

# Eficacia de los sistemas ofensivos en balonmano

## *Effectiveness of Offensive Systems in Handball*

**DEMETRIO LOZANO JARQUE**

**OLEGUER CAMERINO FOGUET**

Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Centro de Lleida (España)

**Correspondencia con autor**

**Oleguer Camerino Foguet**

*ocamerino@inefc.es*

<http://lom.observesport.com/>

### Resumen

El objetivo del presente artículo es conocer la influencia de las variables que intervienen en la eficacia ofensiva en el balonmano de alto rendimiento. Valoramos la utilización de los sistemas tácticos ofensivos en ataque posicional (estructurados o no estructurados) y en contraataque teniendo en cuenta: el tipo de defensa, la simetría o asimetría numérica de jugadores y el orden de la secuencia ofensiva. Utilizamos la metodología observacional, un instrumento de observación (SOBM-2) y un instrumento de registro Match Vision Premium v.1.0, que nos ha permitido estudiar la fase final del Campeonato del Mundo 2011. Los resultados alcanzados, mediante estadística descriptiva y análisis secuencial de T-patterns obtenidos con el software Theme 5.0, muestran: primero que la eficacia ofensiva de cada sistema táctico depende de múltiples factores y segundo que la fase ofensiva del contraataque es la de mayor resolución independientemente de la defensa contraria o la simetría/asimetría numérica de jugadores. Podemos concluir que el sistema táctico ofensivo más utilizado, aunque no siempre es el más eficaz, es el sistema estructurado y que la variabilidad a lo largo del partido de los sistemas ofensivos (auto-organización no lineal del sistema) supone ventajas en la dinámica del juego.

**Palabras clave:** eficacia ofensiva, sistemas tácticos, balonmano

### Abstract

#### *Effectiveness of Offensive Systems in Handball*

*The aim of this paper is to determine the influence of the variables involved in offensive efficiency in high performance handball. We assess the use of offensive tactical systems in positional attack (structured or unstructured) and counterattack, taking into account the type of defence, the symmetry or asymmetry in the number of players and the offensive sequence order. We used an observational methodology, an observation instrument (SOBM-2) and a recording instrument (Match Vision Premium v.1.0) which enabled us to study the final stage of the 2011 World Championship. The results obtained through descriptive statistics and sequential analysis of T-patterns using Theme 5.0 software show firstly that the offensive effectiveness of each tactical system depends on numerous factors, and secondly that the offensive stage of counterattack is the most effective irrespective of the opposing defence or symmetry/asymmetry in the number of players. We conclude that the most widely used tactical offensive system, albeit not always the most effective, is the structured system and that the variability throughout the course of the game in offensive systems (nonlinear self-organisation of the system) brings with it advantages in game dynamics.*

**Keywords:** *offensive efficiency, tactical systems, handball*

## Introducción

### Una comprensión dinámica del juego ofensivo

Las nuevas perspectivas de análisis de los deportes colectivos tienden a una comprensión del rendimiento deportivo bajo los sistemas dinámicos y complejos. Según este nuevo enfoque paradigmático la dinámica del juego deportivo debe ser analizada teniendo en cuenta unos factores internos de funcionamiento: libertad de cambio del sistema, integración de los di-

ferentes niveles, construcción de patrones estables en el sistema y auto-organización capaz de generar comportamientos no lineales dentro del sistema (Davids, Araújo, & Shuttleworth, 2005; Davids, Button, & Bennet, 2008).

La bibliografía específica coincide en valorar los factores que condicionan la eficacia en la fase ofensiva en balonmano como un marco situacional multidimensional en el que se incluyen muchos tipos de conductas (Cerwinski, 2000; Gonçalves, 2005; Gruić, Vuleta

& Milanović, 2006; Montoya, 2010; J. Silva, 2000). Esta multidimensionalidad de la fase ofensiva ha llevado a dividir el proceso ofensivo en inicio, construcción, creación, prefinalización y finalización (A. Silva, Sánchez, Garganta, & Anguera, 2004). Otros estudios apuntan a los sistemas tácticos para explicar el comportamiento de los equipos y jugadores (D. Ferreira, 2005; N. Ferreira, 2006; Prudente, 2006).

### La eficacia ofensiva en balonmano y los sistemas tácticos estructurados

Bajo la necesidad de analizar, predecir o incluso controlar la eficacia ofensiva desde una perspectiva dinámica en balonmano debemos estudiar de forma relacionada: los sistemas tácticos ofensivos utilizados –estructurados o no estructurados–, el tipo de defensa a la que nos enfrentamos, la superioridad o inferioridad numérica en el ataque y la secuencia de ataque utilizada.

Los factores que condicionan esta eficacia aparecen en los siguientes grupos de estudios: *a)* Sistema táctico utilizado (D. Ferreira, 2005; N. Ferreira, 2006; J. A. García, Aniz, Arellano, Domínguez, & García, 2004; Gutiérrez, 2006; Rocha Santos, 2004; Rogulj, Srhoj, & Srhoj, 2004; Román, 2005; Prudente, 2006), *b)* Simetría/asimetría de los jugadores (N. Ferreira, 2006; Gutiérrez, Fernández, & Borrás, 2010; Maia, 2009). *c)* Defensa contraria (Maia, 2009; Montoya, 2010). *d)* Marcador (Foretić, Rogulj, & Trninić, 2010; Maia, 2009; Montoya, 2010; Saez, Roldán, & Feu, 2009; J. Silva, 2008). *e)* Secuencias ofensivas utilizadas (Maia, 2009; J. Silva, 2008). *f)* Acciones finalistas (D. Ferreira, 2005; N. Ferreira, 2006; T. García, García, & Aniz, 2004; Maia, 2009; Montoya, 2010; J. Silva, 2008; Prudente, 2006).

Los estudios sobre los sistemas tácticos ofensivos se manifiestan como un medio estructurado a través del cual podemos alcanzar la eficacia en el juego ofensivo para causar desequilibrio ante los diferentes sistemas defensivos (Antón, 2000). Se consideran sistema ofensivo estructurado los que mediante cambios prefijados de posición de los jugadores de ataque permiten alcanzar mayores cotas de eficacia (J. A. García et al., 2004). Actualmente se asume que una estructura de ataque eficaz para el alto nivel debe ser flexible y variada (T. García et al., 2004).

Las investigaciones más recientes demuestran que los sistemas tácticos ofensivos estructurados son más eficaces en los enfrentamientos de alta competición (N.

Ferreira, 2006; Foretić et al., 2010; J. A. García et al., 2004; Maia, 2009; Montoya, 2010; Pokrajac, 2008; Poliany, 2009; J. Silva, 2008).

El principal objetivo de este estudio es comprender, desde una perspectiva dinámica y no lineal (Balagué & Torrents, 2011), los sistemas ofensivos que se utilizan en balonmano, valorando los múltiples factores que intervienen en su consecución: el tipo de defensa al que se enfrentan, la simetría entre atacantes y defensores y la secuencia ofensiva utilizada. Con ello pretendemos profundizar en las variables que influyen en la eficacia de los diferentes sistemas ofensivos: estructurado, no estructurado y contraataque.

### Método

Para analizar la eficacia ofensiva desde la perspectiva de los sistemas dinámicos y complejos hemos elegido la metodología observacional (Anguera, 1999; Anguera, Blanco Villaseñor, & Losada, 2001). La metodología observacional, que reúne las características particulares de estudio del comportamiento espontáneo y que es especialmente válida en el ámbito de los juegos deportivos por su amplia utilización (Luo, Wu, & Hwang, 2003; Martín Acero & Lago Peñas, 2005), requiere el cumplimiento de unos requisitos básicos: implementación en contextos naturales, elaboración de instrumentos de observación *ad hoc*, y continuidad temporal del registro (Anguera et al., 2001).

