

Hileno, R. y Buscà, B. (2012). Herramienta observacional para analizar la cobertura del ataque en voleibol / Observational tool for analyzing attack coverage in volleyball. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 12 (47) pp. 557-570 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista47/artherramienta302.htm>

## ORIGINAL

# HERRAMIENTA OBSERVACIONAL PARA ANALIZAR LA COBERTURA DEL ATAQUE EN VOLEIBOL

## OBSERVATIONAL TOOL FOR ANALYZING ATTACK COVERAGE IN VOLLEYBALL

Hileno, R.<sup>1</sup> y Buscà, B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INEFC-Lleida, Universitat de Lleida, Lleida, España [rhileno@inefc.es](mailto:rhileno@inefc.es)

<sup>2</sup> FPCEE Blanquerna, Universitat Ramon Llull, Barcelona, España [bernatbusca@gmail.com](mailto:bernatbusca@gmail.com)

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de los siguientes proyectos: "Avances tecnológicos y metodológicos en la automatización de estudios observacionales en deporte" (Dirección General de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación, Gobierno de España, PSI 2008-01179); y "Grup de recerca e innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimedia i digital als dissenys observacionals" (Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, Generalitat de Catalunya, 2009 SGR 829).

**Código UNESCO / UNESCO Code:** 6114.03 Psicología social. Comportamiento Colectivo / Social psychology. Collective Behaviour.

**Clasificación del Consejo de Europa / European Council Classification:** 15 Psicología del Deporte / Sport Psychology

**Recibido** 1 octubre de 2010 **Received** October 1, 2010

**Aceptado** 13 de enero de 2011 **Accepted** January 13, 2011

### RESUMEN

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para analizar una acción de juego del voleibol, la cobertura del ataque, desde la perspectiva del modelo competitivo. Atendiendo a los distintos niveles de interacción conductual que pueden desarrollar los jugadores de un mismo equipo, se diseñó un instrumento de observación *ad hoc* que permite realizar análisis sincrónicos y diacrónicos de la acción objeto de estudio. Una vez verificada la calidad del dato, se efectuó un estudio exploratorio de la jugadora líbero en el que se detectaron 19 patrones de cobertura en distintas situaciones de juego. Los resultados obtenidos reforzaron la idea de que cada jugador debe asumir un área de responsabilidad de cobertura determinada para cada zona de ataque en particular.

**PALABRAS CLAVE:** metodología observacional, análisis competitivo, voleibol, cobertura del ataque

## **ABSTRACT**

This study presents a methodological proposal that uses a competitive model to analyze a game action in volleyball known as the attack coverage. An *ad hoc* observation tool was designed to carry out synchronic and diachronic analyses of the action under study whilst taking into account the different levels of behavioural interaction that can occur between players on the same team. Once the quality of the data had been verified, we carried out an exploratory study of the libero player and found 19 coverage patterns in different game situations. The results reinforced the idea that each player should take responsibility for a specific area of coverage in each particular attack zone.

**KEY WORDS:** observational methodology, competitive analysis, volleyball, attack coverage

## **INTRODUCCIÓN**

A través de la metodología observacional se pretende estudiar una acción de juego determinante en el voleibol moderno de alto nivel: la cobertura del ataque. La naturaleza de la competición deportiva, las múltiples posibilidades de interacción sociomotriz y la dificultad para controlar todas las variables que influyen en las dinámicas de juego, hacen especialmente pertinente la utilización de esta metodología (Gorospe, Hernández Mendo, Anguera y Martínez de Santos, 2005).

En voleibol, las distintas acciones de juego se secuencian y relacionan de forma positiva y negativa, generando cinco complejos de juego que se diferencian principalmente en el primer toque de equipo (Palao, 2001; Salas, 2006). Tal y como refleja la figura 1, la cobertura es una acción defensiva presente en todos los complejos que realiza el equipo en posesión del balón. Se trata de una transición que efectúan los jugadores que no culminan el ataque desde que el balón es colocado hasta que es rematado (Banachowsky, 1992; Meier, 1994). Durante el tiempo del pase de colocación, estos jugadores intentan modificar su posición en el campo y formar un sistema para cubrir al compañero que remata, ante la posibilidad de ser neutralizado por el bloqueo ofensivo del equipo rival (Meier, 1989; Velasco, 1997). En el caso de que el ataque sea bloqueado, la cobertura intenta facilitar la consecución de la posterior defensa del bloqueo ofensivo y, por consiguiente, el inicio del cuarto complejo de juego. Esta nueva acción defensiva, a pesar de permitir recuperar un número limitado de balones por partido, puede ser decisiva en situaciones puntuales de la competición (Drauchke, 1998; Selinger y Ackermann-Blount, 1992). Además, en partidos de alto nivel se puede observar una conducta que realza la importancia de estas acciones defensivas. Ante situaciones de juego desfavorables, algunos atacantes golpean controladamente el balón contra el

bloqueo para que el sistema de cobertura formado posibilite construir un contraataque (Salas, 2006).

