



ANÁLISIS DE LA FINALIZACIÓN DEL ATAQUE EN PARTIDOS IGUALADOS DE BALONMANO DE ALTO NIVEL MEDIANTE COORDENADAS POLARES

Analysis of the finalization of the attack in equalized games of high level handball using polar coordinates

Andrés González Ramírez Mail: andresbalonmano@gmail.com
Jorge Botejara Lemos Mail: jbotejara@iuacj.edu.uy
Leonardo Puñales Bonilla Mail: leo.punales@gmail.com
Alejandro Trejo Silva Mail: tititrejo@hotmail.com
Eduardo Ruy López Mail: eruyluci@adinet.com.uy

Recibido: 17/04/2013
Aceptado: 22/07/2013

Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia:

Andrés González Ramírez
Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes. Montevideo, Uruguay.
Mail: andresbalonmano@gmail.com

Resumen

En este trabajo se estudia la eficacia de la finalización del ataque en los momentos finales de partidos igualados de balonmano de alto nivel. Para ello se analizaron los diez minutos finales de 55 partidos pertenecientes a los CM 2011 y JJOO 2012 de categoría masculina y femenina donde el marcador final no superó los tres goles de diferencia entre ganador y perdedor. El diseño de la investigación se realizó siguiendo los pasos que establece la metodología observacional. Se construyó un instrumento de observación "ad hoc" y se cumplieron los requisitos para garantizar la calidad del dato. Utilizando la técnica de coordenadas polares se representó la relación secuencial entre las diferentes conductas del sistema de categorías. Como resultados destacados se observó la vinculación entre la interceptación y la obtención de gol tanto en ganadores como en perdedores; la asociación de lanzamientos atajados a ganadores; y la relación de fallos de lanzamiento y errores previos al lanzamiento en perdedores.

Palabras clave: Balonmano, Eficacia, Ganadores, Partidos – Momentos finales.

Abstract

In this job the efficiency of the finalization of the attack in the final moments of equalized high level handball games is studied. For that reason the last ten minutes of 55 male and female matches of the World Championship 2011 and Olympic Games 2012 where the final score was not over a 3 goal difference between winner and loser, were analyzed. The design of the investigation was following the guidelines established by the observational methodology. An observational instrument "ad hoc" was developed and the requirements to guaranteed the data quality were accomplished. Using the polar coordinate technique, the sequential relationship between the different behaviors of the category system was presented. As highlighted results the following were seen: relationship between the interception and a goal obtained either in winner or loser; the association of throws saved to winner; the relationship between mistakes in throwing and before them.

Key words: Handball, Efficiency, Winners, Games-final moments.

En los últimos años han sido numerosos los estudios que analizan las diferencias entre ganadores y perdedores en deportes colectivos. En muchos casos se han logrado identificar indicadores que discriminan de forma significativa el rendimiento de los equipos en diferentes contextos. En balonmano Rogulj, Srhoj y Srhoj (2004), encontraron diferencias en la duración, los sistemas, la organización y la dirección del ataque en la liga croata. Gruić, Vuleta y Milanović (2006), y Ohnjec, Vuleta, Milanović, y Gruić (2008) obtienen modelos de eficacia distintos en la fase de grupos de los mundiales masculino y femenino de 2003 respectivamente, destacando la importancia del rendimiento de la primera línea. Sáez, Roldán y Feu (2009) en la Copa del Rey 2008 hallaron diferencias en los lanzamientos fallados de seis metros, goles de contraataque, así como en coeficientes ofensivos y defensivos secundarios. Gutiérrez y Férrez (2009) y Gutiérrez, Fernández y Borrás (2010), analizando partidos de los campeonatos de Europa y del mundo en diferentes marcos situacionales, describen coeficientes de eficacia ofensivos y defensivos en situaciones de inferioridad numérica que discriminan la condición de ganador. Gutiérrez y López (2011) muestran numerosos indicadores que diferencian ganadores de perdedores en la liga ASOBAL (interceptaciones, faltas técnicas, exclusiones, etc.). Por otra parte, García, Ibáñez, Feu, Cañadas y Parejo (2008), y Antúnez, García, Sáez, Valle y García (2013) también mencionan diferencias en las etapas de formación. En todos los casos, se valoran los partidos completos aportando escasa información de las diferencias en los momentos críticos en finales de partidos con resultados igualados.

Analizando el campeonato del mundo masculino de Croacia 2009, Foretic, Rogulj y Trninic (2010) concluyen que las diferencias entre ganadores y perdedores en los indicadores de eficacia son muy reducidas cuando el nivel de los equipos es similar. También, estudiando los momentos finales de los partidos igualados del campeonato del mundo masculino Suecia 2011, Botejara, Puñales, González, Ruy y Trejo (2012) no encontraron diferencias significativas en los valores de eficacia de finalización de los ataques.

En estos escenarios de igualdad, y en especial en los momentos de resolución de los partidos, se hace necesario profundizar en la valoración de las mínimas diferencias que puedan aparecer entre los equipos y que desequilibran la balanza. Se hace imprescindible estudiar el curso de los resultados y su influencia en el resultado final (Rogulj, Foretić, y Burger, 2011). En este sentido, el análisis de coordenadas polares es una herramienta de gran utilidad, ya que se trata de “una técnica analítica sumamente potente que incide de lleno en el análisis de la complejidad” (Martín y Lago, 2005, p. 143). La utilización de esta técnica permite reducir la acumulación de información a unos pocos parámetros vectoriales que se materializan en un mapa interrelacional que posibilita conjugar las perspectivas retrospectiva y prospectiva (Gorospe y Anguera, 2000). Este mapa de relaciones vincula una determinada categoría – conducta focal o criterio- con todas las propias del sistema. Se trata pues de una representación vectorial donde el ángulo del vector indica la naturaleza de la relación y su radio o módulo la intensidad de la misma (Anguera, Blanco y Losada, 1997).

Diferentes estudios han utilizado este tipo de análisis. Aplicado al tenis, Gorospe (2000) y Gorospe y Anguera (2000) concluyeron que la retrospectividad propia o genuina genera una red completa de interrelaciones entre categorías a partir de una conducta criterio considerando los retardos negativos.

En el fútbol, Hernández y Anguera (1999) aplican este análisis a un sistema de categorías utilizado para el estudio de partidos de primera división. Lago y Anguera (2002) elaboraron mapas relacionales para identificar agrupaciones estables diádicas entre un jugador y sus compañeros de equipo durante el juego

de ataque y con relación al balón. Castellano y Hernández (2002, 2003) relacionaron una selección de categorías referentes a la "continuidad de la posesión de balón por parte del equipo observado". Recientemente, Robles y Castellano (2012) valoraron las diferencias en el modelo de juego de la selección española de fútbol y sus rivales en la Eurocopa 2008 y Mundial 2010.

En balonmano, Prudente (2006) analiza los Campeonatos de Europa 2002 y del Mundo 2003 valorando el rendimiento de las acciones y medios tácticos, destacando el estudio de la eficacia del portero, colaboración defensiva con el portero, las características de la recuperación del balón, finalización de los ataques y utilización de medios tácticos. Prudente, Garganta y Anguera (2010) destacan las posibilidades que brinda el análisis secuencial y las coordenadas polares para estudiar las conductas de juego, como por ejemplo, la eficacia del portero valorando la interacción entre portero/compañero y defensor/atacante.

