

Passing Dynamics in Football According to Ball Recovery

MARC VIVÉS¹
JORDI MARTÍN¹
RAÚL HILENO²
CARLOTA TORRENTS^{2*}
ÁNGEL RIC²

¹ National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC),
University of Barcelona (Spain)

² National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC),
University of Lleida (Spain)

* Correspondence: Carlota Torrents (ctorrents@inefc.es)

Abstract

The aim of this study is to analyze the attacking behavior of the team Real Club Deportivo Español over the seasons 2009-2010 and 2010-2011. To achieve this, the proposal is made to evaluate networks depending on the areas of the field where the ball was passed until it reached the final third. The passing impetus in the team that can be ascertained from this network over the two seasons under analysis allows us to capture the dynamics of offensive play throughout said period. It can be observed that the closing down of the flanks and a sturdy inside defense lead to ball recovery in interior zones, thus facilitating attacking play with the ball and bringing about counterattacks down the wings. Irrespective of the recovery zone (own half or opponent's half), the progression of the attack emerged through a direct clearance along the flanks to feed finishing zones. The use of this type of analysis allows for the identification of the most likely channels to be chosen by a team to reach the final third. Future records that contemplate the type of recovery and ending, as well as the players taking part in the sequence would allow for the application of other techniques and methods, along with the analysis of the main components or factorial analysis to reduce the dimensional nature of the data involved, thus obtaining the correlation of all those categories that define each sequence or pattern of offensive play.

Keywords: network analysis, passes, zones, entropy, playing model

Introduction

The analysis of sporting performance has been transformed in recent years owing to the major volume of data on-hand and speed in which this is acquired. Its analysis has allowed for the establishment of performance markers, thus facilitating the data

Dinámica de pases en el fútbol según la recuperación del balón

MARC VIVÉS¹
JORDI MARTÍN¹
RAÚL HILENO²
CARLOTA TORRENTS^{2*}
ÁNGEL RIC²

¹ Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC),
Universidad de Barcelona (España)

² Instituto Nacional de Educación Física de Cataluña (INEFC),
Universitat de Lleida (España)

* Correspondencia: Carlota Torrents (ctorrents@inefc.es)

Resumen

El objetivo de este estudio es analizar el comportamiento ofensivo del Real Club Deportivo Español durante las temporadas 2009-2010 y 2010-2011. Para ello, se propone un análisis de redes en función de las zonas del campo desde donde se pasó el balón hasta llegar a zona de finalización. La dinámica de pases del equipo que se desprende de esta red a lo largo de las dos temporadas analizadas permite capturar la dinámica del juego ofensivo durante dicho periodo. Se puede observar que el cierre de carriles laterales y una sólida defensa interior conlleva a recuperaciones en zonas interiores, facilitando la salida del balón y estimulando los contraataques por banda. Independientemente de la zona de recuperación (campo propio o campo contrario), la progresión del ataque se gestó mediante un despliegue directo por las bandas para abordar zonas de finalización. La utilización de este tipo de análisis permite identificar los canales escogidos de forma más probable por un equipo para llegar a zonas de finalización. Futuros registros que contemplen el tipo de recuperación y finalización, así como los jugadores que participan en la secuencia permitirían aplicar otras técnicas y métodos como son el análisis de componentes principales o análisis factoriales para reducir la dimensionalidad de los datos, obteniendo la correlación de todas aquellas categorías que definen cada secuencia o patrones de juego ofensivo.

Palabras clave: análisis de redes, pases, zonas, entropía, modelo de juego

Introducción

El análisis del rendimiento deportivo se ha transformado en los últimos años por el gran volumen de datos y la velocidad con la que se adquieren. Su análisis ha permitido establecer indicadores de rendimiento, facilitando la toma de decisiones de los distintos miembros del

gathering process for the different members of the coaching staff, with the aim of players and teams optimizing their performance levels during training and in competitive matches (Daza, Andrés & Tarragó, 2017; Hughes & Franks, 2004; Sarmiento et al., 2014).

With the appearance of new technology, we have been able to identify a multitude of variables indicative of performance levels in football, coming more to the fore in the last decade (Gómez Ruano, 2017; Lames & McGarry, 2007; Rein & Memmert, 2016). Distances run, percentages of times run at different paces, bursts of speed and decelerations, the evolution of heart rates or other aspects derived from the foregoing, form the basis of the large part of the studies related to this sphere of study (Abade et al., 2014; Buchheit et al., 2014; Carling, 2010). Furthermore, the recent addition of global positioning systems (GPS) and radio frequency monitoring systems has allowed for us to identify other variables of a tactical nature such as depth or width of play, the distances between player dyads or even synchronization levels between these (Folgado, Duarte, Fernandes & Sampaio, 2014; Fradua et al., 2013; Gonçalves, Figueira, Maçãs & Sampaio, 2013)

The onset of sophisticated data processing tools and the application of innovative methods and techniques for sporting analysis has meant advancements in the attempts to understand dynamic and disproportional interaction in terms of individual and collective behavior. Likewise, to determine the manner in which a team will perform, it is necessary to integrate information on context, creating the chance to understand specific properties regarding the relationships between players, lines and teams over the course of the match (Ric, Hristovski, et al., 2016; Travassos, Araújo, Vilar & McGarry, 2011). Longitudinal monitoring would further allow for the identification of behavioral patterns through probabilistic correlations or measurements (Balague, Torrents, Hristovski, Davids & Araujo, 2013). In a parallel sense, the study into the correlation of variables derived from the team's positioning during the game allows for the understanding of collective behavioral aspects that govern the development of collective teamwork, fostering the representative nature of training tasks depending on the demands faced in real-life competition (Ric, Torrents, Gonçalves, Sampaio & Hristovski, 2016).