Para analizar fases concretas del juego como, por ejemplo, la relación servicio-recepción, en algunos estudios se propone la aplicación de un modelo de análisis denominado competitivo o contextualizado (Álvaro, et al., 1995; Molina, Barriopedro, Santos y Delgado, 2004). Dicho modelo, basado en la metodología observacional, se caracteriza por denominar unidad de competición a la unidad de observación y por considerar la interferencia contextual como principio activo de cambios en el comportamiento y en el rendimiento de los jugadores. Por lo tanto, es un modelo que pretende establecer asociaciones entre factores pertenecientes a la dimensión contextual, conductual y evaluativa. Además, teniendo en cuenta que el tiempo de los pases en voleibol puede condicionar la formación de acciones defensivas como el bloqueo (Mau, 1998), se ha decidido incluir la dimensión temporal dentro del modelo competitivo. En un estudio sobre reconocimiento de patrones de movimiento en distintas situaciones de ataque y defensa, Jäger y Schöllhorn (2007) analizaron esta dimensión con la precisión que proporciona la imagen a alta velocidad.

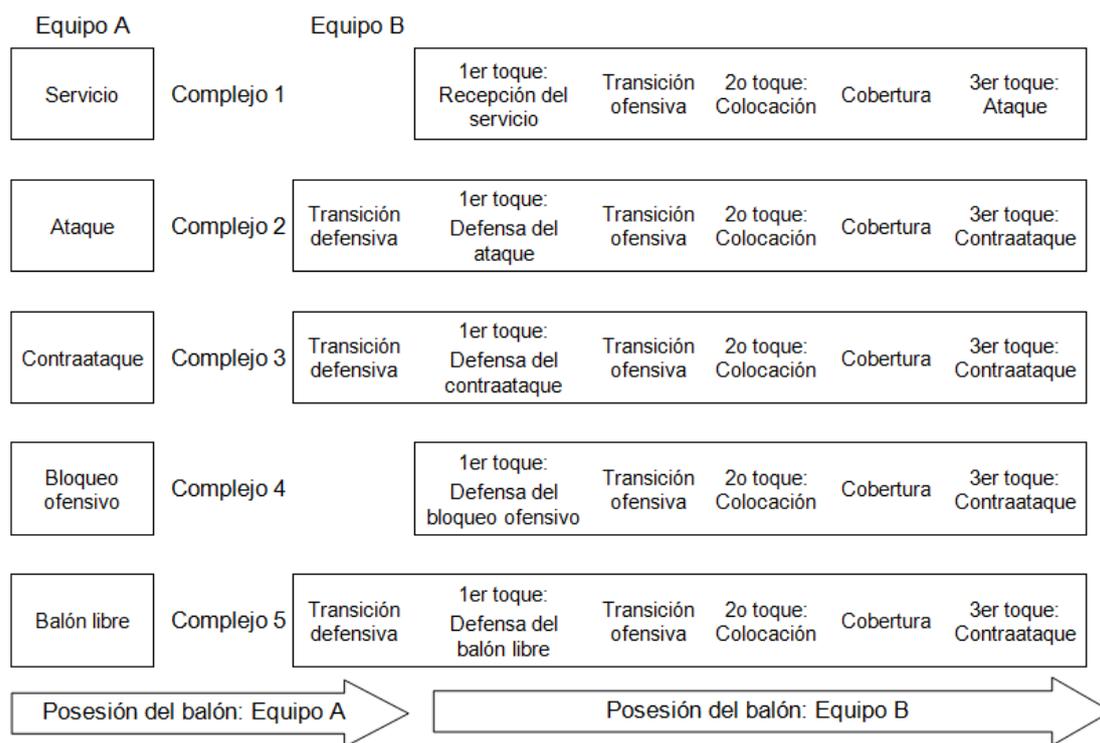


Figura 1. Flujo de acciones que conforman los complejos de juego.

Considerando lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue proponer un instrumento para analizar la influencia de distintas variables situacionales sobre el comportamiento y el rendimiento de los jugadores que participan en la cobertura del ataque, según su especialización funcional y en relación con otras acciones inmediatas como son la colocación, el ataque-contraataque y la

defensa del bloqueo ofensivo. Además, a fin de entrever las posibilidades futuras de esta línea de investigación, se llevó a cabo un estudio exploratorio sobre la relación cobertura-ataque entre jugadoras líbero y atacantes. Mediante este estudio se pretendió identificar patrones de cobertura en distintas situaciones de juego.

## MÉTODO

### *Diseño*

Se configuró un diseño observacional *lag-log* situado en el cuadrante seguimiento, nomotético y multidimensional, caracterizado por posibilitar análisis diacrónicos y sincrónicos de la acción objeto de estudio (Artamendi, 2000; Blanco, Losada y Anguera, 2003). A partir de este diseño, se realizó una observación externa e indirecta de partidos oficiales de voleibol femenino y un registro sistemático, intensivo y continuo de datos multi-evento (Anguera, 1979; Bakeman y Dabbs, 1976; Bakeman y Gottman, 1997).