A partir de estos antecedentes y teniendo en cuenta las mínimas diferencias en los valores de eficacia del ataque entre los equipos ganadores y perdedores durante los momentos finales de los partidos igualados, nos planteamos como objetivo de esta investigación identificar mediante el análisis secuencial las relaciones y asociaciones entre los sucesivos aciertos y errores de finalización de los equipos, utilizando para ello la técnica de las coordenadas polares.

Método

Este estudio sigue las directrices de la Metodología Observacional aplicada al deporte. El diseño observacional fue nomotético, de seguimiento y multidimensional (Anguera, Blanco, Losada y Hernández, 2000, 2011). La unidad de observación fue la secuencia de ataque, definida como el "intervalo de tiempo que transcurre desde la recuperación del balón hasta que se produce una acción registrable (resultado), que tiene lugar en un momento determinado (situación)" (Salesa, 2008, p. 51).

Muestra

Se observaron un total de 55 partidos de nivel mundial. El criterio para formar parte de la muestra fue que la diferencia en el resultado final del partido entre ganador y perdedor fuera de tres goles o inferior. Los partidos analizados fueron los siguientes:

- 1) Mundial femenino 2011: Brasil-Croacia, Dinamarca-Japón, España-Brasil, Rumanía-Croacia, Rusia-Francia, Suecia-Francia y Argentina-Uruguay.
- 2) Mundial masculino 2011: Dinamarca-Suecia, Egipto-Corea, Francia-Dinamarca, Francia- Suecia, Hungría-Alemania, Hungría-Polonia, Islandia-Croacia, Noruega-Serbia, Polonia-Serbia, Serbia-Argentina, Suecia-España, Túnez-Austria y Túnez-Rumanía.
- 3) Juegos olímpicos 2012 -femenino- : Brasil-Angola, Brasil-Montenegro, Brasil-Noruega, Croacia-Brasil, Dinamarca-Noruega, Dinamarca-Suecia, España-Croacia, España-Dinamarca, España-Montenegro, España-Suecia, Francia-Montenegro, Corea-Dinamarca, Corea-España, Noruega-Francia, Noruega-Montenegro, Rusia-Angola, Rusia-Croacia, Rusia-Corea y Suecia-Noruega.
- 4) Juegos olímpicos 2012 –masculino-: Argentina-Túnez, Croacia-Túnez, Dinamarca-España, Dinamarca-Corea, Dinamarca-Suecia, Francia-Croacia, Francia-España, Hungría-Dinamarca, Hungría-Islandia, Hungría-Corea, Hungría-Serbia, Hungría-Suecia, Islandia-Francia, Serbia-Dinamarca, Suecia-Francia y Suecia-Islandia.

Sistema de categorías

Se consideraron seis categorías que responden a las acciones registrables o resultados de la secuencia de ataque: conversión o gol (C), atajada (A), lanzamiento errado (E), falta técnica (FT), interceptación (I) y mal pase (MP). Además, en cada configuración se asignó la condición de ganador (G) o perdedor (P) al equipo objeto de registro. A partir de la recodificación de estos dos criterios en un solo sistema de categorías se obtuvieron las doce conductas estudiadas:

G_C → ganador convierte gol;

G_A → ganador atajado (el lanzamiento del equipo ganador es parado por el portero rival);

G_E → ganador lanzamiento errado (lanzamiento del equipo ganador es bloqueado por la defensa o se dirige fuera de portería);

G_FT → ganador comete falta técnica (pasos, invasión, falta en ataque, etc.);

G_I → ganador interceptado (el equipo defensivo corta el pase o consigue realizar una desposesión);

G_MP → ganador realiza mal pase;

P_C → perdedor convierte gol;

P_A → perdedor lanzamiento atajado;

P_E → perdedor lanzamiento errado;

P_FT → perdedor comete falta técnica;

P_I → perdedor interceptado;

P_ML → perdedor realiza mal pase.

Procedimiento

Para la presente investigación se elaboró un instrumento de observación “ad hoc” que fue puesto a prueba en estudios preliminares. La observación de los partidos fue realizada por un grupo de seis observadores, todos con experiencia como entrenadores o jugadores de balonmano. Después de una fase de entrenamiento y verificación de su idoneidad las observaciones fueron realizadas de forma independiente garantizando la calidad del dato con pruebas de concordancia interobservadores e intraobservador aplicando el coeficiente de Kappa y mostrando valores superiores a 0.80 en todos los criterios estudiados.

De cada partido se analizaron los diez últimos minutos de juego. En aquellos partidos en los que el resultado final fue empate solo se analizó la última prórroga (diez minutos finales).

Durante la toma de datos se registraron de forma sucesiva las diferentes secuencias de ataque. En cada configuración se registraba el equipo en posesión de balón, su condición de ganador o perdedor final, las diferentes variables contextuales y la causa de finalización de la secuencia. En general, la secuencia de ataque coincidió con la posesión de balón, aunque ante determinados errores de ataque se pudieron registrar varias secuencias sucesivas de un mismo equipo. Esta forma de registro nos permite conocer el orden en que se dieron las secuencias de ataque y posibilita su análisis secuencial.

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de los datos. Posteriormente mediante el programa de análisis secuencial GSEQ 5.0.74 (Bakeman y Quera, 2009) se recodificaron en un único criterio la finalización de las secuencias de ataque y la condición de ganador y perdedor. Para estas categorías resultantes se obtuvieron los valores de residuos ajustados (z) para los seis retardos anteriores y seis retardos posteriores de cada conducta criterio. En general, al considerar seis retardos se tomaron en

cuenta las tres últimas posesiones de cada uno de los equipos, así como las tres siguientes a la aparición de la conducta focal.

A partir de los valores de los residuos ajustados, para cada conducta focal se realizaron los cálculos para determinar los parámetros Zsum (prospectivo y retrospectivo), la asignación de cuadrante, el módulo, el ángulo, y ángulo transformado (AT) para el resto de categorías (Castellano y Hernández, 2003). Como ejemplo, mostramos los datos obtenidos para la conducta criterio ganador convierte (G_C) (Tabla 1).

Tabla 1. Valores ZsumP (prospectivo), ZsumR (retrospectivo), cuadrante, módulo del vector, valor arcsin φ , ángulo inicial y ángulo transformado de la conducta criterio "ganador convierte" (G_C)".

Conducta	ZsumP	ZsumR	Cuadrante	Módulo	ZsumR/ Modulo	Ángulo φ	Ángulo transformado (AT)
G_C	-2,46	-2,46	III	3,48	0,71	45,00	225
G_A	0,45	0,56	I	0,72	0,78	51,24	51
G_E	-1,00	-1,07	III	1,47	0,73	47,03	227
G_FT	-0,05	-0,11	III	0,12	0,90	64,29	244
G_I	0,41	0,79	I	0,89	0,89	62,50	62
G_MP	-0,18	-0,07	III	0,19	0,37	21,57	202
P_C	0,20	1,86	I	1,87	0,99	83,87	84
P_A	1,56	0,41	I	1,62	0,25	14,77	15
P_E	0,35	0,11	I	0,36	0,30	17,62	18
P_FT	0,23	-0,59	IV	0,64	0,93	68,54	291
P_I	1,22	1,72	I	2,11	0,82	54,71	55
P_MP	0,76	-0,06	IV	0,76	0,08	4,30	356

Con los datos obtenidos se realizó la representación gráfica de coordenadas polares con retrospectividad genuina (Gorospe y Anguera, 2000; Lago y Anguera, 2002). Se consideran relaciones significativas ($p < 0.05$) aquellas en las que el radio o módulo del vector $> 1,96$ (para una mejor interpretación en las figuras se muestra una circunferencia con un radio de 1,96 unidades). La caracterización de cada cuadrante es la siguiente (Hernández y Anguera, 1999):

Cuadrante I [+,+]: conducta criterio y conducta de apareo mutuamente excitatorias.