### Diseño

El diseño observacional (Anguera et al., 2001) es nomotético (varios equipos que se enfrentan entre sí), puntual (torneo final del Campeonato del Mundo de Suecia 2011), y multidimensional (las dimensiones se corresponden con los criterios del instrumento de observación). De este diseño N/P/M (nomotético/seguimiento/multidimensional) se derivan una serie de decisiones sobre los participantes, los instrumentos de observación-registro y el procedimiento de análisis.

### Participantes

La muestra elegida responde a las mejores selecciones clasificadas en el Campeonato del Mundo de Suecia 2011. Estas fueron: Francia, medalla de oro; Dinamarca, medalla de plata; España, medalla de bronce; y Suecia, cuarto clasificado. Fueron visionados 6 partidos

Código	Equipo 1	Equipo 2	Fecha	Fase	Resultado
P1	España	Francia	20/01/2011	Fase Grupo	28-28
P2	Dinamarca	Suecia	25/01/2011	Fase Grupo	27-24
P3	Francia	Suecia	28/01/2011	1º Semifinal	29-26
P4	España	Dinamarca	28/01/2011	2º Semifinal	24-28
P5	España	Suecia	30/01/2011	3º-4º puesto	24-23
P6	Francia	Dinamarca	30/01/2011	Final	37-35

**Tabla 1**

Partidos analizados. Campeonato del Mundo 2011

(ver *tabla 1*), que analizando alternativamente a los dos equipos en cada partido nos da un total de 12 registros y 1.043 acciones ofensivas registradas de ataque con sus correspondientes finalizaciones.

### Instrumentos de observación

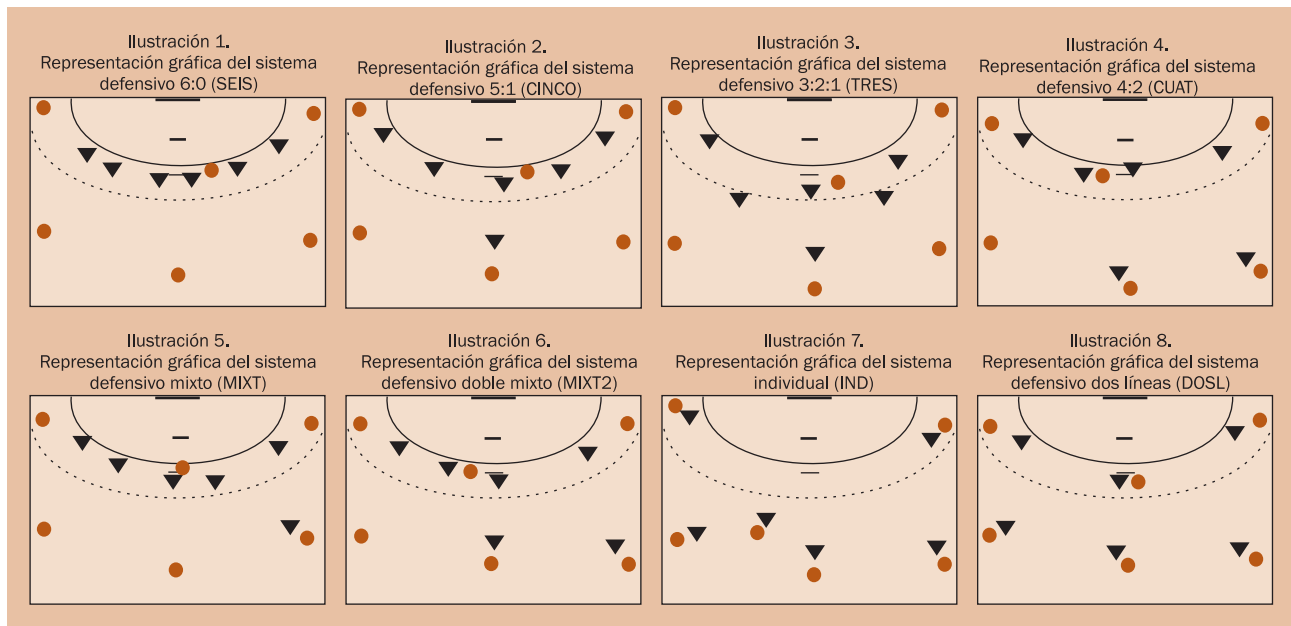
Para el estudio se construyó un sistema de observación multidimensional con criterios y categorías de las acciones ofensivas que se producen en balonmano a alto nivel. Cada criterio justificó un comportamiento táctico colectivo ofensivo, y dentro de cada criterio sus categorías abarcan todas sus posibles variaciones.

La creación de este instrumento de observación *ad hoc* nos permitió realizar un estudio detallado de la dinámica de juego ofensivo. El instrumento de observación desarrollado para este estudio es el Sistema Obser-

vación del Balonmano (SOBM-2) (ver *tabla 2*), que se acompañó de un detallado manual de observación con las definiciones de los códigos y reglas sintácticas para su uso (Fernández, Camerino, Anguera, & Jonsson, 2009; Jonsson et al., 2006).

El instrumento de observación está compuesto por 8 criterios que categorizan el ataque desde el inicio de la secuencia ofensiva (ON) hasta su finalización (OFF) de forma cronológica y teniendo en cuenta: el tipo de defensa contraria, la superioridad o inferioridad numérica (simetría/asimetría) de nuestro equipo, el número de intentos dentro de cada posesión de balón (n.º de secuencia de ataque) y el sistema ofensivo utilizado en cada ataque (estructurado, no estructurado y contraataque).

Las categorías del criterio defensa contraria vienen definidas por los sistemas defensivos que ilustramos a continuación (ver *fig. 1*).

