. O. P. M. & Mulder, T. (2004). Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 22(11-12), 1053-1063.
- Elferink-Gemser, M. T., Visscher, C., Lemmink, K. O. P. M. & Mulder, T. (2007). Multidimensional performance characteristics and standard of performance in talented youth field hockey players: A longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 25(4), 481-489.

- Eom, H. J. & 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.
- Ericsson, K., Krampe, R. Y. & Tesch-Romer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363-406.
- Federación Internacional de Voleibol (2012). Reglas oficiales del voleibol 2013-2016. Recuperado en abril 14, 2015 disponible en: <http://rfevb.com/Files/Descargas/FIVB%20-%20Reglas%20Oficiales%20de%20Voleibol%202013%20-%202016-pdfEs20150430102818.pdf>
- Figueiredo, A., Gonçalves, C., Coelho e Silva, M. & Malina, R. M. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60-73.
- Ford, P., Croix, M., Lloyd, R., Meyers, R., Moosavi, M., Oliver, J., Till, K. & Williams, C. (2011). The long-term athlete development model: Physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 389-402.
- Ford, P., Ward, P., Hodges, N. & Williams, M. A. (2009). The role of deliberate and play in career progression in sport: the early engagement hypothesis. *High Ability Studies*, 20(1), 65-75.
- Gabbett, T. J. (2009). Physiological and anthropometric characteristics of starters and non-starters in junior rugby league players, aged 13-17 years. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 49(3), 233-239.
- Gabbett, T. & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902-908.

- Gabbett, T., Georgieff, B., Anderson, S., Cotton, B., Sakovic, D. & Nicholson, L. (2006). Changes in skill and physical fitness following training in talent-identified volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 29-35.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2015). Effect of age group on male volleyball players' technical-tactical performance profile for the spike. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 668-686.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2013a, junio). *Evolution of the efficacy of game phases in u-14, u-16, u-19, national level, and international men's volleyball teams*. Ponencia presentada en el XVIII annual Congress of the European College of Sport Science, Barcelona, España.
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2014). Perfil de rendimiento técnico-táctico de la recepción en función de la categoría de competición en voleibol masculino. *Kronos*, 13(1). Recuperado en mayo 13, 2015 disponible en: <http://g-se.com/es/journals/kronos/articulos/perfil-de-rendimiento-tecnico-tactico-de-la-recepcion-en-funcion-de-la-categoria-de-competicion-en-voleibol-masculino-1706>
- García-Alcaraz, A., Palao, J. M. & Ortega, E. (2013b). The ways points are obtained in different age groups and categories of men's volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2), 497-498.
- García-Manso, J. M. (1999). *Alto rendimiento. La adaptación y la excelencia deportiva*. Madrid: Gymnos.
- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(1), 81-89.

- Gil, A., Del Villar, F., Claver, F., Moreno, A., García-González, L. & Moreno, M. P. (2012). Is there a relationship between level of competition and knowledge in volleyball?. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 21, 53-57.
- Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García-González, L., Claver, F. & Del Villar, F. (2013). Analysis of the relationship between the amount of training and cognitive expertise. A study of young volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 698-702.
- Gil, A., Moreno, M. P., Moreno, A., García, L. & Del Villar, F. (2011). Estudio del saque en jóvenes jugadores/as de voleibol, considerando la eficacia y función en juego. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 19, 19-24.
- Gil, S., Ruiz, F., Irazusta, A., Gil, J. & Irazusta, I. (2007). Selection of Young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 47(1), 25-32.
- Glazier, P. S. (2010). Game, set and match? Substantive issues and future directions in performance analysis. *Sports Medicine*, 40(8), 625-634.
- Glazier, P. & Davids, K. (2009). Constraints on the complete optimization of human motion. *Sports Medicine*, 39(1), 15-28.
- Glazier, P. Davids, K. & Bartlett, R. (2003). Dynamical systems theory: a relevant framework for performance-oriented sports biomechanics research. *Sportscience*, 7. Recuperado en mayo 13, 2015 disponible en: <http://www.sportsci.org/jour/03/psg.htm>
- Gould, D. (2010). Early sport specialization: a psychological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(8), 33-37.