Cuadrante II [-,+]: conducta criterio inhibitoria y conducta de apareo excitatoria.

Cuadrante III [-,-]: conducta criterio y conducta de apareo mutuamente inhibitorias.

Cuadrante IV [+,-]: conducta criterio excitatoria y conducta de apareo inhibitoria.

Resultados

Se registraron un total de 1105 secuencias de finalización del ataque, 449 correspondientes a los equipos ganadores y 556 a equipos perdedores. No se constatan diferencias significativas entre las variables ganador/perdedor y el resultado del ataque. Por categorías, tan solo se observan diferencias significativas en el número de falta técnica, siendo mayor en ganadores ($p < .05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencias relativas de las secuencias de finalización en ganadores y perdedores.

	Ganadores	Perdedores
Lanzamiento convertido	42,1%	42,4%
Lanzamiento atajado	18,4%	21,8%
Lanzamiento errado	13,3%	13,1%
Falta técnica	14,6%	10,6%
Pase interceptado	4,7%	5,4%
Mal pase	6,9%	6,7%
Total	100,0%	100,0%

En las siguientes representaciones mediante coordenadas polares se muestran las relaciones entre las diferentes categorías comparando los resultados entre equipos ganadores y perdedores (Figuras 1 a 6).

Tomando como conducta criterio la obtención de gol (conversión), tanto en ganadores (G_C) como en perdedores (P_C) se vincula significativamente con la interceptación en el ataque rival (Figura 1). En ambos casos al representarse en el cuadrante I, la interceptación del rival y la conversión presentan mutua excitación. Se pueden observar ligeros matices, ya que tomando como conducta focal ganador convierte (G_C) la interceptación sobre el perdedor (P_I) se encuentra próximo a la bisectriz del ángulo (AT de 55°). En el caso de la conducta focal perdedor convierte (P_C) la interceptación sobre el ganador (G_I) presenta una fuerte tendencia retrospectiva (AT de 84°).

En la conducta focal ganador convierte (G_C) destaca la fuerza con la que se produce la mutua inhibición con ella misma. Aún teniendo en cuenta que la conversión supone el cambio de posesión de balón (esta conducta no aparece en el retardo +1 y -1) muestra una diferencia importante con la conversión de perdedores P_C (Figura 1).

La conducta criterio ganador convierte (G_C) muestra una relación de mutua excitación con la conducta perdedor convierte (P_C), aunque no alcanza valores significativos (Módulo = 1,87) (Figura 1). En todo caso, se observa que tomando como conducta criterio ganador convierte (G_C) hay una mayor importancia retrospectiva de P_C (AT de 84°). También aparece cierta tendencia al lanzamiento del equipo perdedor que finaliza en parada del portero (P_A) en el aspecto prospectivo. En el caso de la conducta criterio perdedor convierte (P_C), la vinculación con ganador convierte (G_C) presenta una elevada fuerza prospectiva (AT de 6°).

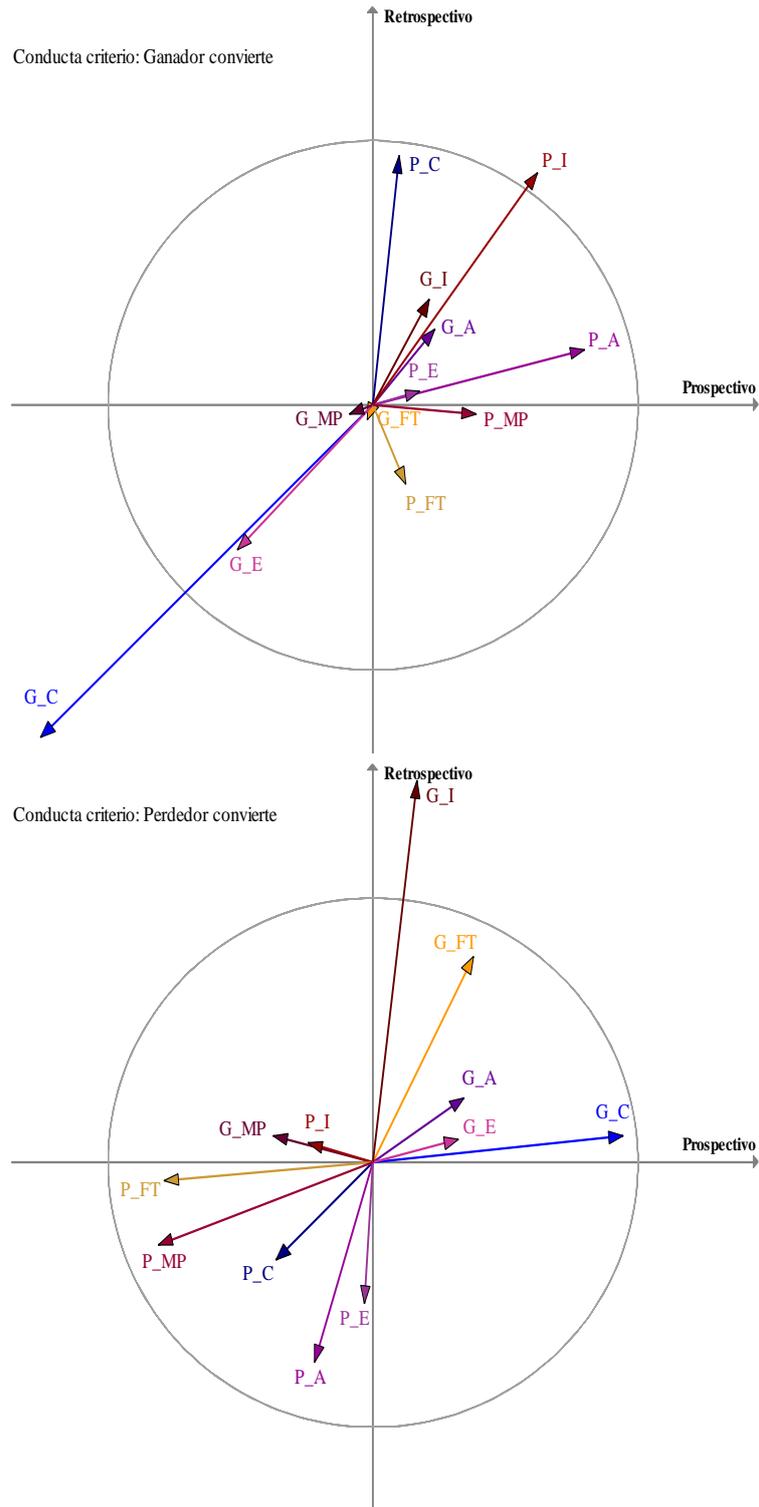


Figura 1. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio la obtención del gol. En la parte superior la categoría focal es "ganador convierte" (G_C) y en la parte inferior "perdedor convierte" (P_C).

Considerando como conducta criterio el lanzamiento parado por el portero (atajada) (Figura 2), ganador atajado (G_A) se relaciona significativamente en el cuadrante I con ella misma (G_A) y con perdedor falta técnica (P_FT). Además, presenta mutua inhibición con ganador falta técnica (G_FT) (Figura 2). Esta relación es opuesta a la que se plantea con la conducta focal perdedor atajado (P_A) donde la única relación significativa es de mutua excitación con perdedor falta técnica (P_FT) en el cuadrante I.