Based on notational analysis, other markers are also discussed in literature published such as technical, defensive and offensive actions. In this sense, the annotation of passes has assisted in the quantification of

cuerpo técnico, con el fin de que jugadoras, jugadores y/o equipos optimicen su rendimiento durante el entrenamiento y la competición (Daza, Andrés, & Tarragó, 2017; Hughes & Franks, 2004; Sarmiento et al., 2014).

Con la aparición de nuevas tecnologías se han podido identificar multitud de variables representativas del rendimiento en el fútbol, crecientes a lo largo de la última década (Gómez Ruano, 2017; Lames & McGarry, 2007; Rein & Memmert, 2016). Las distancias recorridas, los porcentajes de tiempos recorridos a diferentes velocidades, las aceleraciones y deceleraciones, la evolución de la frecuencia cardiaca u otras derivadas de las anteriores, concentran la mayoría de estudios relacionados con esta temática (Abade et al., 2014; Buchheit et al., 2014; Carling, 2010). Además, la reciente incorporación de sistemas de posicionamiento global (GPS) y sistemas de seguimiento por radio frecuencia ha permitido identificar otras variables de carácter táctico como pueden ser la profundidad o la amplitud del equipo, las distancias entre diadas de jugadores concretos o incluso los niveles de sincronización entre ellos (Folgado, Duarte, Fernandes, & Sampaio, 2014; Fradua et al., 2013; Gonçalves, Figueira, Maçãs, & Sampaio, 2013)

La aparición de sofisticadas herramientas de procesamiento de datos y la aplicación de novedosos métodos y técnicas para el análisis deportivo han permitido avanzar en el intento de comprender la interacción dinámica y no proporcional de comportamientos individuales y colectivos. Así mismo, para determinar la forma de actuar de un equipo, se precisa de la integración de la información del contexto, generando la oportunidad de entender propiedades específicas de las relaciones entre jugadores, líneas y equipos en el transcurso de un partido (Ric, Hristovski, et al., 2016; Travassos, Araújo, Vilar, & McGarry, 2011). Un seguimiento longitudinal permitiría además la identificación de patrones de comportamiento a través de correlaciones o medidas probabilísticas (Balague, Torrents, Hristovski, Davids, & Araujo, 2013). Simultáneamente, el estudio de la correlación de variables derivadas del posicionamiento del equipo durante un partido permite la comprensión de los comportamientos colectivos que gobiernan el desarrollo del juego colectivo, favoreciendo la representatividad de las tareas de entrenamiento en función de la realidad competitiva (Ric, Torrents, Gonçalves, Sampaio, & Hristovski, 2016).

A partir de análisis notacionales, también se encuentran en la literatura otros indicadores como son las acciones técnicas, ofensivas o defensivas. En este sentido, la anotación de pases ha ayudado a cuantificar las principales

the main interactions established within the team, along with the passing networks amongst the different components of the same (Passos et al., 2011). Contextual uncertainty with regard to interactions between players and their spatial location provide an indispensable source of information to understand any situation during gameplay. (McGarry, 2009). Along these lines, several studies have been unearthed that have looked into the relationship between passes between areas of play on the field instead of passes between players (Cintia, Giannotti, Pappalardo, Pedreschi & Malvaldi, 2015; Gama et al., 2014; Travassos et al., 2016). There is even the occasional study available that combines both sources of information (Narizuka, Yamamoto & Yamazaki, 2014).

In team sports, and specifically football, these procedures have facilitated the interpretation of the dynamics of play devised to score goals. (Clemente, Martins & Mendes, 2016; Mara, Wheeler & Lyons, 2012; Perl, 2001). Network analysis allows for the study into passing frequency and the establishment of probabilistic relationships between people or certain areas of the playing field. Graphic representation is performed through the identification of nodes (players, areas or others derived from the foregoing) interconnected amongst each other (passes). In this way, the relationships created through this approach define the rational use of space and the quantification of the individual contributions towards overall performance (Duch, Waitzman & Amaral, 2010; Gonçalves et al., 2017).

For this reason, the purpose of this study is to analyze the offensive behavior, and particularly, passing dynamics in the men's first team at Real Club Deportivo Español (RCD Español) based in Barcelona over the seasons 2009-2010 and 2010-2011. This dynamic was studied through the analysis of the probability of passing or receiving the ball from different areas of the playing field. The initial hypothesis is that the study into passing networks will allow for us to identify the most likely channels through which the team will reach the final third and create a goal-scoring chance.