- Grgantov, Z., Katic, R. & Jankovic, V. (2006). Morphological characteristics, technical and situation efficacy of young female volleyball players. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 87-96.
- Gualdi-Russo, E. & Zaccagni, L. (2001). Somatotype, role and performance in elite volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 256-262.
- Gutiérrez, D., Pastor, J. C., González, S. & Contreras, O. (2010). The relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(2), 190-198.
- Häyrynen, M., Inkinen, V., Mikkola, T. & Linnamo, V. (2012, julio). *Proportion and efficiency of different serve techniques in relation to winning in elite female volleyball*. Ponencia presentada en el IX World Congress of Performance Analysis of Sport, Worcester, England.
- Helsen, W. F., Hodges, N. J., Van Winckel, J. & Starkes, J. L. (2000). The role of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 727-736.
- Hughes, M. & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.
- Hughes, M. & Daniel, R. (2003). Playing patterns of elite and non-elite volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 50-56.
- Hughes, M., Evans, S. & Wells, J. (2001). Establishing normative profiles in performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 1-26.
- Hughes, M. T., Hughes, M. D., Williams, J., James, N., Vuckovic, G. & Locke, D. (2012). Performance indicators in rugby union. *Journal of Sport & Exercise*, 7(2), 383-401.

- Huijgen, B. C. H., Elferink-Gemser, M. T., Ali, A. & Visscher, C. (2013). Soccer skill development in talented players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(8), 720-726.
- Huijgen, B. C. H., Elferink-Gemser, M. T., Post, W. J. & Visscher, C. (2009). Soccer skill development in professionals. *International Journal of Sports Medicine*, 30(8), 585-591.
- Inkinen, V., Häyrinen, M. & Linnamo, V. (2013). Technical and tactical analysis of women's volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 5, 43-50.
- James, N., Rees, G., Griffin, E., Barter, P., Taylor, J., Heath, L. & Vuckovic, G. (2012). Analysis soccer using perturbation attempts. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(2), 413-420.
- João, P. V., Carvalho, J, Sattler, T. & Mota, M. P. (2007, julio). *Attack organization in-system and off-system by the setter, in volleyball team of Castelo Da Maia Ginásio*. Ponencia presentada en el XII Annual Congress of the ECSS, Jyväskylä, Finland.
- João, P. V., Mesquita, I. & Sampaio, J. (2010). Sex differences in discriminative power of volleyball game-related statistics. *Perceptual and Motor Skill*, 111(3), 893-900.
- Jonker, L., Eleferink-Gemser, M., Toering, T., Lyons, J. & Visscher, C. (2010). Academic performance and self-regulatory skills in elite youth soccer players. *Journal of Sport Sciences*, 28(14), 1605-1614.
- Kaleth, A. & Mikesky, A. (2010). Impact of early sport specialization: a physiological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 81(8), 29-32.
- Kapidzik, A., Ahmic, D. & Selimovic, N. (2013). Sport Science. *International Scientific Journal of Kinesiology*, 6(2), 80-90.

- Karalejic, M., Jakovljevic, S. & Macura, M. (2011). Anthropometric characteristics and technical skills of 12 and 14 year old basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(1), 103-110.
- Katic, R., Grgantov, Z. & Jurko, D. (2006). Motor structures in female volleyball players aged 14-17 according to technique quality and performance. *Collegium Antropologicum*, 30(1), 103-112.
- Katsikadelli, A. (1998). Reception and the attack serve of the world's leading volleyball teams. *Journal of human movement studies*, 34(5), 223-232.
- Katsikadelli, A. (1995). Tactical analysis of the attack serve in high level volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 29(5), 219-228.
- Katzmarzyk, P., Malina, R. M. & Beunen, G. P. (1997). The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children. *Annals of Human Biology*, 24(6), 493-505.
- Kraemer, W., Fry, A., Frykman, P., Conroy, B. & Hoffman, J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatric Exercise Science*, 1, 336-350.
- Laios, Y. & Kountouris, P. (2010). Association between the line-up of the players and the efficiency of the serving team in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(1), 1-8.
- Laios, Y. & Kountouris, P. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidence in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1-8.
- Laios, Y., Kountouris, P., Aggelonidis, I. & Katsikadelli, A. (2004). A comparative study of the effectiveness of the Greek national men's volleyball with internationally top-ranked teams. *International journal of volleyball research*, 7(1), 4-9.