**Figura 1**

Ilustraciones defensas contrarias

Categoría		Código	Descripción	
INICIO ATAQUE		ON	Inicio de secuencia ofensiva: Cuando el equipo observado sobrepasa con el balón controlado la línea del centro del campo.	
DEFENSA CONTRARIA (fig. 1)		SEIS	Defensa 6-0. (Ilustración 1).	
		CINCO	Defensa 5-1. (Ilustración 2).	
		TRES	Defensa 3-2-1. (Ilustración 3).	
		CUAT	Defensa 4-2. (Ilustración 4).	
		MIXT	Defensa MIXTA. Sobre cualesquiera jugador de la primera línea ofensiva (Ilustración 5).	
		MIXT2	Defensa MIXTA DOBLE. Sobre dos jugadores cualesquiera de la primera línea (Ilustración 6).	
		IND	Defensa INDIVIDUAL. Defensa hombre a hombre (Ilustración 7).	
		DOSL	Defensa en DOS LINEAS. Defensa en dos líneas defensivas 3-3 (Ilustración 8).	
SIMETRÍA/ ASIMETRÍA		SUP3	Triple superioridad ofensiva del equipo observado (7 contra 4)	
		SUP2	Doble superioridad ofensiva del equipo observado (7 contra 5).	
		SUP1	Superioridad ofensiva del equipo observado (7 contra 6).	
		IGUAL	Juego de 7 contra 7.	
		INF1	Inferioridad ofensiva del equipo observado (6 contra 7).	
		INF2	Doble inferioridad ofensiva del equipo observado (5 contra 7).	
		INF3	Triple inferioridad ofensiva del equipo observado (4 contra 7).	
Nº SECUENCIA ATAQUE		A1	Primer ataque en la secuencia ofensiva.	
		A2	Segundo ataque en la secuencia ofensiva.	
		A3	Tercer ataque en la secuencia ofensiva.	
		A4	Cuarto ataque en la secuencia ofensiva.	
		A5	Quinto ataque en la secuencia ofensiva.	
		A6	Sexto ataque en la secuencia ofensiva.	
		A7N	Séptimo ataque en la secuencia ofensiva y sucesivos	
ATAQUE ESTRUCTURADO	ATAQUE NO ESTRUCTURADO	CONTRAATAQUE	GOL	GOL. Finalización en gol que sube al marcador del equipo observado.
			OCG	OCASIÓN CLARA DE GOL. Finalización en acción clara de gol de un jugador del equipo observado con la única oposición del portero.
			PEN	PENALTY. Finalización en penalti señalado por los colegiados del encuentro a favor del equipo observado.
			GF	GOLPE FRANCO. Finalización en golpe franco señalado por los colegiados del encuentro a favor del equipo observado.
			ML	MAL LANZAMIENTO. Finalización en lanzamiento que no acaba en gol.
			PB	PÉRDIDA DE BALÓN. Finalización por desposesión del balón por el equipo defensor.
			ER	ERROR REGLAMENTARIO. Finalización por error reglamentario señalado por los colegiados del encuentro (pasos, dobles, falta de ataque, fuera de banda, pasivo, invasión área contraria) a cualquier jugador del equipo observado.
FINAL ATAQUE		OFF	Final de la posesión de balón. Se considera finalizada la secuencia ofensiva cuando el equipo observado pierde la posesión del balón.	



**Tabla 2**

Sistema de categorías SOBM-2

## Instrumentos de registro

Como instrumento de registro hemos utilizado el *software* Match Vision Studio Premium v.1.0. (Castellano, Hernández Mendo, Gómez de Segura, Fontetxa, & Bueno, 2000; Castellano, Perea, Alday, & Hernández Mendo, 2008). Este *software* permite visualizar la grabación digital de los partidos junto al sistema de categorías del instrumento de observación creado para el estudio (ver *fig. 2*). La flexibilidad de este *software* permite registrar los criterios y categorías, expresados en códigos, del instrumento de observación SOBEM-2 que se producen en cada cambio dentro de la misma secuencia ofensiva. Así, todas las ocurrencias de los códigos se registran, parando la imagen y registrando los códigos correspondientes, sucesivamente en el marco temporal de la grabación cada vez que hay: un cambio de posesión de balón, inicio de un ataque por el equipo observado, una interrupción del mismo y/o su finalización de la secuencia ofensiva.

Para controlar la calidad de los datos (Blanco-Villaseñor & Anguera, 2000) se ha entrenado a dos observadores



**Figura 2**  
Pantalla de visionado e instrumento de observación. Match Vision Studio Premium v.1.0. software

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	T Frames	TSeg	Duración Fr	Duración Seg	INICIO	DEFENSA CONTRARIA	SIMETRIA/ ASIMETRIA	Nº ATAQUE	ATAQUE ESTRUCTU RADO	ATAQUE NO ESTRUCTURA DO	CONTRA ATAQUE	FINAL
1												
2	3821	0:02.40	532	0:00:22	DN	o	o	o	o	o	o	o
3	4453	0:03.02	48	0:00:02	o	CINCO	IGUAL	A1	GOLE	o	o	o
4	4502	0:03.04	833	0:00:34	o	o	o	o	o	o	o	OFF
5	5335	0:03.38	379	0:00:15	DN	o	o	o	o	o	o	o
6	5714	0:03.54	49	0:00:02	o	CINCO	IGUAL	A1	o	o	MLC	o
7	5763	0:03.56	154	0:01:03	o	o	o	o	o	o	o	OFF
8	7277	0:04.58	279	0:00:11	DN	o	o	o	o	o	o	o
9	7556	0:05.09	42	0:00:01	o	CINCO	IGUAL	A1	PBE	o	o	o
10	7598	0:05.11	348	0:00:14	o	o	o	o	o	o	o	OFF
11	7946	0:05.25	617	0:00:25	DN	o	o	o	o	o	o	o
12	8563	0:05.51	49	0:00:01	o	CINCO	IGUAL	A1	o	PBE	o	o
13	8603	0:05.52	959	0:00:39	o	o	o	o	o	o	o	OFF
14	8562	0:06.32	310	0:00:12	DN	o	o	o	o	o	o	o
15	9972	0:06.44	45	0:00:01	o	CINCO	IGUAL	A1	o	o	MLC	o
16	9917	0:06.45	839	0:00:26	o	o	o	o	o	o	o	OFF
17	10565	0:07.12	384	0:00:16	DN	o	o	o	o	o	o	o
18	10549	0:07.28	44	0:00:01	o	CINCO	IGUAL	A1	o	ERN	o	o
19	10593	0:07.30	1848	0:01:21	o	o	o	o	o	o	o	OFF
20	12941	0:08.50	378	0:00:15	DN	o	o	o	o	o	o	o
21	13319	0:09.06	596	0:00:24	o	CINCO	IGUAL	A1	QFE	o	o	o
22	13916	0:09.30	41	0:00:01	o	CINCO	IGUAL	A2	GOLE	o	o	o
23	13956	0:09.32	1156	0:00:48	o	o	o	o	o	o	o	OFF

**Figura 3**  
Registro obtenido mediante Match Vision Studio Premium v.1.0. software

que para conseguir la fiabilidad cualitativa trabajaron con un manual de observación sobre la concordancia consensuada (Anguera, 1990) que dio paso al registro conjunto de dos partidos para determinar el grado de concordancia interobservador de cada uno de los criterios mediante el cálculo del coeficiente Kappa de Cohen (1968) de un valor de 0,95 (Inicio: 1,00; Defensa contraria: 0,94; Simetría-asimetría: 0,98; Secuencias de ataque: 1,00; Tipo de ataque: 0,89; Final: 1,00) obtenido mediante el *software* GSEQ 5.0, Generalized Sequential Querier (Bakeman & Quera, 1992, 2001). Una vez finalizado el registro de datos obtenemos un archivo Excel (ver *fig. 3*) de las sucesivas líneas de códigos observados que nos han permitido cuantificar y temporizar todas las ocurrencias para posteriormente realizar los diferentes análisis.

## Procedimiento

Debido al gran número de factores que influyen en los comportamientos tácticos ofensivos realizamos un análisis secuencial con patrones temporales T-patterns mediante el *software* Theme 5.0 (Magnusson, 1996, 2000, 2006), que aporta el conocimiento de concatenación temporal de conductas que no son detectables con los métodos tradicionales de análisis de datos (Camerino, Chaverri, Anguera, & Jonsson, 2012; Castañer, Torrents, Dinušová, & Anguera, 2009; Fernández et al., 2009; Gutiérrez, Prieto, Camerino, & Anguera, 2011; Jonsson et al., 2006; Kerr et al., 2006).