Respecto a los errores de lanzamiento (Figura 3), tomando como conducta criterio ganador erra (G_E) aparece una fuerte vinculación retrospectiva con las categorías perdedor mal pase (P_MP) (cuadrante II) y prospectiva con el error de lanzamiento de perdedores (P_E) (cuadrante IV), en ambos casos próximos a alcanzar valores significativos (Módulo = 1,95).

Por otra parte, tomando como conducta focal el error de lanzamiento de perdedores (P_E), aunque como vimos presenta vinculación retrospectiva con ganador erra (G_E), destaca su asociación significativa con perdedor mal pase (P_MP) en el cuadrante I de mutua excitación (Figura 3). También se observa la fuerte inhibición retrospectiva que la interceptación del ataque de ganadores (G_I) produce en el error de lanzamiento de perdedores (P_E) con un AT de 270°.

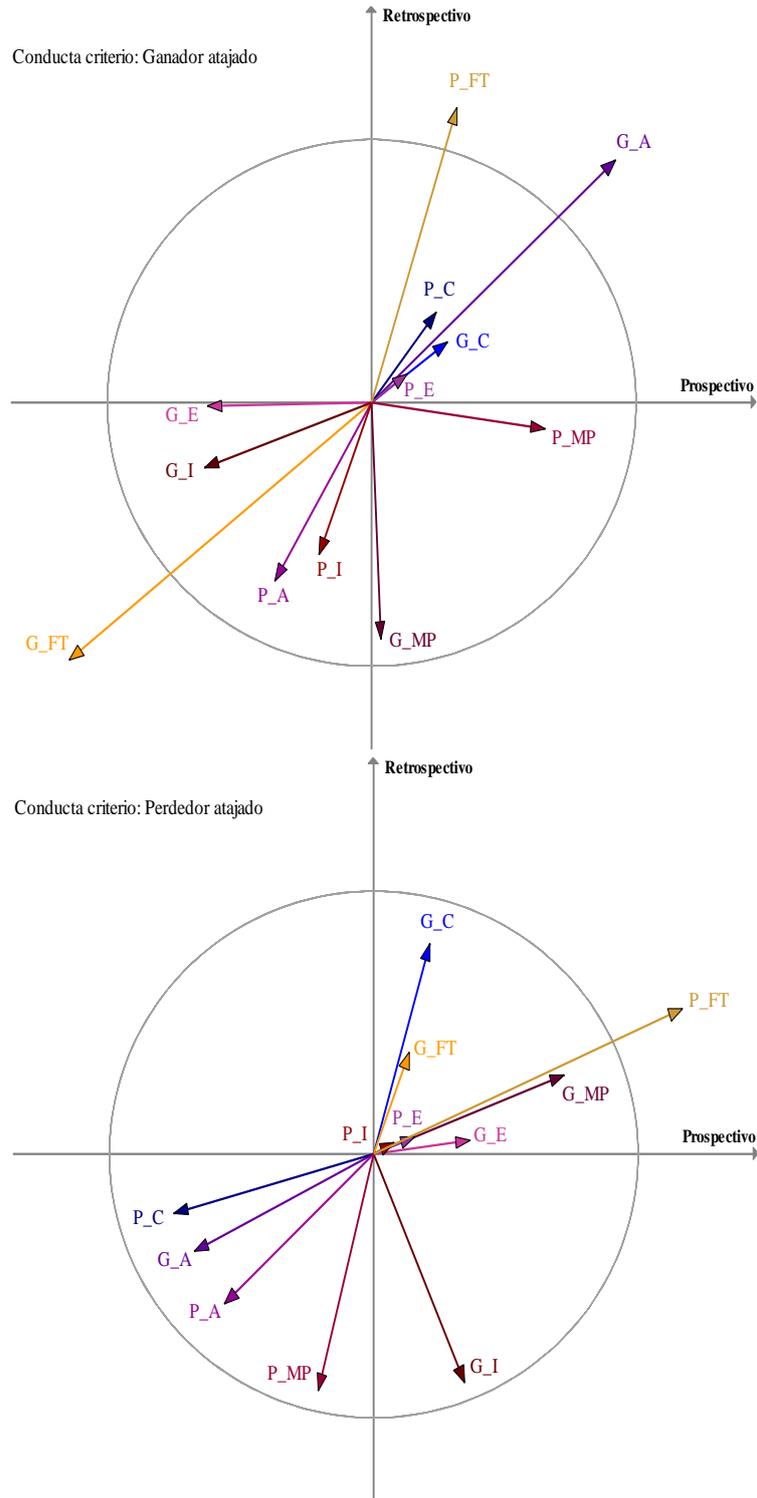


Figura 2. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio la parada del portero del equipo defensor. En la parte superior la categoría focal es “ganador atajado” (G_A) y en la parte inferior “perdedor atajado” (P_A).