- Laios, A. & Moustakidis, A. (2011). The setting pass and performance indices in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(1), 34-39.
- Lamas, L., Barrera, J., Otranto, G. & Ugrinowitsch, C. (2014). Invasion team sports: strategy and match modeling. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(1), 307-329.
- Lames, M. & Hansen, G. (2001). Designing observational systems to support top-level teams in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 83-90.
- Lames, M. & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-79.
- Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 33-42.
- Lebiere, C. & Anderson, J. (2011). Cognitive constraints on decision making under uncertainty. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-3.
- Lidor, R. & Ziv, G. (2010). Physical characteristics and physiological attributes of adolescent volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 22(1), 114-134.
- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartelett, R., McClements, J. & Franks, I. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755-769.
- Lloyd, R., Oliver, J., Hughes, M. & Williams, C. (2011). The influence of chronological age on periods of accelerated adaptation of stretch-shortening cycle performance in pre and postpubescent boys. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(7), 1889-1897.

- MacKenzie, S., Kortegaard, K., LeVangie, M. & Barro, B. (2012). Evaluation of two methods of the jump float serve in volleyball. *Journal of Applied Biomechanics*, 28, 579-586.
- MacMahon, C. & McPherson, S. (2009). Knowledge base as a mechanism for perceptual-cognitive tasks: skill is in the details! *International Journal of Sport Psychology*, 40(4), 565-579.
- Malá, L., Malý, T., Záhalka, F. & Bunc, V. (2010). The profile and comparison of body composition of elite female volleyball players. *Kinesiology*, 42(1), 90-97.
- Malina, R. M. (2007). Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. *Clinics in Sports Medicine*, 26(1), 37-68.
- Malina, R. M. (1994). Physical growth and maturation of young athletes. *Exercise and Sport Sciences*, 22(1), 280-284.
- Malina, R. M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, S48-S57.
- Malina, R. M., Cumming, S. P., Kontos, A. P., Eisenmann, J. C., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2005). Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 515-522.
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. & Aroso, J. (2004). Maturity-associated in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 555-562.
- Malina, R. M., Peña, M. E., Eisenmann, J. C., Horta, L., Rodrigues, J. & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 685-693.

- Malousaris, G., Bergeles, N., Barzouka, K., Bayios, I., Nassis, G. & Koskolou, M. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344.
- Marcelino, R., Afonso, J., Moraes, J. C. & Mesquita, I. (2014). Determinants of attack players in high-level men's volleyball. *Kinesiology*, 46(2), 234-241.
- Marcelino, R. & Mesquita, I. (2006, agosto). *Characterizing the efficacy of skills in high performance competitive volleyball*. Ponencia presentada en el VII World Conference of Performance Analysis of Sport, Szombathely, Hungría.
- Marcelino, R., Mesquita, I., Castro, J. & Sampaio, J. (2008). Sequential analysis in volleyball attack performance: a log-linear analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), S83-S84.
- Marcelino, R., Mesquita, I., Sampaio, J. & Moraes, J. (2010). Estudo dos indicadores de rendimento em voleibol em função do resultado do set. *Revista Brasileira Educação Física Esporte*, 24(1), 69-78.
- Marelic, N., Resetar, T. & Jankovic, V. (2004). Discriminant analysis of the sets won and the sets lost by one team in A1 Italian volleyball league – a case study. *Kinesiology*, 36(1), 75-82.
- Matias, C. J. & Greco, P. J. (2011). Análise da organização ofensiva dos levantadores campeões da superliga de voleibol. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 33(4), 1007-1028.
- McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 128-140.
- McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M. & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781.