### *Participantes*

Se observaron siete partidos de la XXXIV edición de la Copa de la Reina. La competición se celebró del 5 al 8 de febrero de 2009 en el Pavelló Municipal d'Esports de Ciutadella de Menorca, con ocho equipos de Superliga Femenina. En total se registraron 344 unidades de competición, 190 en los cuartos de final (Albacete-Tenerife, Burgos-Murcia, Palma-Las Palmas, Menorca-Aguere), 89 en las semifinales (Las Palmas-Murcia y Albacete-Menorca) y 65 en la final (Murcia-Menorca). Se incluyó una unidad en la muestra cada vez que ocurrió un ataque al tercer toque con oposición del bloqueo rival. Por lo tanto, se utilizó una técnica de muestreo de eventos a lo largo de los partidos observados (Anguera, 1990). Por motivos técnicos y de inobservabilidad tecnológica (Hernández Mendo, 1996), sólo se incluyeron unidades que ocurrieron en el complejo 1 y en el campo próximo al observador. Al afectar a la estructura de los sistemas de juego, se excluyeron las unidades en las que el equipo focal utilizaba una alineación equilibrada en diagonal, con las jugadoras centrales precediendo a las puntas (Selinger y Ackermann-Blount, 1992). Por la misma razón, también se descartaron las unidades en las que la jugadora líbero no reemplazaba a la central zaguera.

### *Instrumento de observación*

Se construyó un instrumento de observación *ad hoc* combinado. La primera versión del Sistema de Observación de la Cobertura del Ataque en Voleibol (SOCAV-1) está formada por un total de treinta y nueve ejes con codificación mixta y con estructura molecular de formatos de campo y sistemas de categorías (Anguera, Blanco, Losada y Hernández Mendo, 2000). La presunción de exhaustividad de los sistemas de categorías se determinó a partir de una prueba de cautela previa al registro sistematizado (Anguera y Blanco, 2003). Además, durante el proceso de construcción, también se definió

el núcleo categorial y el grado de apertura de cada una de las categorías (Anguera, 1991).

Considerando los pasos de la transición defensiva y de la defensa del ataque (Liskevych y Neville, 1992; Selinger y Ackermann-Blount, 1992), el instrumento se divide en tres fases sucesivas, con un total de treinta y seis criterios pertenecientes a la dimensión conductual y evaluativa. A su vez, con la finalidad de obtener un sistema taxonómico más comprensible, la mayoría de criterios se agrupan por afinidad en macrocriterios (Tabla 1). Así pues, la primera fase de preparación de la cobertura del ataque está formada por catorce criterios conductuales, seis de los cuales pueden concurrir en el momento que finaliza el toque de colocación: la ubicación del jugador que coloca y la ubicación inicial de los cinco jugadores que no colocan en una de las doce zonas del campo (Figura 2). La segunda fase de culminación de la cobertura del ataque está compuesta por trece criterios conductuales, siete de los cuales pueden concurrir en el momento que empieza el golpe de ataque: la ubicación del jugador que ataca en una de las once zonas de ataque (Figura 2), la ubicación final de los cinco jugadores que no atacan en una de las doce zonas del campo y el sistema de cobertura del ataque de tres líneas (Nelson y Compton, 1992). Por último, la tercera fase de defensa del bloqueo ofensivo consta de ocho criterios conductuales y uno evaluativo, tres de los cuales pueden concurrir en el momento que empieza el toque de defensa o el balón toca el suelo: la reubicación final del jugador que defiende, la ubicación del balón bloqueado en una de las doce zonas del campo y la calidad de la defensa del bloqueo ofensivo. Esta acción defensiva se evalúa a partir del sistema de valoración de la recepción propuesto por el programa de análisis del juego Data Volley System (Data Project, Bolonia, Italia, versión 2.0.4), sistema estadístico reconocido por la Federación Internacional de Voleibol (FIVB) y utilizado en diversos estudios de referencia (Florence, Fellingham, Vehrs y Mortensen, 2008; Moras, et al., 2008). Añadir que esta tercera fase no se registra en los casos que no se produce el bloqueo ofensivo.

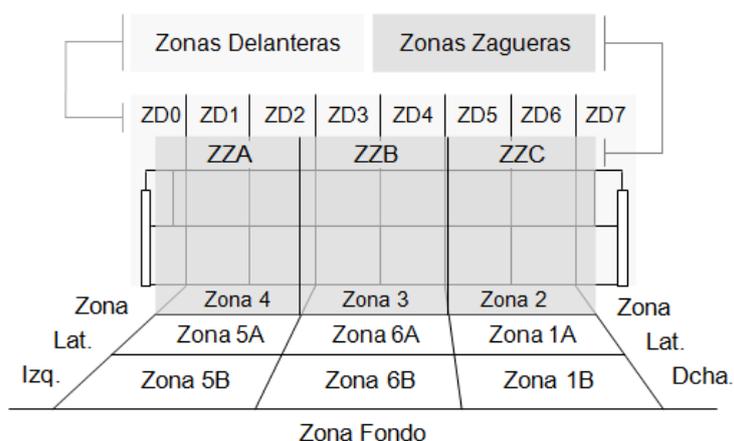


Figura 2. Sistema de zonificación adaptado de Beal (1992) y Callejón (2006).

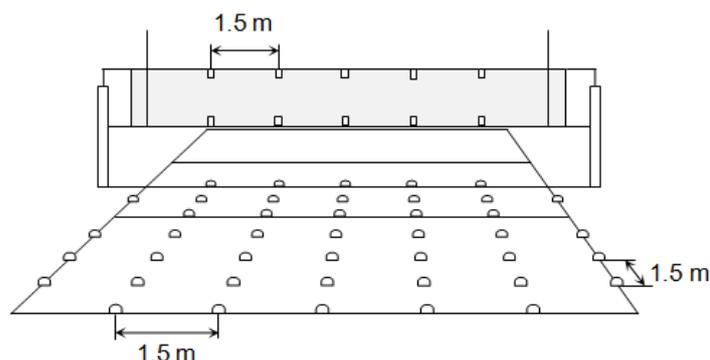
Desde la perspectiva del modelo competitivo, el instrumento se complementa con tres variables pertenecientes a la dimensión contextual y temporal: la rotación en la que se encuentra el equipo focal, el complejo de juego donde se produce la cobertura y el tiempo del pase de colocación en segundos. Siguiendo a Salas (2006), estas variables situacionales específicas del voleibol son las que consideramos que pueden afectar en el comportamiento y en el rendimiento de los jugadores observados.