## Resultados

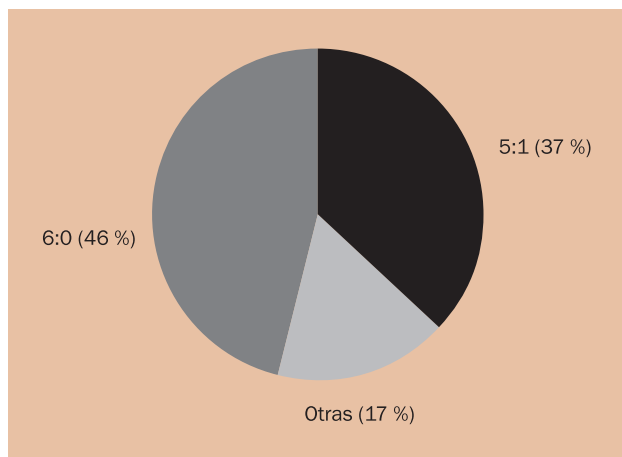
Los resultados los presentamos en dos formatos: análisis estadístico descriptivo utilizando SPSS y análisis secuencial mediante el *software* Theme 5.0 de las acciones ofensivas de todos los partidos observados. Con este procedimiento hemos analizado la eficacia de los sistemas tácticos ofensivos utilizados con relación a los sistemas defensivos a los que se enfrentaban, en función de si se producían en igualdad o inferioridad numérica y en función de la secuencia ofensiva utilizada.

### Análisis estadístico descriptivo

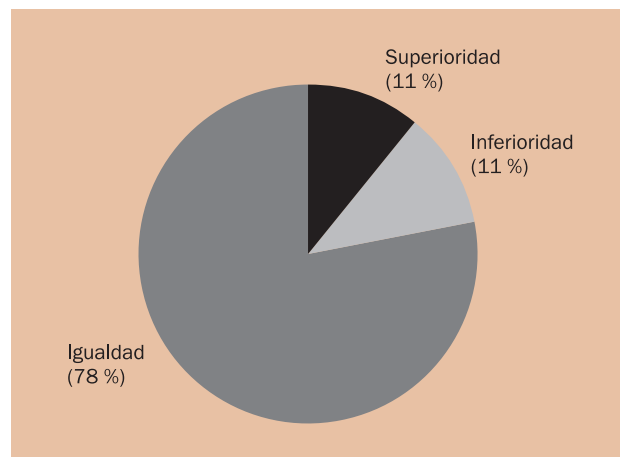
#### Análisis de las defensas contrarias

Se han registrado 1.043 secuencias ofensivas, contrarestandas con un valor del 46 % (480 ataques) por el sistema defensivo 6:0; por un sistema 5:1 con un valor

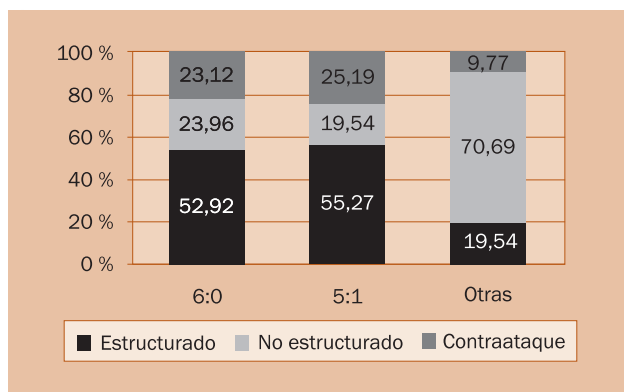




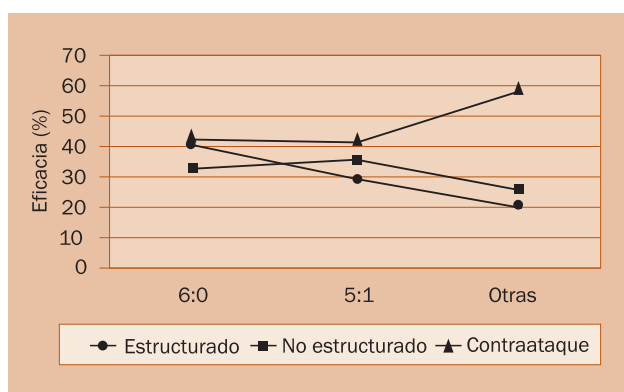
**Figura 4**  
Defensas contrarias utilizadas



**Figura 7**  
Situaciones en simetría/asimetría



**Figura 5**  
Sistemas tácticos ofensivos utilizados dependiendo de las defensas contrarias



**Figura 6**  
Eficacia de los sistemas ofensivos según las defensas contrarias

de un 37 % (389); y contra otros tipos de defensa, un 17 % (174) (ver fig. 4).

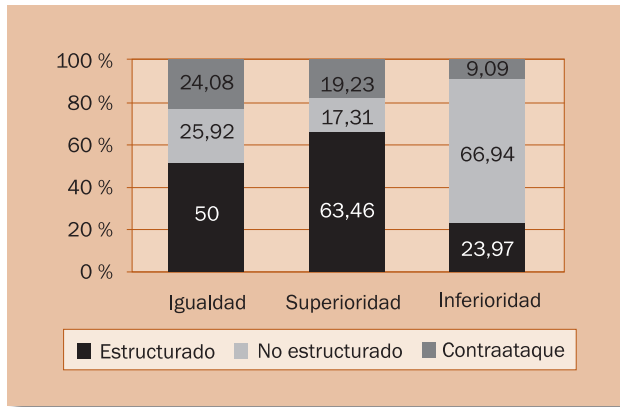
Analizando los sistemas tácticos ofensivos utilizados dependiendo del sistema defensivo contrario (ver fig. 5) podemos detectar cómo los sistemas tácticos estructurados son los más utilizados contra defensa 6:0 (52,92 %) y 5:1 (55,27 %). En cambio, contra otras formaciones defensivas (mixta, doble mixta, individual) más abiertas el sistema táctico ofensivo más utilizado es el no estructurado (70,69 %).

Con respecto a la eficacia ofensiva, el contraataque es, independientemente del sistema defensivo al que se enfrentan los equipos observados, el que logra mayor eficacia. Contra la defensa 6:0 el tipo de ataque estructurado ha sido el más utilizado (52,92 %) y ha logrado mayor eficacia que el ataque no estructurado. Contra defensa 5:1 el ataque estructurado ha sido el más utilizado (55,27 %) pero no el más eficaz, ya que el ataque no estructurado alcanzó mayor eficacia. Contra otros sistemas defensivos (mixta, doble mixta, individual) más abiertos, el ataque no estructurado ha sido el más utilizado 70,69 % y el que logró mayor eficacia (ver fig. 6).

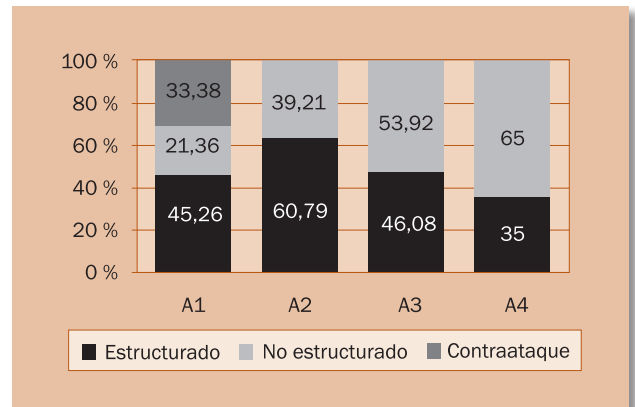
#### Análisis de simetría/asimetría

De las acciones ofensivas registradas se produjeron en simetría (igualdad numérica) un 78 % (819), en asimetría un 22 %, siendo un 11 % (112) en superioridad y un 11 % (112) en inferioridad (ver fig. 7).