- McGarry, T. & Franks, I. (2007). System approach to games and competitive playing: reply to Lebed (2006). *European Journal of Sport Science*, 7(1), 47-53.
- McGown, C, Fronske, H. & Moser, L. (2001). *Coaching volleyball: building a winning team*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Melchiorri, G., Padua, E., Sardella, F., Manzi, V., Tancredi, V. & Bonifazi, M. (2010). Physiological profile of wáter polo players in different competitive levels. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 50(1), 19-24.
- Melrose, D., Spaniol, F., Bohling, M. & Bonnette, R. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 481-486.
- Mesquita, I. & César, B. (2007). Characterisation of the opposite player's from the opposition block characteristics. An applied study in the Athens Olympic Games in female volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 13-27.
- Mesquita, I. & Graça, A. (2002). Probing the strategic knowledge of an elite volleyball setter: a case study. *International Journal of Volleyball Research*, 5(1), 13-17.
- Mesquita, I. Manso, F. D. & Palao, J. M. (2007). Defensive participation and efficacy of the libero in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 52(7), 95-105.
- Miskin, M., Fellingham, G. & Florence, L. (2010). Skill importance in women's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(2), 1-12.
- Monteiro, R., Mesquita, I. & Marcelino, R. (2009). Relationship between the set outcome and the dig and attack efficacy in elite male volleyball game. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(3), 294-305.

- Moreno, A., Del Villar, F., García, L., Gil, A. & Moreno, M. P. (2011). Intervención en la toma de decisiones en jugadores de voleibol en etapas de formación. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 785-800.
- Moreno, A., Moreno, M. P., García, L., Iglesias, D. & Del Villar, F. (2006). Relación entre conocimiento procedimental, experiencia y rendimiento. Un estudio en voleibol. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 17, 15-24.
- Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S., Santisteban, J., Goiriena, J. & Philippaerts, R. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1153-1158.
- Neville, W. (1990). *Coaching volleyball successfully*. Champaign: Human Kinetics.
- Newell, K. M. (2003). Change in motor learning: a coordination and control perspective. *Motriz, Rio Claro*, 9(1), 1-6.
- Newell, K. M. (1986). Constraints in the Development of Coordination. En Wade, M. G. & Whiting, H. T. A. (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control*. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers.
- Newell, K. M. (1991). Motor skill acquisition. *Annual Review of Psychology*, 42(1), 213-237.
- Newell, K. M., Van Emmerik, R. E. A. & McDonald, P. V. (1989). Biomechanical constraints and action theory. *Human Movement Science*, 8(4), 403-409.
- Nikolaidis, P., Afonso, J., Busco, K., Ingebrigtsen, J., Chtourou, H. & Martin, J. (2015). Positional differences of physical traits and physiological characteristics in female volleyball players – the role of age. *Kinesiology*, 47(1), 75-81.
- Nikolaidis, P., Ziv, G., Arnon, M. & Lidor, R. (2012). Physical characteristics and physiological attributes of female volleyball players – The need for individual data. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2547-2557.