**Tabla 1.** Sistema de Observación de la Cobertura del Ataque en Voleibol (SOCAV-1).

Fase 1. Preparación de la cobertura del ataque (14 criterios)	
<p><b>Macrocriterio A. Ubicación Jugador Coloca (UJC, 7 criterios, 12 categorías por criterio)</b></p> <p>Coloca Colocador (CC) }                      Coloca Opuesto (CO) } <i>Ejemplo:</i>                      Coloca Central 1 (CC1) } Sistema de 12 categorías                      Coloca Central 2 (CC2) } CC = (CCZ4 CCZ3 CCZ2 CCZ5A                      Coloca Punta 1 (CP1) } CCZ6A CCZ1A CCZ5B CCZ6B                      Coloca Punta 2 (CP2) } CCZ1B CCZLI CCZLD CCZF)                      Coloca Líbero (CL)</p>	<p><b>Macrocriterio B. Ubicación Inicial Jugadores No Colocan (UIJNC, 7 criterios, 12 categorías por criterio)</b></p> <p>Ubicación Inicial Colocador (UIC) } <i>Ejemplo:</i>                      Ubicación Inicial Opuesto (UIO) } Sistema de 12 categorías                      Ubicación Inicial Central 1 (UIC1) } UIL = (UILZ4 UILZ3                      Ubicación Inicial Central 2 (UIC2) } UILZ2 UILZ5A UILZ6A                      Ubicación Inicial Punta 1 (UIP1) } UILZ1A UILZ5B UILZ6B                      Ubicación Inicial Punta 2 (UIP2) } UILZ1B UILZLI UILZLD                      Ubicación Inicial Líbero (UIL) } UILZF)</p>
Fase 2. Culminación de la cobertura del ataque (13 criterios)	
<p><b>Macrocriterio C. Ubicación Jugador Ataca (UJA, 5 criterios, 11 categorías por criterio)</b></p> <p>Ataca Opuesto (AO) } <i>Ejemplo:</i>                      Ataca Central 1 (AC1) } Sistema de 11 categorías                      Ataca Central 2 (AC2) } AO = (AOZD0 AOZD1 AOZD2                      Ataca Punta 1 (AP1) } AOZD3 AOZD4 AOZD5 AOZD6                      Ataca Punta 2 (AP2) } AOZD7 AOZZA AOZZB AOZZC)</p> <p>Sistema Cobertura }                      Ataque (SCA) } Formato de campo                      SCA = (023 032 131 221 212 ...)</p>	<p><b>Macrocriterio D. Ubicación Final Jugadores No Atacan (UFJNA, 7 criterios, 12 categorías por criterio)</b></p> <p>Ubicación Final Colocador (UFC) } <i>Ejemplo:</i>                      Ubicación Final Opuesto (UFO) } Sistema de 12 categorías                      Ubicación Final Central 1 (UFC1) } UFL = (UFLZ4 UFLZ3                      Ubicación Final Central 2 (UFC2) } UFLZ2 UFLZ5A UFLZ6A                      Ubicación Final Punta 1 (UFP1) } UFLZ1A UFLZ5B                      Ubicación Final Punta 2 (UFP2) } UFLZ6B UFLZ1B UFLZLI                      Ubicación Final Líbero (UFL) } UFLZLD UFLZF)</p>
Fase 3. Defensa del bloqueo ofensivo (9 criterios)	
<p><b>Macrocriterio E. Reubicación Final Jugador Defiende (RFJD, 7 criterios, 12 categorías por criterio)</b></p> <p>Reubicación Final Colocador (RFC) } <i>Ejemplo:</i>                      Reubicación Final Opuesto (RFO) } Sistema de 12 categorías                      Reubicación Final Central 1 (RFC1) } RFL = (RFLZ4 RFLZ3                      Reubicación Final Central 2 (RFC2) } RFLZ2 RFLZ5A RFLZ6A                      Reubicación Final Punta 2 (RFP2) } RFLZ1A RFLZ5B                      Reubicación Final Líbero (RFL) } RFLZ6B RFLZ1B RFLZLI                      Reubicación Final Punta 1 (RFP1) } RFLZLD RFLZF)</p>	<p>Ubicación Balón }                      Bloqueado (UBB) } Sistema de 12 categorías                      UBB = (UBBZ4 UBBZ3 UBBZ2                      UBBZ5A UBBZ6A UBBZ1A UBBZ5B                      UBBZ6B UBBZ1B UBBZLI UBBZLD                      UBBZF)</p> <p>Calidad Defensa }                      Bloqueo Ofensivo } Sistema de 5 categorías                      (CDBO) } CDBO = (CDBO# CDBO+ CDBO/                      CDBO- CDBO=)</p>
Variables situacionales (3 variables)	
<p>Rotación Equipo (RE) } Sistema de 6 condiciones                      RE = (RE1 RE6 RE5 RE4 RE3 RE2)</p> <p>Complejo Juego (CJ) } Sistema de 5 condiciones                      CJ = (CJ1 CJ2 CJ3 CJ4 CJ5)</p>	<p>Tiempo Pase }                      Colocación (TPC) } Formato de campo                      TPC = (0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8                      0.9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7                      1.8 1.9...)</p>