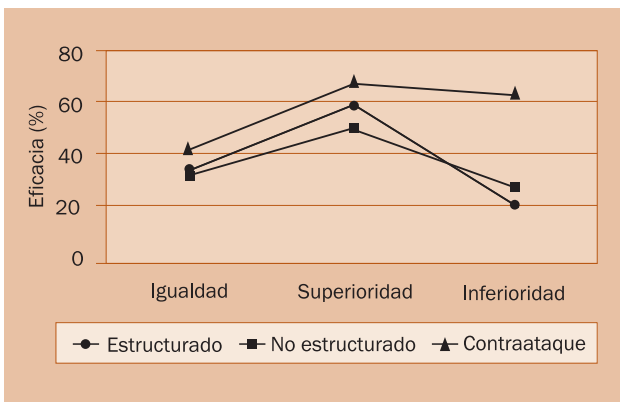
En cuanto a la utilización de los sistemas tácticos ofensivos según la simetría o asimetría numérica de jugadores (ver fig. 8), en igualdad numérica el sistema



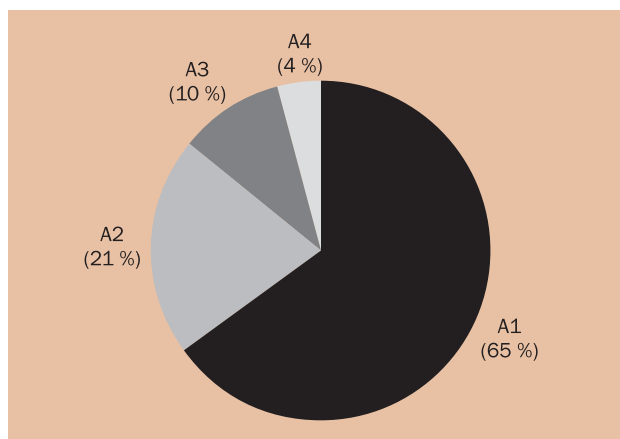
**Figura 8**  
Utilización de los sistemas tácticos en las situaciones de simetría/asimetría



**Figura 11**  
Utilización de los sistemas ofensivos en cada secuencia de ataque



**Figura 9**  
Eficacia de los sistemas tácticos ofensivos según simetría/asimetría



**Figura 10**  
Utilización de las secuencias de ataque

táctico ofensivo más utilizado fue el estructurado (50 %), al igual que en superioridad numérica ofensiva (63,46 %) y en inferioridad numérica ofensiva el sistema táctico ofensivo más utilizado fue el no estructurado (66,94 %).

La mayor eficacia en todas las situaciones de simetría o asimetría se produjo en las acciones de contraataque, a pesar de ser siempre la menos utilizada. La eficacia en igualdad numérica fue muy similar tanto utilizando sistemas tácticos ofensivos estructurados como no estructurados. En situaciones de superioridad numérica ofensiva el ataque estructurado alcanzaba mayor eficacia que el no estructurado, y en situaciones de inferioridad numérica ofensiva son los sistemas no estructurados los que alcanzan mayor eficacia (ver fig. 9).

**Análisis de las secuencias ofensivas**

Las secuencias ofensivas que concluyeron la posesión de balón en el primer ataque de la secuencia (A1) fueron un 65 % (674), las que han necesitado dos (A2) fueron un 21 % (227), tres (A3) un 10 % (102), cuatro o más (A4) solo un 4 % (40) (ver fig. 10).

El tipo de sistema ofensivo más utilizado en cada secuencia de ataque (ver fig. 11) ha sido: el primer ataque (A1) ha utilizado un 45,25 % de ataques estructurados, el segundo ataque (A2) ha utilizado un 60,79 % de ataques estructurados, y en el tercer y cuarto ataque cambia la tendencia a ataque no estructurado con un 53,92 % y un 65 % de utilización.

Si miramos la eficacia en cada secuencia ofensiva, en el primer ataque de la secuencia (A1) (ver fig. 12) es mayor con el contraataque, seguido del ataque no

estructurado. En el segundo ataque (A2) se obtiene mayor eficacia con el ataque estructurado, al igual que durante la tercera (A3) y la cuarta y siguientes (A4).

La mayor eficacia se obtendrá en el tercer ataque (A3) de la secuencia utilizando ataque estructurado, casi igualando la mejor eficacia del contraataque.

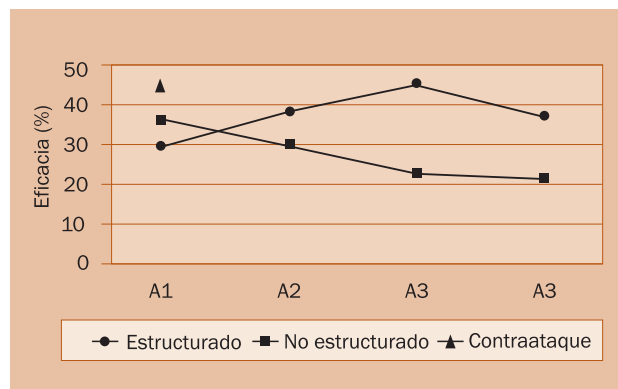
Como se puede observar, los sistemas tácticos más utilizados en cada secuencia (ver fig. 11) son precisamente los que menos eficacia obtienen (ver fig. 12), menos en el caso del segundo ataque de la secuencia ofensiva (A2) donde el sistema táctico más utilizado es el estructurado y también es el que obtiene mayor eficacia.

## Análisis secuencial

### Análisis secuencial de las secuencias de ataque

El análisis secuencial con T-patterns nos permite obtener gráficos del desarrollo de las secuencias de juego denominados dendogramas, en los que quedan reflejados los patrones de las secuencias de ataque. Mostramos tres ejemplos:

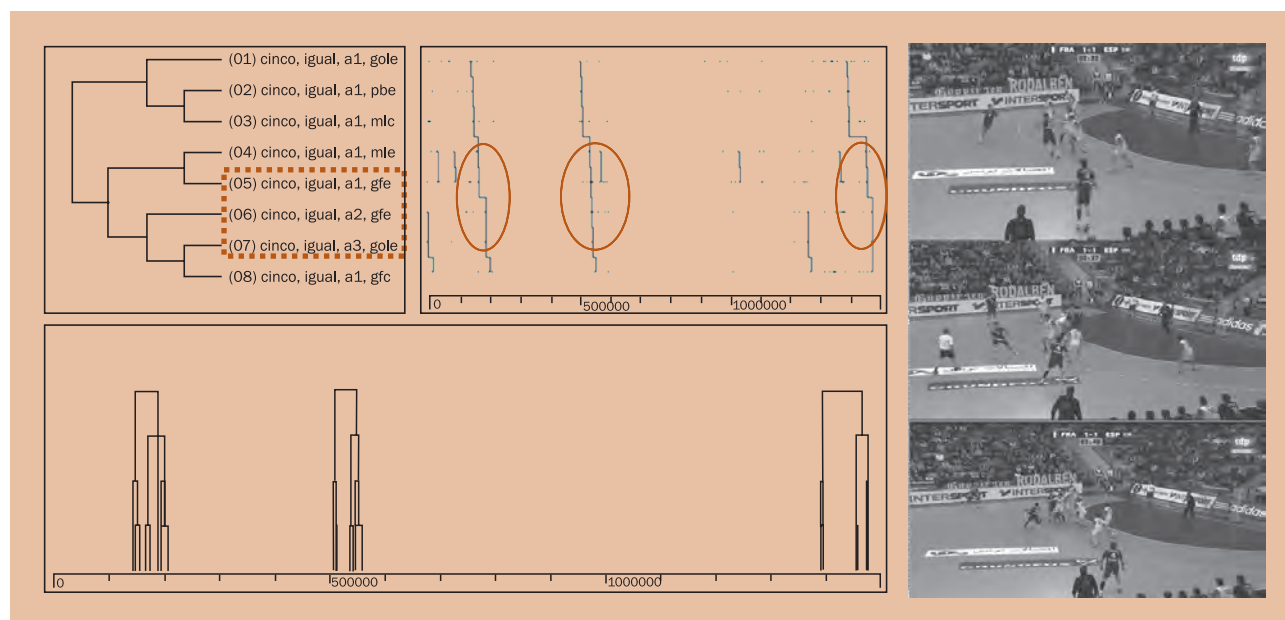
- Secuencias de ataque completas durante todo el Mundial de Suecia 2011 (ver fig. 13). En ella podemos ver la secuencia ofensiva compuesta por 8 configuraciones (de 01 a 08): defensa contraria 5:1 (cinco), igualdad