- O'Donoghue, P. (2009). Interacting performance theory. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 26-46.
- O'Donoghue, P. (2005). Normative profiles of sports performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(1), 104-119.
- O'Donoghue, P., Mayes, A., Edwards, K. & Garland, J. (2008). Performance norms for British national super league netball. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 3(4), 501-511.
- Okazaki, F., Keller, B., Fontana, F. & Gallagher, J. (2011). The relative age effect among female Brazilian youth volleyball players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 135-139.
- Palao, J. M. (2004). Incidencia de los complejos de juego y la posición del colocador sobre el rendimiento en competición. *RendimientoDeportivo.com*, 9, 42-52. Recuperado en junio 11, 2015 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N009/Artic046.pdf>
- Palao, J. M. & Ahrabi-Fard, I. (2014). Effect of jump set usage on side-out phase in women's college volleyball. *Journal of Sport Human Performance*, 2(3), 1-10.
- Palao, J. M. & Ahrabi-Fard, I. (2011). Side-out success in relation to setter's position on court in women's college volleyball. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 23(1), 155-167.
- Palao, J. M. & Echeverría, C. (2008). Evolución de la utilización colocación en salto en el voleibol femenino y su efecto sobre el juego. *Kronos*, 7(13), 35-44.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2015). Design, validation, and reliability of an observation instrument for technical and tactical actions in indoor volleyball. *European Journal of Human Movement*, 34, 75-95.

- Palao, J. M., Manzanares, P. & Ortega, E. (2009). Techniques used and efficacy of volleyball skills in relation to gender. *International Journal of Performance Analysis of Sport*, 9(2), 281-293.
- Palao, J. M., Manzanares, P. & Valadés, D. (2014). Anthropometric, physical, and age differences by player position and the performance level in volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 44, 223-236.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004a). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en abril 19, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic040.htm>
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2006). Effect of reception and dig efficacy on spike performance and manner of execution in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 51(4), 221-238.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2004b). The effect of setter's position on the block in volleyball. *The International Journal of Volleyball research*, 6(1), 29-32.
- Palao, J. M., Santos, J. A. & Ureña, A. (2005). The effect of setter's position on the spike in volleyball. *Journal of Human Movement Studies*, 48(1), 25-40.
- Passos, P., Araujo, D., Davids, K., Gouveia, L. Milho, J. & Serpa, S. (2008b). Information-governing dynamics of attacker-defender interactions in youth rugby union. *Journal of Sports Sciences*, 23(13), 1421-1429.
- Passos, P., Araujo, D., Davids, K., Milho, J. & Gouveia, L. (2009). Power law distributions in pattern dynamics of attacker-defender dyads in the team sport of rugby union: phenomena in a region of self-organized criticality. *Emergence: Complexity and Organization*, 11(2), 36-46.

- Passos, P., Araujo, D., Davids, K. & Shuttleworth, R. (2008a). Manipulating constraints to train decision making in rugby union. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 3(1), 125-140.
- Peña, J., Rodríguez-Guerra, J., Buscá, B. & Serra, N. (2013). Which skills and factors better predict winning and losing in high-level men's volleyball?. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2487-2493.
- Pereda, S. (1987). *Psicología experimental*. Madrid: Pirámide.
- Pereira, F., Mesquita, I. & Graça, A. (2009). Examining instructional approaches in youth volleyball training according to the players' level of practice. *Journal of Sports Sciences*, 27(4), S1-S133.
- Phillips, E., Keith, D., Renshaw, I. & Portus, M. (2010). Expert performance in sport and the dynamics of talent development. *Sports Medicine*, 40(4), 271-283.
- Pion, J., Franssen, J., Deprez, D., Seges, V., Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Matthieu, L. (2015). Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordination is a key factor for future elite success. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1480-1485.
- Platonov, V. N. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico*. Barcelona: Paidotribo.
- Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., De Saa, Y. & Moreno, M. P. (2010). Relation between in-game role and service characteristics in elite women's volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2316-2321.
- Quiroga, M. E., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., Muchaga, L., Grigoletto, M. & García-Manso, J. M. (2012). Characterization of the main playing variables affecting the service in high-level women's volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 8(1), 1-11.