### Procedimiento y material

Los partidos se grabaron con una cámara digital de alta velocidad (Casio HS EX-F1, Casio Computer Co., Tokio, Japón) situada en la grada fondo del pabellón y elevada a 6 m de altura respecto al terreno de juego. Los archivos de vídeo grabados con el mismo foco y zoom, sin sonido, en formato .MOV, con una resolución de 512x384 píxeles y a una frecuencia de 300 Hz, se observaron fotograma a fotograma en el programa Kinovea (Charmant y Contrib., Burdeos, Francia, versión 0.8.7). Este analizador de vídeo deportivo permitió fijar marcadores sobre la línea de tiempo y superponer los partidos grabados sobre un sistema de referencias espacial pregrabado (Figura 3). Los datos registrados se anotaron en una hoja de cálculo elaborada en el programa MS Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA, versión 2007) y se exportaron a los programas SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA, versión 15.0), EduG (Educac Inc., Québec, Canadá, versión 5.0.E) y SDIS-GSEQ (Bakeman y Quera, Atlanta, GA, EUA, versión 5.1.13) para su posterior análisis estadístico.



**Figura 3.** Referencias espaciales en la red y en el campo próximo al observador.

El instrumento construido se sometió a un proceso de control de calidad del dato, en el que participaron dos observadores expertos con titulación de entrenador nacional de voleibol. El proceso constó de dos fases de registro previas a la observación sistemática de todos los partidos de la Copa de la Reina. La primera fase, de carácter cualitativo y apoyada en la concordancia consensuada (Anguera, 1990), consistió en el registro conjunto y guiado de un partido de la Copa para lograr el acuerdo entre observadores. La segunda fase, de carácter cuantitativo, se basó en el registro individual y bajo las mismas condiciones de otros dos partidos para determinar el grado de concordancia intra e interobservador de cada uno de los ejes del instrumento, mediante el cálculo del coeficiente Kappa de Cohen (1968) en el programa SPSS. A fin de estimar las fuentes de variación implícitas en el proceso de observación, esta fase cuantitativa se complementó con un estudio de generalizabilidad de los datos registrados (Blanco y Hernández Mendo, 1998). La determinación de la fiabilidad entre observadores, la homogeneidad de las categorías y el número mínimo de partidos necesarios para generalizar con precisión, se calculó de forma aleatoria infinita y mediante diseños de dos facetas en el programa EduG (Castellano, Hernández Mendo, Gómez, Fontetxa

y Bueno, 2000; Gorospe et al., 2005). Este programa estadístico, basado en el análisis de varianza (ANOVA) y en la teoría de la generalizabilidad (Cronbach, Rajaratnam y Gleser, 1963), nos permitió calcular los componentes de varianza y los coeficientes de generalizabilidad de cada uno de los diseños configurados (Brennan, Jarjoura y Deaton, 1980; Martínez Arias, 1995).

### *Análisis estadístico*

En el estudio exploratorio sobre la relación cobertura-ataque entre jugadoras líbero y atacantes, se llevaron a cabo dos fases de análisis, acumulando los datos de los siete partidos observados. Una primera fase macroanalítica, basada en la descripción cuantitativa de los distintos criterios de la fase de culminación de la cobertura del ataque (Tabla 1), se realizó en el programa SPSS con la doble finalidad de recategorizar categorías conductuales de baja frecuencia y de obtener un sistema taxonómico más manejable para la posterior fase de análisis (Quera, 1986). Éste fue el caso de los criterios referentes a la ubicación del jugador que ataca (AO, AC1, AC2, AP1 y AP2), que por baja frecuencia se agruparon en el macrocriterio UJA. Posteriormente se efectuó en el programa SDIS-GSEQ una segunda fase microanalítica centrada en el análisis de sincronía o de concurrencias. Esta forma de microanálisis, caracterizada por examinar la probabilidad de que ciertas conductas se den al mismo tiempo que otras (Quera, 1993), se llevó a cabo con el fin de identificar patrones estables de conducta interactiva que superen las probabilidades marcadas por el azar (Sackett, 1979). Para ello, es esencial determinar por hipótesis qué conductas actúan como inicializadoras de los patrones conductuales (Anguera, 1992). En nuestro caso, se consideraron como conductas dadas las once categorías del macrocriterio UJA y como conductas condicionadas las doce categorías del criterio UFL. Teniendo en cuenta que las categorías seleccionadas concurren en el momento que empieza el golpe de ataque, se realizaron dos análisis concurrentes en el retardo 0. El primer análisis se efectuó con las condiciones contextuales de la variable RE y el segundo con las condiciones temporales de la variable TPC. En las tablas de contingencia bidimensionales obtenidas, se aceptaron las puntuaciones Z superiores a 1.96 y los valores significativos cuando  $P < 0.05$ .

## **RESULTADOS**

En relación a la perspectiva cuantitativa de control de calidad del dato y, en concreto, al cálculo del coeficiente Kappa de Cohen (1968), se obtuvieron valores superiores a 0.81 en todos los ejes del instrumento de observación evaluados. Por consiguiente, según la valoración de Landis y Koch (1977), se consiguió una fuerza de concordancia intra e interobservador casi perfecta.