**Figura 12**  
Eficacia de los sistemas tácticos ofensivos en cada secuencia ofensiva

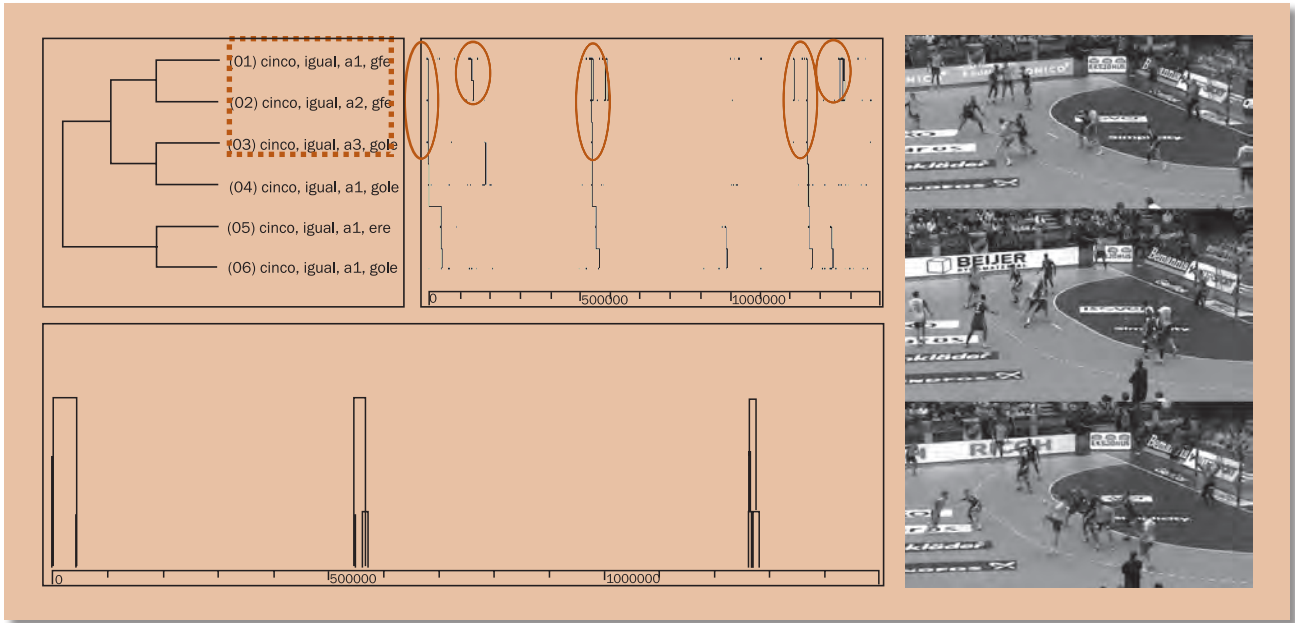
numérica (igual), secuencia de ataque (a1,a2,a3) y distintas finalizaciones, la primera con golpe franco usando un sistema estructurado (gfe) y la segunda con gol usando un sistema estructurado (gole)

- Secuencias de ofensivas según orden del ataque (ver fig. 14). En ella podemos ver la secuencia ofensiva compuesta por 6 configuraciones (de 01 a 06): se efectúa contra defensa 5:1 (cinco), en igualdad numérica (igual), en el primer (01) y segundo (02) intento finalizando con un golpe franco y utilizando un sistema



**Figura 13**  
Los patrones de las secuencias de ataque completas durante todo el Mundial de Suecia 2011





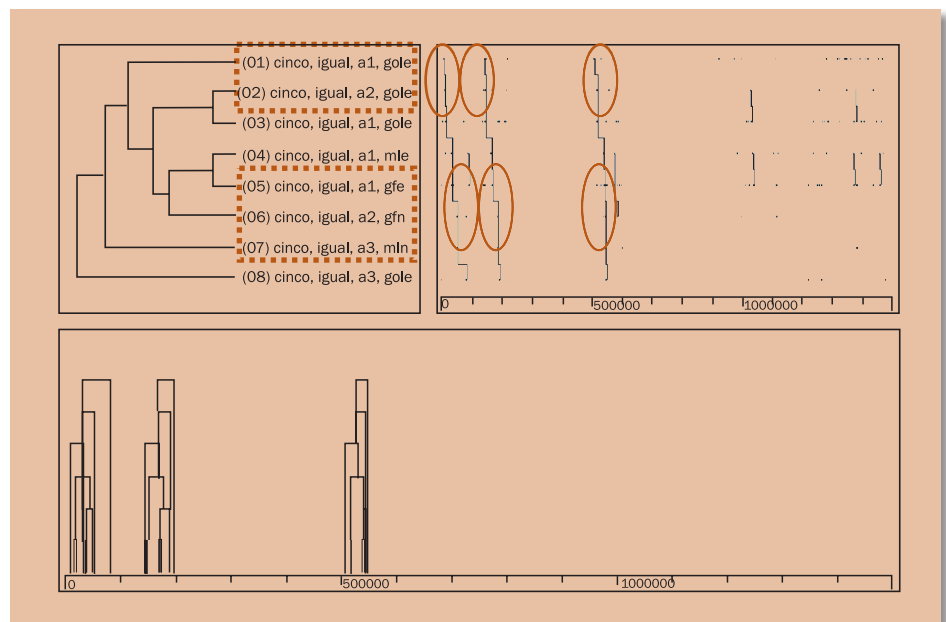
**Figura 14**  
Las secuencias de ataque según su orden

estructurado, y en el tercer intento (03) concluye con gol utilizando sistema estructurado.

Este tipo de secuencias se repite varias veces en los diferentes enfrentamientos y corrobora lo apuntado en el análisis descriptivo: la mayor eficacia se obtiene en el tercer ataque de la secuencia y utilizando el ataque estructurado. Se ha observado en multitud de dendogramas que cuando se repite un mismo sistema ofensivo, ya sea estructurado o no estructurado, durante varios intentos dentro de la misma secuencia el éxito es mayor que si se cambia el tipo de sistema utilizado.