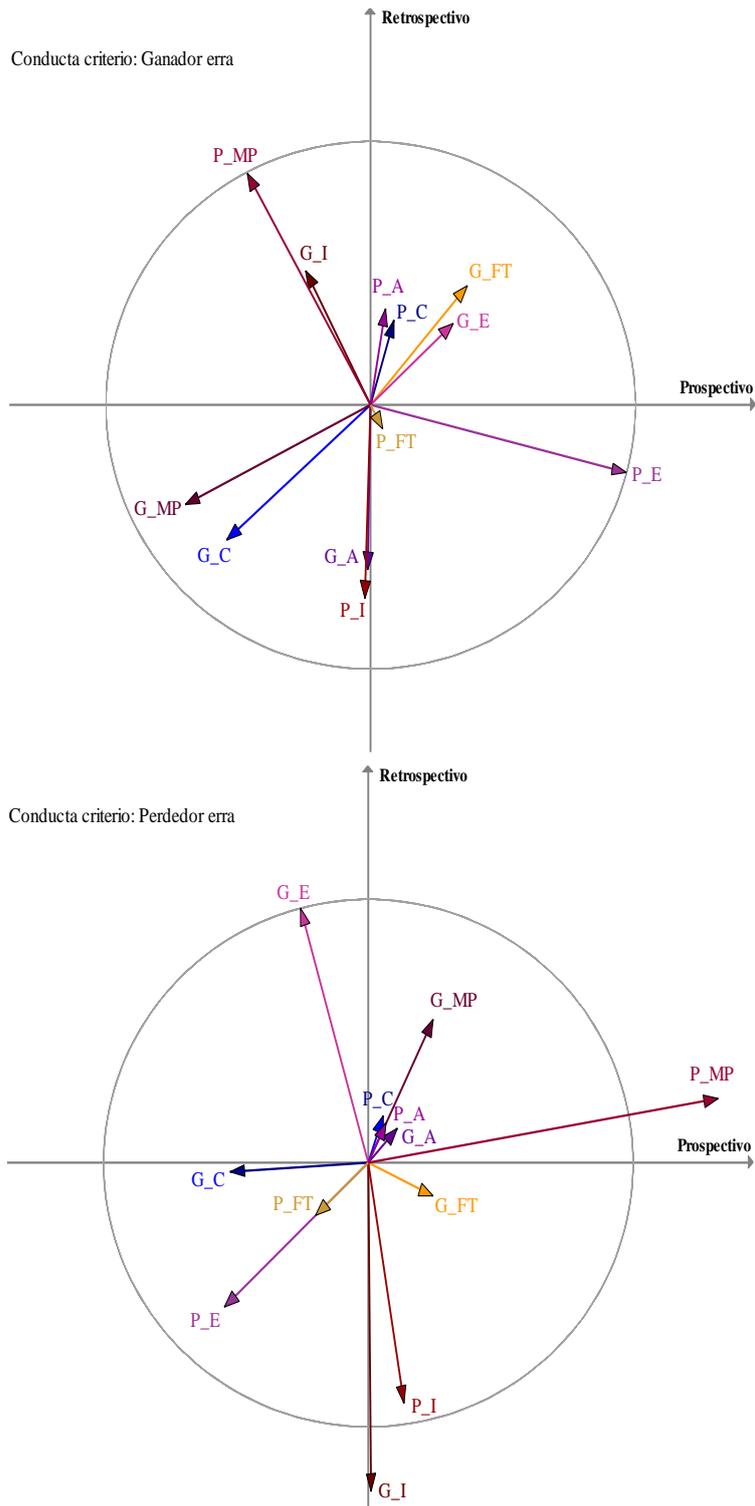


Figura 3. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio el lanzamiento errado (poste, fuera, bloque). En la parte superior la categoría focal es "ganador erra" (G_E) y en la parte inferior "perdedor erra" (P_E).

La conducta focal ganador falta técnica (G_FT) solo presenta la relación significativa de mutua inhibición (cuadrante III) con ganador atajado (G_A) (Figura 4). Por otro lado, la conducta focal perdedor falta técnica (P_FT) se vincula significativamente con perdedor atajado (P_A), ganador atajado (G_A) en el cuadrante I de mutua excitación y con perdedor interceptado (P_I) en cuadrante II, donde la falta técnica es excitada retrospectivamente por la aparición de la interceptación previa e inhibe su aparición posterior (Figura 4). También se observa la mutua inhibición consigo misma (P_FT) en el cuadrante III.

Estudiando las situaciones de mal pase, en la conducta focal ganador mal pase (G_MP) no se aprecia ninguna relación significativa con otra conducta (Figura 5). Por otra parte, la conducta criterio perdedor mal pase (P_MP) aparece significativamente asociada en el cuadrante I a perdedor erra (P_E). También destaca la fuerte vinculación, aunque sin llegar a valores significativos con G_E en cuadrante IV (Módulo = 1,95).

Por último, analizando la conducta focal interceptación (Figura 6), además de lo ya comentado respecto a su vinculación a la obtención de gol (conversión), destaca la vinculación entre G_I y P_I en el cuadrante I de mutua excitación, aunque no alcanza valores significativos (Módulo = 1,81).

Una diferencia interesante radica en la aparición de G_I como conducta de apareo de misma en el cuadrante III de mutua inhibición, en oposición a P_I que se vincula con ella misma en el cuadrante I de mutua excitación y con un módulo de 1,93 próximo a alcanzar un valor significativo (Figura 6).

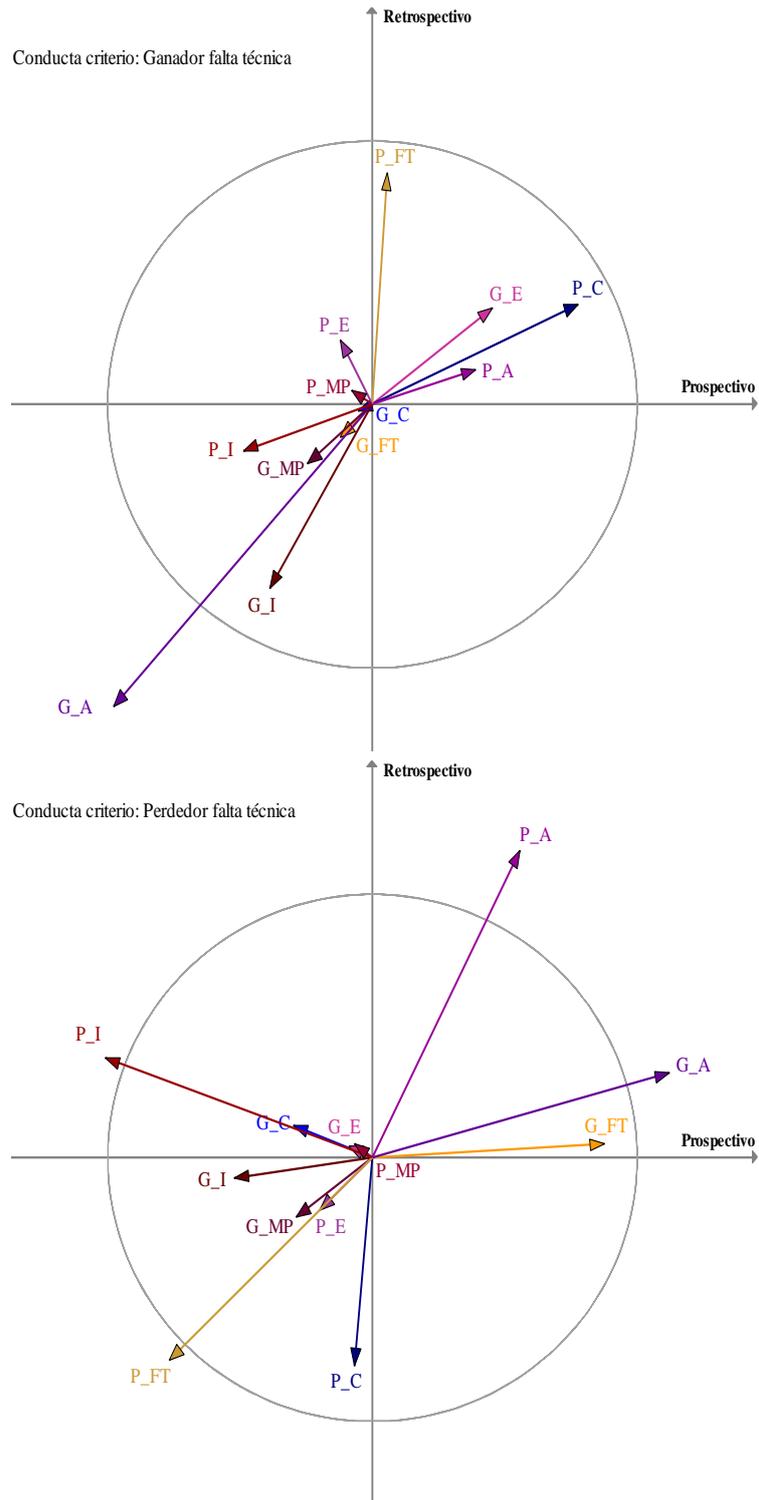


Figura 4. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio la falta técnica del equipo atacante. En la parte superior la categoría focal es “ganador falta técnica” (G_FT) y en la parte inferior “perdedor falta técnica” (P_FT).