En la tabla 2, se muestran los resultados del estudio de generalizabilidad. A través del análisis de las fuentes de varianza se reveló, tanto en el cálculo de la fiabilidad intraobservador como en el cálculo de la fiabilidad interobservador, que la mayor parte de la variabilidad correspondía a la faceta categorías (99.6 y 99.7%, respectivamente), siendo nula en la faceta

observadores y escasa en la interacción categorías-observadores (0.4 y 0.3%, respectivamente). Además, a partir del análisis global de los coeficientes de generalizabilidad, en ambas estimaciones se obtuvo una fiabilidad de precisión de generalización de los resultados de 0.99. Por otro lado, tanto en el cálculo de la homogeneidad de las categorías como en el del número mínimo de partidos para generalizar con precisión, se reveló que la mayor parte de la variabilidad se asociaba a la faceta categorías (90.8%), siendo escasa en la faceta partidos (0.1%) y reducida en la interacción partidos-categorías (9.2%). Respecto al cálculo global de los coeficientes de generalizabilidad, en la primera estimación se obtuvo un valor de 0.04, con lo que se determinó una significativa bondad de las categorías, y en la segunda valoración, con una muestra estimada de diez partidos, se alcanzó un coeficiente de 0.99, que posibilita una alta precisión en la generalización de los resultados.

**Tabla 2.** Estudio de generalizabilidad: estimación de diseños.

	Fuentes de variación	Componente de variancia estimado	% variabilidad total
Fiabilidad intraobservador	Observadores (O)	-0.01	0.0
	Categorías (C)	118.91	99.6
	CO	0.46	0.4
Fiabilidad interobservador	Observadores (O)	0.00	0.0
	Categorías (C)	120.83	99.7
	CO	0.34	0.3
Homogeneidad de las categorías	Partidos (P)	0.02	0.1
	Categorías (C)	28.39	90.8
	PC	2.87	9.2
Número mínimo de partidos	Partidos (P)	0.02	0.1
	Categorías (C)	28.39	90.8
	PC	2.87	9.2

Por último, en la tabla 3 se presentan los 19 patrones de cobertura identificados a partir de los análisis concurrentes realizados en el retardo 0. Contiguo a cada patrón se refleja la situación de juego específica en la que se activan. A modo de ejemplo, los resultados recogidos en la tabla se interpretan de la siguiente manera: en cuatro rotaciones (RE6, RE5, RE3 y RE2) y con tiempos de colocación superiores a un segundo (1.1, 1.3 y 1.4 s), el patrón conductual excitatorio a partir de la conducta dada ubicación de la jugadora que ataca en la zona delantera 0 (UJAZD0) está formado por la conducta condicionada ubicación final de la líbero en la zona 4 (UFLZ4).

**Tabla 3.** Patrones de cobertura del ataque activados por las jugadoras líbero en distintas situaciones de juego.

Macrocriterio UJA: Conductas dadas	Criterio UFL: Conductas condicionadas	Variable RE: Condiciones contextuales	Variable TPC: Condiciones temporales (s)
UJACD0	UFLZ4	RE6 RE5 RE3 RE2	1.1 1.3 1.4
	UFLZ6A	RE1	
	UFLZ5A	RE4	
UJACD1	UFLZ4	RE1 RE6 RE5 RE4 RE3	1.1
	UFLZ6A	RE2	
UJACD2	UFLZ5A	RE1	
UJACD3	UFLZ1A	RE1	
UJACD4	UFLZ5A	RE6	0.3
	UFLZ1A	RE5	0.5
UJACD5	UFLZ5A	RE6	
UJACD6	UFLZ3	RE3	
	UFLZ2	RE1 RE5 RE4 RE2	1.0 1.1 1.3 1.4
	UFLZ5A	RE3	
UJACD7	UFLZ3	RE6 RE3	1.0
	UFLZ2	RE4	
	UFLZ6A	RE1	1.1
UJACZB	UFLZ6A	RE5 RE4	
	UFLZ1A	RE2	1.4 1.6
UJACZC	UFLZ3	RE2	1.2

## DISCUSIÓN

Referente a la calidad del dato, en este trabajo se ha utilizado el vídeo de alta velocidad y el procedimiento de análisis de fotograma a fotograma para determinar el tiempo 0 en cada fase. La fugacidad de las acciones en el voleibol justifica la importancia de tratar el factor tiempo con la máxima precisión. Los tiempos de pase se diferencian por unas pocas milésimas de segundo y la ubicación de los jugadores, de acuerdo con las referencias espaciales pregrabadas, puede variar sensiblemente en muy poco tiempo. En relación a este sistema de referencias, la determinación de unas marcas reales de los puntos que delimitan las zonas del terreno de juego y la superposición de las unidades de competición a dichas imágenes, han contribuido ostensiblemente a la mejora de la calidad del dato. En este sentido, los resultados obtenidos han determinado unos valores satisfactorios de fiabilidad y generalizabilidad de acuerdo con los requerimientos de una herramienta observacional de estas características (Blanco y Hernández Mendo, 1998). Resultados similares fueron hallados por Castellano et al. (2000), en una herramienta de análisis de las conductas en fútbol, y por Gorospe et al. (2005), en una propuesta para el tenis.