- Otro dendograma habitual sería aquel en el que la primera posesión (01) se inicia con un sistema ofensivo estructurado y acaba con éxito en el mismo sis-

tema (02). En cambio en la segunda posesión se inicia con un sistema ofensivo estructurado, pero en los demás intentos (06) y (07) se cambia el sistema ofensivo a no estructurado, acabando la posesión en mal lanzamiento (*ver fig. 15*). Este ejemplo corrobora lo afirmado anteriormente: cuando se cambia de sistema ofensivo es más probable no concluir la secuencia con éxito.



**Figura 15**  
Los patrones de las secuencias del primer ataque

## Discusión

Los resultados obtenidos relacionan las diferentes fases de juego ofensivo: contraataque y ataque posicional (estructurado y no estructurado) con diferentes variables a las que se enfrentan (defensa contraria, simetría/asimetría de jugadores, secuencia ofensiva).

De la fase ofensiva del contraataque se han obtenido resultados que coinciden con los hallazgos de diferentes investigaciones, (Foretić et al., 2010; Maia, 2009; Montoya, 2010; Prudente, 2006; Rocha Santos, 2004; J. Silva, 2008;), confirmando que la fase ofensiva de contraataque es la más eficaz y más utilizada en los equipos ganadores.

Descubrimos que los resultados obtenidos dependiendo del sistema defensivo contrario coinciden con los alcanzados por J. A. García et al. (2004) en la parte que concierne a la defensa 6:0, pero difiere en los resultados obtenidos contra defensa 5:1, donde la mayor eficacia se consigue en sistema de ataque estructurado (con transformación), al contrario que nuestro estudio. Otras investigaciones más recientes demuestran que los sistemas tácticos ofensivos estructurados son más eficaces en los enfrentamientos de alta competición (N. Ferreira, 2006; Foretić et al., 2010; Maia, 2009; Montoya, 2010; Pokrajac, 2008; Pollany, 2009; J. Silva, 2008).

Nuestros resultados que valoran la eficacia según la simetría o asimetría entre atacantes y defensores coinciden con los hallazgos de Rocha Santos (2004), Maia (2009), afirmando que en superioridad numérica ofensiva y en inferioridad numérica ofensiva el sistema táctico más utilizado fue el no estructurado. Aunque el autor, Gutiérrez et al. (2010), no encontró diferencia significativas entre el número de ataques en superioridad o inferioridad y el resultado final del partido. Otros autores como Rocha Santos (2004) corroboran que el ataque estructurado (organizado) es el que logra mayor eficacia, independientemente de la fase ofensiva.

Por último, comparando los resultados de nuestro estudio, desde el análisis de las secuencias de los diferentes sistemas tácticos ofensivos, descubrimos que otros autores han hallado patrones de conducta coincidentes, D. Ferreira (2005), N. Ferreira (2006) y Rogulj, Srhoj y Srhoj (2004), afirmando que la mayor eficacia se obtiene utilizando patrones de conducta estructurados. Nuestro estudio amplía estos resultados afirmando que la correcta adaptación de los diferentes medios tácticos a las diferentes variables supone ventajas en la dinámica del juego.

## Conclusiones

Una vez finalizado el análisis estadístico descriptivo y el análisis secuencial de patrones temporales de la eficacia de los sistemas ofensivos y tras un proceso de interpretación y discusión del mismo, las conclusiones de la presente investigación son las siguientes:

### Conclusiones del análisis estadístico descriptivo

#### Defensas contrarias

- El contraataque es el más eficaz independientemente de la defensa contraria.
- Contra defensas contrarias 6:0 el sistema táctico ofensivo más utilizado y más eficaz es el sistema estructurado.
- Contra defensas contrarias 5:1 el sistema táctico ofensivo más utilizado es el ataque estructurado, pero el que logra mayor eficacia es el no estructurado.
- Contra otros sistemas defensivos (mixta, doble mixta, individual) más abiertos, el sistema táctico ofensivo más utilizado y el más eficaz es el no estructurado.

#### Simetría/asimetría

- La mayor eficacia en todas las situaciones de simetría o asimetría se produce en las acciones de contraataque a pesar de ser el menos utilizado.
- La eficacia en igualdad numérica es muy similar tanto utilizando sistemas tácticos ofensivos estructurados como no estructurados, aunque el más utilizado es el estructurado.
- En superioridad numérica ofensiva el sistema táctico estructurado es el más utilizado y el más eficaz.
- En inferioridad numérica ofensiva el sistema táctico no estructurado es el más utilizado y el más eficaz.

#### Secuencias ofensivas

- La mayor eficacia se obtiene utilizando el contraataque en el primer ataque de la secuencia (A1).
- En ataque posicional el ataque no estructurado es más eficaz que el estructurado en el primer ataque de la secuencia (A1).
- La mayor eficacia se obtiene con el ataque estructurado en el segundo ataque (A2), tercero (A3) y cuarto (A4) y siguientes.
- La mayor eficacia se obtiene en el tercer ataque (A3) de la secuencia utilizando ataque estructurado.

- Los sistemas tácticos más utilizados en cada secuencia no son los que mejor eficacia tienen, salvo en el caso del segundo ataque de la secuencia ofensiva (A2), donde el sistema táctico más utilizado es el estructurado y también es el que obtiene mayor eficacia.

### Conclusiones del análisis secuencial

- Las secuencias de ataque completas nos muestran cómo el sistema ofensivo estructurado es el que muestra mayor número de concurrencias.
- Las secuencias ofensivas según orden del ataque nos muestran cómo las secuencias ofensivas compuestas por más de 3 configuraciones son menos eficaces que las secuencias ofensivas que finalizan en menos, ya sea estructurado o no estructurado.
- Cuando se utiliza el mismo sistema ofensivo, estructurado o no estructurado, a lo largo de toda la secuencia ofensiva la eficacia es mayor que si se cambia el tipo de sistema ofensivo utilizado.

### Agradecimientos

Este trabajo forma parte de las investigaciones:

- *Avances tecnológicos y metodológicos en la automatización de estudios observacionales en deporte*, que ha sido subvencionado por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación (PSI2008-01179), durante el trienio 2008-2011 y del grupo de investigación consolidado de la Generalitat (2009-2013).
- *Grup de recerca i innovació en dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals*, Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, Generalitat de Catalunya (Grant number 2009 SGR 829).

### Referencias

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: Universidad de Murcia.

Anguera, M. T. (1999). *Observación en deporte y conducta cinésicomotriz: aplicaciones*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona.

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), 135-161.

Antón (2000). Nuevas tendencias en el desarrollo de los sistemas de ataque: las transformaciones falsas. En J. L. Antón, *Balonmano. Perfeccionamiento e investigación*, 147-163. Barcelona: Inde.

Balagué, N., & Torrents, C., (2011). *Complejidad y deporte*. Barcelona: INDE.

Bakeman, R., & Quera, V. (1992). SDIS: A sequential data interchange standard. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 24(4), 554-559. doi:10.3758/BF03203604

Bakeman, R., & Quera, V. (2001). Using GSEQ with SPSS. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 195-214.

Blanco-Villaseñor, A., & Anguera, M. T. (2000). Evaluación de la calidad en el registro del comportamiento: Aplicación a deportes de equipo. En E. Oñate, F. García-Sicilia y L. Ramallo (Eds.), *Métodos numéricos en Ciencias Sociales* (pp. 30-48). Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería.

Camerino, O., Chaverri, J., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2012). Dynamics of the game in soccer: detection of t-patterns. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 216-224.

Castellano, J., Hernández Mendo, A., Gómez de Segura, P., Fontetxa, E., & Bueno, I. (2000). Sistema de codificación y análisis de la calidad del dato en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(4), 635-641.