- Quiroga, M. E., Sarmiento, S., Palomino, A., Rodríguez-Ruiz, D. & García-Manso, J. M. (2014). Anthropometric characteristics of Spanish beach volleyball players. Comparison by categories. *International Journal of Morphology*, 32(1), 22-28.
- Reed, D. & Hughes, M. (2006). An exploration of team sport as a dynamical system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 114-125.
- Reeves, C., Nicholls, A. & McKenna, J. (2011). Longitudinal analyses of stressors, perceived control, coping, and coping effectiveness among early and middle adolescent soccer players. *International Journal of Sport Psychology*, 42(2), 186-203.
- Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A. & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 695-702.
- Rikberg, A. & Raudsepp, L. (2011). Multidimensional performance characteristics in talented male youth volleyball players. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 537-548.
- Rodríguez-Ruiz, D., Quiroga, M., Mirsalles, J. A., Sarmiento, S., de Saa, 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), 1-15.
- Sedano, S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C. & Cuadrado, G. (2009). Anthropometric and anaerobic fitness profile of elite and non-elite female soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(4), 387-394.
- Selinger, A. & Ackermann-Blount, J. (1985). *Arie Selinger's power volleyball*. New York: St. Martin Press.
- Shondell, S. (2002). Receiving serves. En Shondell, D. & Reynaud, C. (Eds.), *The Volleyball Coaching Bible* (pp. 177-186). Champaign: Human Kinetics.

- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014a). Game-related volleyball skills that influence victory. *Journal of Human Kinetics*, 41(1), 173-179.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2013). Match analysis of discrimination skills according to the setter attack zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 452-460.
- Silva, M., Lacerda, D. & João, P. V. (2014b). Match analysis of discrimination skills according to the setter defense zone position in high level volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 463-472.
- Stamm, R., Stamm, M. & Koskel, S. (2006). Adolescent female volleyballers' (aged 13-15 years) body build classification and proficiency in competitions. *Anthropologischer Anzeiger*, 64(4), 423-433.
- Stamm, R., Stamm, M. & Koskel, S. (2004). Individual proficiency of young female volleyballers at Estonian championships for class C and its relation to body build. *Papers on Anthropology*, 13, 239-247.
- Stamm, M., Stamm, R. & Koske, S. (2008). Proficiency assessment of male volleyball teams of the 13-15-year age group at Estonian championships. *Physical Education and Sport*, 52, 35-38.
- Stamm, R., Stamm, M. & Thomson, K. (2005). Role of adolescent female volleyball players' psychophysiological properties and body build in performance of different elements of the game. *Perceptual and Motor Skills*, 101(1), 108-120.
- Stamm, R., Veldre, G., Stamm, M., Thomson, K., Kaarma, H., Loko, J. & Koskel, S. (2003). Dependence of young female volleyballers' performance on their body build, physical abilities, and psycho-physiological properties. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(3), 291-299.

- Stodden, D., Goodway, J., Langendorfer, S., Robertson, M., Rudisill, M., Garcia, C. & Garcia, L. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: an emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- Te Wierike, S. C., Elferink-Gemser, M. T., Tromp, E. J., Vaeyens, R. & Visscher, C. (2014). Role of maturity timing in selection procedures and in the specialization of playing positions in youth basketball. *Journal of Sports Sciences*, 33(4), 1-9.
- Thelen, E. (2005). Dynamical systems theory and the complexity of change. *Psychoanalytic Dialogues*, 15(2), 255-283.
- Tonson, A., Ratel, S., Le Fur, Y., Cozzone, P. & Bendahan, D. (2008). Effect of maturation on the relationship between muscle size and force production. *Medicine & Science in Sports Exercise*, 40(5), 918-925.
- Trninic, S., Jelaska, I. & Papic, V. (2009). Kinesiological, anthropological, and methodological aspects of efficacy equation in team sports games. *Acta Kinesiologica*, 3(2), 7-18.
- Ureña, A., León, J. & González, M. (2013). Estudio sobre la continuidad del juego en el voleibol masculino infantil. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(49), 149-162.
- Ureña, A., Morales-Rojas, J. S., León, J. & González, M. (2014). El voleibol español infantil. Estudio de participación en el juego. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 14(56), 771-786.
- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R., Hernández, E. & Oña, A. (2001). El principio de variabilidad como factor determinante en la táctica individual del saque en voleibol masculino de nivel internacional. *Revista Motricidad*, 7, 63-74.