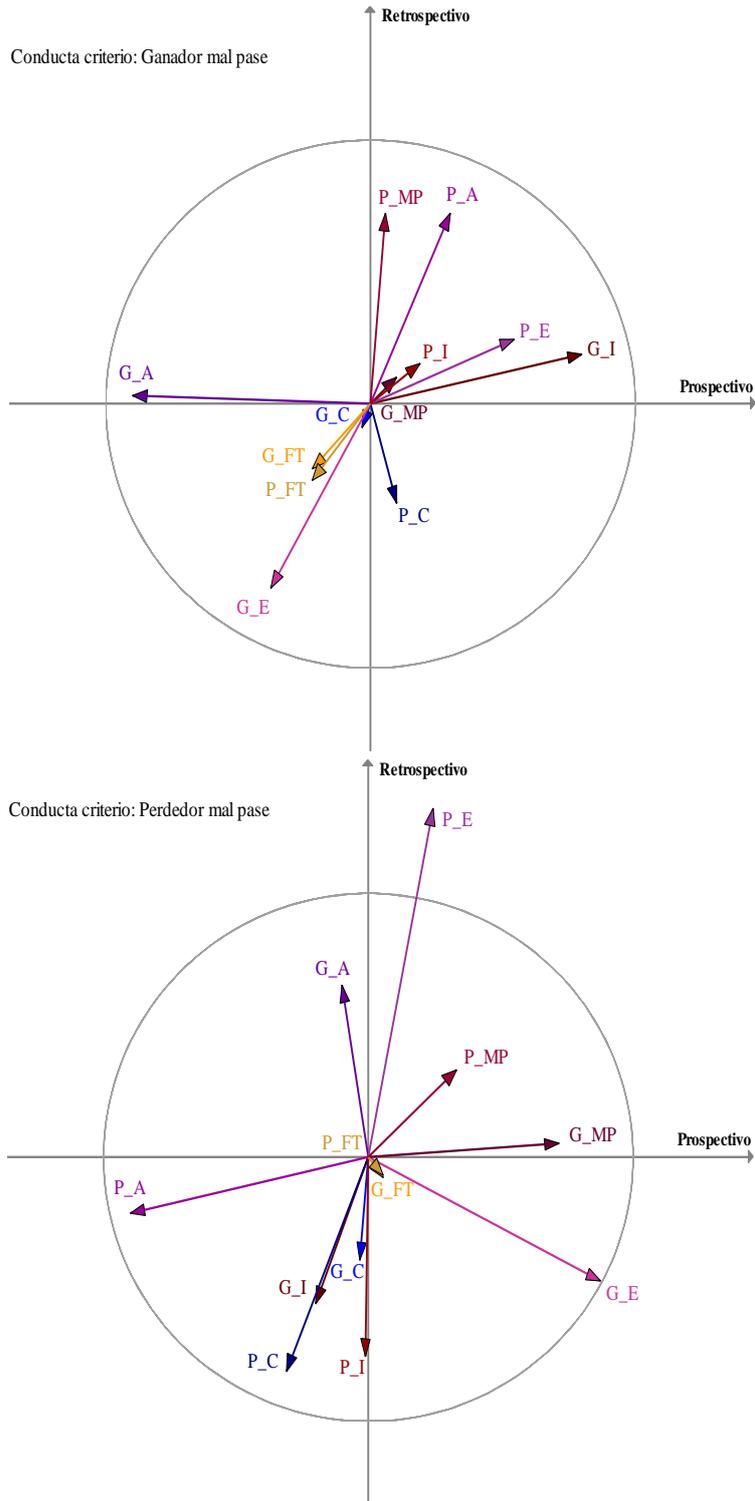


Figura 5. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio el error de pase. En la parte superior la categoría focal es "ganador mal pase" (G_MP) y en la parte inferior "perdedor mal pase" (P_MP).

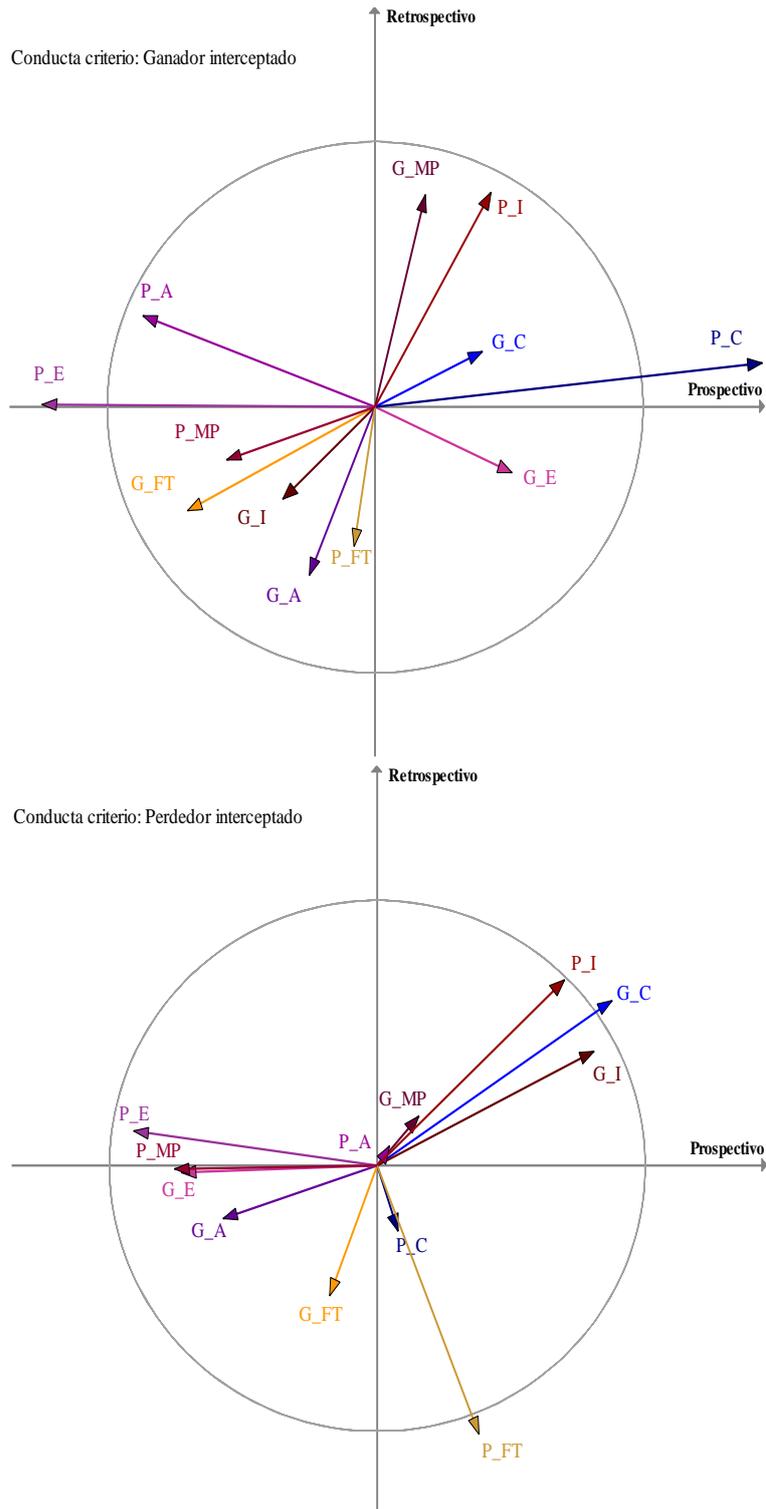


Figura 6. Representación del mapa conductual tomando como conducta criterio la interceptación del pase por parte del equipo defensor. En la parte superior la categoría focal es “ganador interceptado” (G_I) y en la parte inferior “perdedor interceptado” (P_I).

En la Tabla 3 se muestran las 19 relaciones significativas observadas, así como la naturaleza de las mismas.

Tabla 3. Relaciones significativas entre conductas de finalización de las secuencia de ataque. Cuadrante I: mutua excitación; cuadrante II: conducta de apareo excitatoria y conducta criterio inhibitoria; cuadrante IV: conducta criterio excitatoria y conducta de apareo inhibitoria; cuadrante III: mutua inhibición.