En los resultados obtenidos en el estudio exploratorio de la jugadora líbero, se detectaron patrones de cobertura en todas las zonas de ataque, a excepción de la zona zaguera A (UJAZZA) por su nula frecuencia en la fase de análisis descriptivo. Por la misma razón, no se detectó ningún patrón formado por las categorías UFLZLI, UFLZLD y UFLZLF. De ello, se interpreta que las jugadoras líbero cubren siempre dentro de los límites del campo. Además, tampoco se obtuvieron patrones compuestos por las conductas condicionadas UFLZ5B, UFLZ6B y UFLZ1B. Ello significa que las jugadoras con esta función no suelen cubrir en zonas próximas a la línea del fondo del campo; suelen hacerlo en áreas cercanas a la atacante por su característico rol defensivo que, de acuerdo con las reglas del juego, no les permite rematar, pero si que les posibilita concentrarse desde un principio en acciones defensivas como la cobertura. En relación a las variables situacionales, en la tabla 3 se observa que las jugadoras líbero sólo cubren en zonas delanteras del campo (UFLZ4, UFLZ3 y UFLZ2) en situaciones con tiempos de colocación iguales o superiores al segundo (1.0, 1.1, 1.3 y 1.4 s) y con ataques en zonas laterales (UJAZD0, UJAZD1, UJAZD6, UJAZD7 y UJAZZC). En el resto de situaciones, sobre todo en las que se producen colocaciones muy rápidas (0.3 y 0.5 s) y ataques en zonas centrales (UJAZD2, UJAZD3, UJAZD4, UJAZD5 y UJAZZB), se activan patrones de cobertura en zonas zagueras del campo (UFLZ5A, UFLZ6A y UFLZ1A). Respecto a la variable contextual rotación del equipo, se distingue una mayor complejidad comportamental de difícil interpretación. Se considera que se aclararía si se conociesen otros aspectos del juego como en qué zona del campo han recibido las jugadoras líbero, en el caso de que efectúen este primer toque de equipo. Ello podría justificar la posible inclusión de otras variables en futuras experiencias con la herramienta observacional diseñada. De todos modos, los resultados del estudio se aproximan a ciertos postulados defendidos por autores reconocidos internacionalmente como Selinger y Ackermann-Blount (1992). Estos autores afirman que cada jugador debe tener un área de responsabilidad de cobertura claramente asignada para cada zona de ataque en particular. En nuestro caso, la jugadora líbero manifiesta patrones de cobertura del ataque determinados para cada situación de juego en concreto.

Por último, en ciertas investigaciones se ha atendido a otro tipo de variables contextuales referentes a la localización del partido, al nivel del oponente y al estado del marcador (Lago, 2009). En nuestro caso, las conductas observadas en el objeto de estudio son de colaboración y responden a patrones de conducta muy regulares, con lo se considera que las variables situacionales antes citadas pueden tener un impacto menor sobre la activación del patrón. Posiblemente, otras conductas de oposición, como el ataque o el bloqueo, estarían mucho más sujetas a la influencia de estas variables. De todas formas, se podrían considerar en futuros estudios de observación de la cobertura del ataque.

## CONCLUSIONES

La estructura del instrumento de observación diseñado ha permitido el análisis sincrónico o concurrente de una fase concreta del juego: la relación cobertura-ataque. La herramienta observacional construida puede ser igualmente adecuada para realizar análisis diacrónicos o secuenciales. En este sentido, y tomando como referencia la acción objeto de estudio, podría ser de gran interés el análisis de la relación cobertura-defensa u otras asociaciones concurrentes, como la cobertura-colocación o la cobertura-contraataque. La estructura interna del voleibol ha posibilitado la elaboración de un sistema exhaustivo de macrocriterios, criterios y categorías, que permite determinar la ubicación de los componentes de un equipo en la dimensión contexto-temporal correspondiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvaro, J., Dorado, A., González Badillo, J. J., González, J. L., Navarro, F., Molina, J. J., Portoles, J. y Sánchez, F. (1995). Modelo de análisis de los deportes colectivos basado en el rendimiento en competición. *Infocoes*, 1(0), 21–40.
- Anguera, M. T. (1979). Observational typology. *Quality & Quantity. European-American Journal of Methodology*, 13(6), 449–484.
- Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En: J. Arnau, M. T. Anguera y J. Gómez (Eds.), *Metodología de la investigación en ciencias del comportamiento* (pp. 125–236). Murcia, España: Universidad de Murcia.
- Anguera, M. T. (1991). Proceso de categorización. En: M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (Vol. 1, pp. 115–167). Barcelona, España: PPU.
- Anguera, M. T. (1992). *Metodología de la observación en las ciencias humanas*. Madrid, España: Cátedra.
- Anguera, M. T. y Blanco, A. (2003). Registro y codificación en el comportamiento deportivo. En: A. Hernández Mendo (Ed.), *Psicología del deporte. Metodología* (Vol. 2, pp. 33–66). Sevilla, España: Wanceulen.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J. L. y Hernández Mendo, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 24. Recuperado el 28 de enero de 2010, de <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>.
- Artamendi, J. A. (2000). Aproximación a una taxonomía de los diseños observacionales. *Psicothema*, 12(2), 56–59.
- Bakeman, R. y Dabbs, J. M. (1976). Social interaction observed: some approaches to the analysis of behavior streams. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2, 335–345.
- Bakeman, R. y Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: an introduction to sequential analysis*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