- Ureña, A., Santos, J. A., Martínez, M., Calvo, R. & Oña, A. (2000). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Revista Motricidad*, 6, 175-189.
- Ureña, A., Vavassori, R., León, J. & González, M. (2011). Efecto del saque en suspensión sobre la construcción del ataque en el voleibol sub-14 español. *International Journal of Sport Science*, 7(26), 384-392.
- Valadés, D., Palao, J. M. & Bermejo, J. (2013). Factores mejorables con el entrenamiento asociados a la efectividad mecánica del remate de voleibol. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 27(1). 3-12.
- Valadés, D., Palao, J. M., Femia, P., Padial, P. & Ureña, A. (2004). Análisis de la técnica básica del remate de voleibol. *RendimientoDeportivo.com*, 8. Recuperado en mayo 16, 2006 disponible en: <http://www.RendimientoDeportivo.com/N008/Artic041.htm>
- Vincent, J. & Glamser, F. (2006). Gender differences in the relative age effect among US Olympic development program youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 405-413.
- Viru, A., Loko, J., Harro, M., Volver, A, Laaneots, L. & Viru, M. (1999). Critical periods in the development of performance capacity during childhood and adolescent. *European Journal of Physical Education*, 4(1), 75-119.
- Vivinai, F. (2004). The somatotype of “amateur” Italian male volleyball-players. *Papers on Anthropology*, 13, 286-293.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total*. Barcelona: Paidotribo.
- Zadraznik, M., Marelic, N. & Resetar, T. (2009). Differences in rotations between the winning and losing teams at the youth european volleyball championships for girls. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 39(4), 33-40.

Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N. & Komninakidou, A. (2007). Does effectiveness of skill in complex I predict win in men's Olympic volleyball games?. *Journal of Quantitative Analysis in Sport*, 3(4), 1-11.

Zetou, E., Tsigilis, N., Moustakidis, A. & Komninakidou, A. (2006). Playing characteristics of men's Olympic volleyball teams in complex II. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 172-177.

 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ocurrencia de las acciones de juego por categorías de competición.....	46 -
Tabla 2. Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución del saque.	48 -
Tabla 3. Escala de la valoración de la eficacia para el saque.	49 -
Tabla 4. Escala de la valoración de la zona de realización del saque.....	50 -
Tabla 5. Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución de la recepción.	52 -
Tabla 6. Escala de valoración de la eficacia para la recepción.....	52 -
Tabla 7. Escala de valoración de la técnica de colocación.....	53 -
Tabla 8. Escala de valoración de la eficacia para la colocación.....	54 -
Tabla 9. Escala de la valoración de la forma o técnica de ejecución del ataque.	56 -
Tabla 10. Escala de la valoración de la eficacia para el ataque cuando el balón es rechazado.....	57 -
Tabla 11. Escala de la valoración de la eficacia para el ataque cuando el balón va al campo contrario.	58 -
Tabla 12. Escala de valoración de los tiempos de ataque.....	59 -
Tabla 13. Escala de valoración de la eficacia para el bloqueo cuando el balón es rechazado al campo del equipo que ataca.....	60 -
Tabla 14. Escala de valoración de la eficacia para el bloqueo cuando el balón es rechazado al campo del equipo bloqueador.....	61 -
Tabla 15. Escala de valoración de la zona de destino del balón tras el bloqueo.	62 -
Tabla 16. Escala de valoración de la forma o técnica de ejecución de la defensa.	63 -
Tabla 17. Escala de valoración de la eficacia para la defensa.....	63 -
Tabla 18. Muestra de estudio de la técnica de saque.....	75 -
Tabla 19. Eficacia de la técnica de saque en función de categorías de competición..	78 -
Tabla 20. Rendimiento de la técnica de saque en función de las categorías de competición.	79 -
Tabla 21. Eficacia de la técnica de saque en función de la zona de ejecución y en función de las categorías de competición.	79 -
Tabla 22. Eficacia de la técnica de saque en función de la dirección y en función de las categorías de competición.	80 -
Tabla 23. Muestra de estudio de la técnica de recepción.	99 -
Tabla 24. Eficacia de la técnica de recepción en función de las categorías de competición.	101 -