Conducta Criterio	Conducta de apareo	Cuadrante	Módulo	Ángulo Trasformado (AT)
<i>G_C</i>	<i>P_I</i>	I	2,11	55
<i>P_C</i>	<i>G_I</i>	I	2,85	84
<i>G_A</i>	<i>G_A</i>	I	2,56	45
<i>G_A</i>	<i>P_FT</i>	I	2,29	74
<i>P_A</i>	<i>P_FT</i>	I	2,53	26
<i>P_FT</i>	<i>G_A</i>	I	2,29	16
<i>P_FT</i>	<i>P_A</i>	I	2,53	64
<i>P_E</i>	<i>P_MP</i>	I	2,64	10
<i>P_MP</i>	<i>P_E</i>	I	2,64	80
<i>G_I</i>	<i>P_C</i>	I	2,85	6
<i>P_I</i>	<i>G-C</i>	I	2,11	35
<i>P_FT</i>	<i>P_I</i>	II	2,12	160
<i>G_I</i>	<i>P_E</i>	II	2,45	180
<i>P_E</i>	<i>G_I</i>	IV	2,45	270
<i>P_I</i>	<i>P_FT</i>	IV	2,12	290
<i>G_C</i>	<i>G_C</i>	III	3,48	225
<i>G_A</i>	<i>G_FT</i>	III	2,94	221
<i>G_FT</i>	<i>G_A</i>	III	2,94	229
<i>P_FT</i>	<i>P_FT</i>	III	2,13	225

Discusión

A diferencia de otros trabajos (Rogulj et al., 2004; Sáez Blázquez et al., 2009; Foretić et al., 2010; Gutiérrez y López, 2011) que consideran los resultados globales de eficacia atendiendo a la totalidad del partido y la competición, en el análisis descriptivo de este estudio, centrado en los momentos finales de partidos igualados, solo aparece como diferencia significativa el mayor número de faltas técnicas realizadas por ganadores (G_FT). Esta diferencia puede ser producto de la estrategia conservadora de los equipos que se encuentran ganando y que en los últimos minutos pierden profundidad al atacar con la intención de mantener el marcador. En estos casos, se producen fases de organización más largas, se promueven acciones que faciliten el balance defensivo (pocos cambios de posición, extremos próximos a su zona, primera línea siempre con tres jugadores), y se juega con jugadores especialistas en mantener la posesión buscando ataques más prolongados (Cadenas y García, 2011).

Es interesante constatar que la conducta ganador falta técnica (G_FT) presenta mutua inhibición con ganador atajado (G_A). Estas dos conductas ineficaces que cuantitativamente son relevantes en ganadores no aparecen de forma conjunta en el juego. Al contrario de lo que sucede en ganadores, en perdedores la asociación de lanzamiento atajado (P_A) y falta técnica (P_FT) es de excitación, por tanto estas dos conductas tienden a aparecer en secuencias de ataque próximas.

La interceptación es una fuerte conducta excitatoria de la obtención de gol, aparece tanto en ganadores como en perdedores, aunque con pequeñas variaciones. La interceptación del ataque de perdedores (P_I) aparece tanto antes como después de la obtención del gol por parte de ganadores (G_C). En este sentido, se observó un importante grado de relación en la aparición sucesiva de pérdidas de la posesión por interceptación en perdedores.

Por otra parte, la interceptación en el ataque de ganador (G_I) presenta una fuerte tendencia a la obtención del gol (P_C). Este acierto de lanzamiento de perdedores se complementa con una fuerte inhibición de la conducta error de lanzamiento en perdedores (P_E) tras la interceptación. Este grado de acierto se puede vincular a una mayor utilización y aprovechamiento del contraataque en perdedores en los momentos finales. En este sentido, González (2012) constató que los contraataques que se inician con interceptación presentan una relación significativa con la finalización en gol, penalti o exclusión.

La relación de la conducta ganador convierte (G_C) consigo misma en el cuadrante III de mutua inhibición muestra que hay una importante dispersión en la eficacia del ataque de ganadores, no mostrando una continuidad en la conversión u obtención de gol. Así, se observa la tendencia de ganador a obtener gol como respuesta al gol perdedor. Es decir, los ganadores son eficaces ante la eficacia del equipo rival. Este dato se puede relacionar con lo observado por Botejara et al. (2012) en los partidos con resultados igualados en el mundial de Suecia 2011 donde los equipos que entraron con pequeñas ventajas en los últimos diez minutos fueron los ganadores. Rogulj et al. (2011) analizando los resultados parciales del mundial de Croacia 2009 verifican que los ganadores marcan la diferencia en el periodo comprendido entre el minuto 40 y 50 de partido, manteniendo la diferencia en el periodo final.

Respecto a las situaciones de fracaso del ataque, en ganadores la atajada (G_A) se vincula consigo mismo, es decir, la finalización en parada del portero excita la aparición de nuevas finalizaciones con lanzamiento parado (G_A). En este caso, los errores están vinculados a los fallos de lanzamiento. Por otra parte, en perdedores la asociación de conductas se da entre la falta técnica (P_FT) y la atajada (P_A), como ya mencionamos, y además entre el error de lanzamiento (P_E) y el mal pase (P_MP); en perdedores se vincula la sucesión de fallos de lanzamiento y errores previos con finalización sin lanzamiento. También en perdedores aparecen asociadas las pérdidas por interceptación (P_I) con la aparición en ataques posteriores de perdedor falta técnica (P_FT) (cuadrantes II y IV).

Por último, se ha observado la relación de mutua excitación entre ganador atajado (G_A) y perdedor falta técnica (P_FT), lo que supone una vinculación de errores entre ganadores y perdedores.

Esta asociación de secuencias ineficaces apunta a una menor concreción del ataque en equipos perdedores. Aparece una mayor dificultad para mantener la eficacia en ataque en momentos finales, que se evidencia en la falta de capacidad para finalizar con lanzamiento de forma continua. Estas variaciones constatan la importancia del rendimiento tanto ofensivo como defensivo observado en otros estudios que analizan el tiempo completo de partido (Sáez Blázquez et al., 2009; Gutiérrez y López, 2011).

Conclusiones

Las diferencias en la eficacia de la finalización de los ataques entre ganadores y perdedores en los minutos finales de partidos igualados de alto nivel fueron mínimas. Por ello, la utilización de coordenadas polares se ha mostrado como una herramienta útil para comprobar asociaciones de conductas que diferencian ganadores de perdedores.

La conducta interceptación presenta mutua excitación con la obtención de gol mostrando su alta eficacia, aunque también destaca su aparición significativa en los ataques posteriores a la obtención de gol con una mayor tendencia en perdedores.

Dentro de las finalizaciones no eficaces, los ganadores presentan la asociación entre secuencias de lanzamientos parados por el portero rival. Por su parte, los perdedores relacionan conductas de lanzamiento no eficaz y las pérdidas de la posesión previas al lanzamiento mostrando una menor capacidad de concreción del ataque.

Aplicaciones prácticas y futuras líneas de investigación

Aunque los resultados y conclusiones del presente estudio se limitan a las competiciones observadas, aportan información útil para entrenadores y jugadores de cara explicar la dinámica de juego en los momentos finales de partidos igualados. Estas situaciones se deben entrenar valorando la eficacia de las acciones atendiendo a su carácter secuencial y a las posibles asociaciones de errores o aciertos. De todas formas, se requiere seguir profundizando en este tipo análisis en futuras competiciones de diferente nivel.