Castellano, J., Perea, A., Alday, L., & Hernández Mendo, A. (2008). The measuring and observation tool in sports. *Behavior Research Methods*, 40(3), 898-905. doi:10.3758/BRM.40.3.898

Castañer, M., Torrents, C., Dinušová, M., & Anguera, M. T. (2009). Instrumentos de observación *ad hoc* para el análisis de las acciones motrices en Danza Contemporánea, Expresión Corporal y Danza Contact-Improvisation. *Apunts. Educación Física y Deportes* (95), 14-23.

Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement of partial credit. *Psychological Bulletin*, 70(4), 213-220. doi:10.1037/h0026256

Czerwinski, J. (2000). Statistical analysis and remarks on the game character based on the European championship in Croatia. *European Handball Activities Analyses*. Recuperado de <http://activities.eurohandball.com>

Davids, K., Araújo, D., & Shuttleworth, R. (2005). Applications of dynamical systems theory to football. En J. Cabri, T. Reilly y D. Araújo (Eds.), *Science and Football V: Proceedings of the 5th World Congress on Science and Football* (pp. 537-550). London: Routledge.

Davids, K., Button, C., & Bennet, S. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition*. Champaign: Human Kinetics.

Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2009). Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior Research Methods*, 41(3), 719-730. doi:10.3758/BRM.41.3.719

Ferreira, D. (2005). *Métodos de Jogo Ofensivo na Transição Defesa-ataque em Andebol. Um Estudo com Recurso à Análise Sequencial* (Tesis de maestría). Universidade do Porto, Porto.

Ferreira, N. (2006). *O Processo Ofensivo em Desigualdade Numérica no Andebol. Um Estudo com Recurso à Análise Sequencial* (Tesis de maestría). Universidade do Porto, Porto.

Foretić N., Rogulj N., & Trninić N. (2010). The influence of situation efficiency on the result of a handball match. *Sport Science*, 3(2), 45-51.

García, J. A., Aniz, I., Arellano, J. I., Domínguez, J. O., & García, T. (2004). Influencia de las variables tiempo y distancia en la eficacia del juego con transformaciones en cuatro equipos de balonmano de alto nivel. Posibilidades para la aplicación en el entrenamiento. Motricidad. *European Journal of Human Movement*, 12, 79-94.

- García, T., García, J. A., & Aniz, I. (2004). Análisis de la estructura del ataque en equipo de alto nivel de balonmano. *Apunts. Educación Física y Deportes* (76), 53-58.
- Gonçalves, M. A. (2005). *Análise dos indicadores de rendimento em jogos de Andebol. Jogos a eliminar vs jogos em grupo* (Tesis de maestría). Universidade do Porto, Porto.
- Gutiérrez, O. (2006). *Valoración del rendimiento táctico en balonmano a través de los coeficientes de eficacia. Aplicación del software Sortabal V.1.0* (Tesis Doctoral no publicada). Universidad Miguel Hernández, Elche.
- Gutiérrez, O., Fernández, J. J., & Borrás, F. (2010). Uso de la eficacia de las situaciones de juego en desigualdad numérica en balonmano como valor predictivo del resultado final del partido. Recuperado de [www.e-balonmano.com/revista](http://www.e-balonmano.com/revista).
- Gutiérrez, A., Prieto, I., Camerino, O., & Anguera, M. T. (2011). The temporal structure of judo bouts in visually impaired men and women. *Journal of Sports Sciences*, 29(13), 1443-1451.
- Gruić, I., Vuleta, D., & Milanović, D. (2006). Performance indicators of teams at the 2003 men's World Handball Championship in Portugal. *Kinesiology*, 38(2), 164-175.
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, T., ... Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 38(3), 372-381. doi:10.3758/BF03192790
- Kerr, J. K., Fujiyama, H., Sugano, A., Okamura, T., Chang, M., & Onouha, F. (2006). Psychological responses to exercising in laboratory and natural environments. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(4), 345-359. doi:10.1016/j.psychsport.2005.09.002
- Luo, Y., Wu, T.-P., & Hwang, J.-N. (2003). Object-based analysis and interpretation of human motion in sports video sequences by dynamic Bayesian networks. *Computer Vision and Image Understanding*, 92(2-3), 196-216. doi:10.1016/j.cviu.2003.08.001
- Maia, B. (2009). *Um estudo com equipas de Andebol de alto nível* (Tesis de licenciatura), Universidade do Porto, Porto.
- Magnusson, M. S. (1996). Hidden real-time patterns in intra- and interindividual behavior. *European Journal of Psychological Assessment*, 12(2), 112-123. doi:10.1027/1015-5759.12.2.112
- Magnusson, M. S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. doi:10.3758/BF03200792
- Magnusson, M. S. (2006). Structure and Communication in Interaction. En G. Riva, M. T. Anguera, B. K. Wiederhold y F. Mantovani (Eds.), *From Communication to Presence: Cognition, Emotions and Culture Towards the Ultimate Communicative Experience* (pp. 127-146). Amsterdam: IOS Press.
- Martín Acero, R., & Lago Peñas, C. (2005). *Deportes de equipo, comprender la complejidad para aumentar el rendimiento*. Barcelona: INDE.
- Montoya, M. (2010). *Análisis de las finalizaciones de los jugadores extremo en balonmano* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Pokrajac, B. (2008). Analysis, discussion, comparison, tendencies in modern handball. *European Handball Activities\Analyses*. Recuperado de <http://activities.eurohandball.com>
- Pollany, W. (2009). Qualitative trend analysis European Championship 2008 Fyro Macedonia. *European Handball Activities\Analyses*. Recuperado de <http://activities.eurohandball.com>
- Prudente, J. (2006). *Análise da performance táctico-técnica no andebol de alto nível* (Tesis de doctorado). Universidade da Madeira, Funchal.
- Rocha Santos, L. (2004). *Tendências Evolutivas do Jogo de Andebol. Estudo centrado na análise da performance táctica de equipas finalistas em Campeonatos do Mundo e Jogos Olímpicos* (Tesis de doctorado). Universidade do Porto, Porto.
- Rogulj, N., Srhoj, V., & Srhoj, L. (2004). The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency. *Collegium Antropologicum*, 28(2), 739-746.
- Roman, J. D. (2005). Conceptos de ataque frente a variantes defensivas 6:0 y 5:1. *e-balonmano.com: Revista Digital Deportiva*, 1, 3-16. Recuperado de <http://www.e-balonmano.com/revista/articulos/n1/v1-n1-art1.pdf>.
- Saez, F. J., Roldán, A., & Feu, S. (2009). Diferencias en las estadísticas de juego entre los equipos ganadores y perdedores de la Copa del Rey 2008 de Balonmano masculino. *E-BM.com Revista de Ciencias del Deporte*, 5(3), 107-114. Recuperado de: [www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/download/42/37](http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/download/42/37).
- Silva, A., Sánchez, F., Garganta, J., & Anguera M. T. (2004). Patrones de juego en el fútbol de alto rendimiento. Análisis secuencial del proceso ofensivo en el campeonato del mundo Corea-Japón 2002. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(1), 65-72.
- Silva, J. (2000). O sucesso no Andebol. Correlação entre indicadores de rendimento com a classificação final. *Andebol Top*, 1, 3-9.
- Silva, J. (2008). *Modelação Táctica do Processo Ofensivo em Andebol. Estudo de situações de igualdade numérica, 7 vs 7, com recurso à Análise Sequencial*. (Tesis doctoral). Universidade do Porto, Porto.