Tabla 25. Rendimiento de la técnica de recepción en función de las categorías de competición.- 102 -

Tabla 26. Eficacia de la técnica de recepción en función de la zona y en función de las categorías de competición.- 102 -

Tabla 27. Rendimiento de la recepción en función de la técnica de saque y en función de las categorías de competición.- 103 -

Tabla 28. Eficacia de la técnica de recepción en función de la técnica de saque y en función de las categorías de competición.- 104 -

Tabla 29. Muestra de estudio de la técnica de colocación.....- 121 -

Tabla 30. Eficacia de la técnica de colocación en función de las categorías de competición.- 124 -

Tabla 31. Rendimiento de la técnica de colocación en función de las categorías de competición.- 126 -

Tabla 32. Rendimiento de la técnica de colocación en función de la fase de juego y en función de las categorías de competición.- 127 -

Tabla 33. Rendimiento de la colocación en función de la separación de la red en su ejecución y en función de las categorías de competición.- 128 -

Tabla 34. Rendimiento de la colocación en función de la zona de la red en la que se realiza y en función de las categorías de competición.....- 129 -

Tabla 35. Técnica de colocación en función de la eficacia de la recepción/defensa previa y en función de las categorías de competición.- 130 -

Tabla 36. Rendimiento de la colocación en función de la eficacia de la recepción/defensa previa y en función de las categorías de competición.- 131 -

Tabla 37. Muestra de estudio de la técnica de ataque.- 151 -

Tabla 38. Rendimiento de la técnica de ataque en función de las categorías de competición.- 154 -

Tabla 39. Eficacia del ataque en función de la técnica empleada, de la situación de juego y en función de las categorías de competición.- 155 -

Tabla 40. Eficacia del ataque en función de la situación de juego, de los tiempos de ataque y en función de las categorías de competición.....- 156 -

Tabla 41. Eficacia del ataque en función de la zona, en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.- 157 -

Tabla 42. Eficacia del ataque en función de la dirección y en función de las categorías de competición.....- 157 -

Tabla 43. Muestra de estudio de la técnica de bloqueo.	- 177 -
Tabla 44. Rendimiento del bloqueo en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.	- 180 -
Tabla 45. Eficacia del bloqueo en función del tiempo de ataque y en función de las categorías de competición.	- 181 -
Tabla 46. Intervención del bloqueo en función de la situación de juego y en función de las categorías de competición.	- 181 -
Tabla 47. Eficacia del bloqueo en función de la zona y en función de las categorías de competición.	- 182 -
Tabla 48. Eficacia del bloqueo en función del número de bloqueadores y en función de las categorías de competición.	- 183 -
Tabla 49. Muestra de estudio de la técnica de defensa en campo.	- 201 -
Tabla 50. Eficacia de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.	- 203 -
Tabla 51. Rendimiento de la defensa en función de la técnica empleada y en función de las categorías de competición.	- 204 -
Tabla 52. Eficacia de la defensa en función del tiempo de ataque y en función de las categorías de competición.	- 205 -
Tabla 53. Eficacia de la defensa en función de la zona y en función de las categorías de competición.	- 206 -
Tabla 54. Eficacia de las acciones de juego en voleibol femenino en función de las categorías de competición.	- 223 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonas de realización del saque.....	- 50 -
Figura 2. Zonas del campo.	- 51 -
Figura 3. Zonas de la red.	- 55 -
Figura 4. Zona de colocación (profundidad).	- 55 -
Figura 5. Zonas de colocación en la red.	- 122 -
Figura 6. Zonas de ataque en la red.	- 152 -
Figura 7. Zonas de bloqueo en la red.	- 178 -