Referencias

- Anguera, M. T., Blanco, Á., Hernández, A. & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de psicología del deporte*, 11(2), 63-76. Recuperado a partir de <http://revistas.um.es/cpd/article/view/133241/122911>
- Anguera, M. T., Blanco, Á., Losada, J. L. & Hernández, A. (2000). La metodología observacional en el deporte: conceptos básicos. *efdeportes.com*, (24). Recuperado a partir de <http://www.efdeportes.com/efd24b/obs.htm>
- Anguera, M. T., Blanco, A. & Losada, J. L. (1997). Aportaciones de la técnica de coordenadas polares en diseños mixtos. En *IV Simposio de metodología de las ciencias del comportamiento* (p. 583). Murcia: Universidad de Murcia.
- Antúnez, A., García, G. R., Sáez, F. J., Valle, A. & García, Á. (2013). Diferencias en los indicadores de rendimiento entre los equipos ganadores y perdedores en etapas de formación en balonmano en función del género y la diferencia de goles. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del deporte*, 9(1), 5-16. Recuperado a partir de http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/102/pdf_14
- Botejara, J., Puñales, L., González, A., Ruy, E. & Trejo, A. (2012). Análisis de la finalización de la posesión de balón en handball. Estudio del campeonato de mundo masculino 2011. *Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte*, (5), 6-14.
- Cadenas, M. & García, A. (2011). Encadenamiento de las fases del juego. Presentado en II Clinic Virtual AEBM, España. Recuperado a partir de <http://www.aulavirtualaebm.com/web/Video/2011-06-19%2021.06%20CLINIC%20VIRTUAL%20DE%20LA%20AEBM.mp4>
- Castellano, J. & Hernández, A. (2003). El análisis de coordenadas polares para la estimación de relaciones en la interacción motriz en fútbol. *Psicothema*, 15(4), 569-579. Recuperado a partir de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=1109>
- Castellano, J. & Hernández, A. (2002). Aportaciones del análisis de coordenadas polares en la descripción de las transformaciones de los contextos de interacción defensivos en fútbol. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 1, 42-48. Recuperado a partir de http://www.revistakronos.com/docs/File/kronos/1/kronos_1_6.pdf
- 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. Recuperado a partir de <http://www.sposci.com/sposci.com/PDFS/BR0302/SVEE/04%20CL%2008%20NF.pdf>
- García, J., Ibáñez, S. J., Feu, S., Cañadas, M. & Parejo, I. (2008). Estudio de las diferencias en el juego entre equipos ganadores y perdedores en etapas de formación en balonmano. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(9), 195-200. Recuperado a partir de <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/162/153>
- González, A. (2012). *Análisis de la eficacia del contraataque en balonmano como elemento de rendimiento deportivo* (Tesis doctoral). Universidad de León, León.
- Gorospe, G. (2000). Tesis Doctoral: Observación y análisis de la acción de juego en tenis de individuales: aportaciones del análisis secuencial y de las coordenadas polares. *efdeportes.com*, (21). Recuperado a partir de <http://www.efdeportes.com/efd21a/tenis.htm>
- Gorospe, G. Anguera, M. T. (2000). Modificación de la técnica clásica de coordenadas polares mediante un desarrollo distinto de la retrospectividad: aplicación al tenis. *Psicothema*, 12(2), 279-282. Recuperado a partir de <http://www.psicothema.com/pdf/565.pdf>
- Gručić, 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. Recuperado a partir de http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanakyid_clanak_jezik=15721
- Gutierrez, O. & Férez, J. A. (2009). Cuantificación y valoración de la eficacia de los sistemas defensivos empleados en el marco situacional de igualdad numérica en los equipos de balonmano de alto nivel. *Kronos: revista universitaria de la actividad física y el deporte*, 15, 113-116. Recuperado a partir de <http://www.revistakronos.com/kronos/index.php?articulo=144>
- Gutiérrez, Ó., 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. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 6(2), 67-77. Recuperado a partir de http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/41/pdf_4

- Gutiérrez, O. & López, P. J. (2011). Discriminant analysis between winners and losers in the ASOBAL league 2008-2009. *European Handball Federation - Publication*. Recuperado a partir de http://home.eurohandball.com/ehf_files/Publikation/WP_Discriminant%20Analysis%20Winners%20Loser%20ASOBAL%202008-2009%20.pdf
- Hernández, A. & Anguera, M. T. (1999). Aportaciones del análisis de coordenadas polares a los deportes de equipo. En F. Guillen (Ed.), *La psicología del deporte en España al final del milenio* (pp. 169-175). Las Palmas: Universidad de Las Palmas.
- Lago, C. & Anguera, M. T. (2002). Use of the polar coordinates technique to study interactions among professional soccer players. *Revista Portuguesa de Ciências de Desporto*, 2(4), 21-40. Recuperado a partir de http://www.fade.up.pt/rpcd/_arquivo/artigos_soltos/vol.2_nr.1/03.pdf
- Martín, R. & Lago, C. (2005). *Deportes de equipo: comprender la complejidad para elevar el rendimiento*. Barcelona: INDE Publicaciones.
- Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D. & Gručić, I. (2008). Performance indicators of teams at the 2003 world handball championship for women in Croatia. *Kineziologija*, 40(1), 69-79. Recuperado a partir de http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanakyid_clanak_jezik=39148
- Prudente, J. (2006). *Análise da performance tática-técnica no andebol de alto nível* (Tesis doctoral). Universidad de Madeira, Portugal.
- Prudente, J., Garganta, J. & Anguera, M. T. (2010). Methodological Approach to evaluate interactive behaviors in team games: An example in handball. En *Proceedings of measuring behavior 2010*. Eindhoven, Netherland. Recuperado a partir de [http://measuringbehavior.org/files/ProceedingsPDF\(website\)/Prudente_Symposium1.3.pdf](http://measuringbehavior.org/files/ProceedingsPDF(website)/Prudente_Symposium1.3.pdf)
- Robles, F.J. & Castellano, J. (2012). Comparación entre el juego ofensivo de la selección española de fútbol y sus rivales en la eurocopa'08 y mundial'10. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 7(2), 323-338. Recuperado a partir de <http://www.webs.ulpgc.es/ripped/docs/20120206.pdf>
- Rogulj, N., Foretić, N. & Burger, A. (2011). Differences in the course of result between the winning and losing teams in top handball. *izlazi u samo elektroničkom izdanju: NE*, 13(1), 28-32. Recuperado a partir de <http://bib.irb.hr/datoteka/524929.homo20111.pdf>
- Rogulj, N., Srhoj, V. & Srhoj, L. (2004). The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency. *Collegium antropologicum*, 28(2), 739-746. Recuperado a partir de http://hrcak.srce.hr/index.php?id_clanak=5603yshow=clanak
- Sáez, F. J., Roldán, A. & Feu, S. (2009). Diferencias en las estadísticas e juego entre los equipos ganadores y perdedores de la Copa del Rey 2008 de balonmano masculino. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 5(3), 107-114. Recuperado a partir de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/42/37>
- Salesa, R. (2008). *Análisis de la eficacia en ataque en balonmano: Influencia del establecimiento de objetivos* (Tesis doctoral). Universidad de Lleida, Lleida

Referencia del artículo:



González, A., Botejara, J., Puñales, L., Trjo, A., Ruy, E. (2013). Análisis de la finalización del ataque en partidos igualados de balonmano de alto nivel mediante coordenadas polares. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 9(2), 71-89. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>