- Banachowsky, A. (1992). Elementos de transición. En: B. Bertucci (Ed.), *Guía de voleibol de la A.E.A.B.* (pp. 329–354). Barcelona, España: Paidotribo.
- Beal, D. (1992). Combinaciones de ataque. En: B. Bertucci (Ed.), *Guía de voleibol de la A.E.A.B.* (pp. 215–236). Barcelona, España: Paidotribo.
- Blanco, A. y Hernández Mendo, A. (1998). Estimación y generalización en un diseño de estructura espacial defensiva en el fútbol. En: J. Sabucedo, R. García, E. Ares y D. Prada (Eds.), *Medioambiente y responsabilidad humana* (pp. 579–583). A Coruña, España: Tórculo.
- Blanco, A., Losada, J. L. y Anguera, M. T. (2003). Data analysis techniques in observational designs applied to environment-behaviour relation. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 4(2), 111–126.
- Brennan, R. L., Jarjoura, D. y Deaton, E. L. (1980). *Some issues concerning the estimation and interpretation of variance components in generalizability theory*. Iowa City, IA: The American College Testing Program.
- Callejón, D. (2006). *Estudio y análisis de la participación técnico-táctica del jugador líbero en el voleibol masculino*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Castellano, J., Hernández Mendo, A., Gómez, P., Fontetxa, E. y Bueno, I. (2000). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(4), 635–641.
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213–220.
- Cronbach, L. J., Rajaratnam, N. y Gleser, G. C. (1963). Theory of generalizability: a liberalization of reliability theory. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 16, 137–163.
- Drauchke, K. (1998). *El entrenador de voleibol*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Florence, L. W., Fellingham, G. W., Vehrs, P. R. y Mortensen, N. P. (2008). Skill Evaluation in Women's Volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 4(2), art. 14.
- Gorospe, G., Hernández Mendo, A., Anguera, M. T. y Martínez de Santos, R. (2005). Desarrollo y optimización de una herramienta observacional en el tenis de individuales. *Psicothema*, 17(1), 123–127.
- Hernández Mendo, A. (1996). *Observación y análisis de patrones de juego en deportes sociomotores*. Tesis doctoral no publicada, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
- Jäger, J. M. y Schöllhorn, I. W. (2007). Situation-orientated recognition of tactical patterns in volleyball. *Journal of Sports Sciences*, 25(12), 1345–1353.
- Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463–1469.
- Landis, J. y Koch, G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Liskevych, T. y Neville, B. (1992). Defensa del suelo: defensa de la parte posterior de la pista. En: B. Bertucci (Ed.), *Guía de voleibol de la A.E.A.B.* (pp. 281–328). Barcelona, España: Paidotribo.

- Martínez Arias, M. R. (1995). *Psicometría: teoría de los test psicológicos y educativos*. Madrid, España: Síntesis.
- Mau, S. (1998). Blocking: new ideas and training examples. *The Coach*, 3, 8–11.
- Meier, M. (1989). Formations for covering of spikes. En: R. Andresen y C. Kröger (Eds.), *Volleyball: fundamentals and principles* (pp. 56–59). Ahrensburg, Alemania: Czwalina.
- Meier, M. (1994). Movement dynamics in volleyball with young players. *International Volley Tech*, 1(94), 11–16.
- Molina, J. J., Barriopedro, M. I., Santos, J. A. y Delgado, M. A. (2004). Análisis de juego desde el modelo competitivo: un ejemplo aplicado al saque en voleibol. *Kronos*, 3(5), 37–45.
- Moras, G., Buscà, B., Peña, J., Rodríguez, S., Vallejo, L., Tous-Fajardo, J. y Mujika, I. (2008). A comparative study between serve mode and speed and its effectiveness in a high-level volleyball. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 48(1), 31–36.
- Nelson, R. y Compton, F. (1992). Sistemas de juego. En: B. Bertucci (Ed.), *Guía de voleibol de la A.E.A.B.* (pp. 185–214). Barcelona, España: Paidotribo.
- Palao, J. M. (2001). *Incidencia de las rotaciones sobre el rendimiento del ataque y el bloqueo en voleibol*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Granada, Granada, España.
- Quera, V. (1986). *Micro-análisis de la conducta interactiva: una aplicación a la interacción materno-filial en chimpancés*. Tesis doctoral no publicada, Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Quera, V. (1993). Análisis secuencial. En: M. T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (Vol. 2, pp. 339–583). Barcelona, España: PPU.
- Sackett, G. P. (1979). The lag sequential analysis of contingency and cyclicity in behavioral interaction research. En: J. D. Osofsky (Ed.), *Handbook of infant development* (pp. 623–649). Nueva York, NY: Wiley.
- Salas, C. (2006). *Observación y análisis del ataque y la defensa de primera línea en voleibol*. Tesis doctoral no publicada, Universitat de Barcelona, Barcelona, España.
- Selinger, A. y Ackermann-Blount, J. (1992). *Power volleyball*. París, Francia: Vigot.
- Velasco, J. (1997). The point phase philosophy: play, don't perform acrobatics with the ball! *The Coach*, 4, 4–9.

**Número de citas totales / Total references:** 40 (100%)

**Número de citas propias de la revista / Journal's own references:** 0