Method

32 matches played by RCD Español in the first division of the men's Spanish professional football league were analyzed. Of these 32 matches; 12 correspond to the 2009-2010 season and 20 to the 2010-2011 season, of which 16 were played as the home side and 16 as the away side. The observation instrumentation used, known

interacciones establecidas dentro del equipo, y las redes de pase entre los diferentes integrantes del mismo (Passos et al., 2011). La incertidumbre contextual de las interacciones entre jugadoras o jugadores y su ubicación espacial supone una información imprescindible para comprender cualquier situación de juego (McGarry, 2009). En este sentido se han podido encontrar varios estudios que han estudiado la relación de pases entre zonas del campo en lugar de entre jugadores (Cintia, Giannotti, Pappalardo, Pedreschi, & Malvaldi, 2015; Gama et al., 2014; Travassos et al., 2016). Incluso existe algún estudio que combina ambas informaciones (Narizuka, Yamamoto, & Yamazaki, 2014).

En deportes colectivos, y en concreto en el fútbol, estos procedimientos han facilitado la interpretación de la dinámica del juego desarrollada para la consecución de goles (Clemente, Martins, & Mendes, 2016; Mara, Wheeler, & Lyons, 2012; Perl, 2001). El análisis de redes permite estudiar la frecuencia de pases y establecer relaciones probabilísticas entre personas o zonas concretas del campo de juego. La representación gráfica se realiza mediante la identificación de nodos (jugadores, zonas u otros derivados de los anteriores) interconectados entre sí (pases). De esta forma, las relaciones establecidas a través de este enfoque definen el uso racional del espacio y la cuantificación de las contribuciones individuales al rendimiento global (Duch, Waitzman, & Amaral, 2010; Gonçalves et al., 2017).

Por ello, el objetivo del presente estudio es analizar el comportamiento ofensivo y en concreto la dinámica de pases del equipo masculino del Real Club Deportivo Español (RCD Español) de Barcelona durante las temporadas 2009-10 y 2010-2011. Esta dinámica se estudió mediante el análisis de la probabilidad de pasar o recibir el balón desde los lugares desde diferentes zonas del terreno de juego. La hipótesis de partida es que el estudio de las redes de pase nos permitirá identificar los canales más probables por los que el equipo llegó a zona de finalización.

Método

Se analizaron 32 partidos del RCD Español disputados en la primera división de la liga masculina española de fútbol profesional. De estos 32 partidos, 12 pertenecen a la temporada 2009-2010 y 20 a la 2010-2011, de los cuales 16 se disputaron como equipo local y 16 como visitante. El instrumento de observación utilizado, denominado ZASOF (Vives, 2012), permitió registrar todas las secuencias de eventos ofensivos en las que el

as ZASOF (Vives, 2012), allowed for the registration of sequences of offensive moves in which the analyzed team managed to get the ball into a shooting position with a maximum of five passes. Each event consisted of the following information: action starting the offensive move, action continuing or ending the offensive stage, area in which the action takes place and the player involved in the move; thus, differentiating between a total of 78 categories. A total of 292 sequences were recorded: 143 began with ball recovery in the team's own half and 149 in the opposition half, in which 992 and 745 passes respectively could be counted. The annotation of the area from which each pass was made (*fig. 1*) allowed for the building of a network of passing areas, and the connections represent the passes made by any player. 16 nodes were then identified: one for ball recovery, depending on whether the recovery was made in the opponent's half (ROH) on the team's own half (TOH); 13 for the areas in which a player completed a pass, 8 for the move creation zones and 5 for the shooting zone (*fig. 1*); and 2 for the type of ending, that is, if the passing sequence resulted in a shot on goal (SOG) or loss of possession (LOP). Data gathering was performed using Match Vision Studio 1.0 software. Intra-observer reliability was verified using generalizability study (Blanco-Villaseñor, 1991) via the program GT v. 2.0 (Ysewijn, 1996). A triple-facet design was created (observer/zone/action). The estimation of the variance components revealed that the most part of the variable aspects was associated with the action stage (26.9%) and the zone/action interaction (57.8%), with the observer facet being

equipo analizado consiguió llegar con el balón hasta la zona de finalización con un máximo de 5 pases. Cada evento consistió en la siguiente información: acción de inicio de fase ofensiva, acción de continuidad o finalización de la fase ofensiva, zona en la que se realiza la acción y jugador que realiza la acción; diferenciando un total de 78 categorías. Se registraron un total de 292 secuencias: 143 que se iniciaron con una recuperación del balón en campo propio y 149 en campo contrario, en las que se pudieron contabilizar 992 y 745 pases respectivamente. La anotación de la zona desde donde se realizó cada pase (*fig. 1*) permitió construir una red de zonas de pase, donde los nodos son las zonas del campo y las conexiones representan los pases realizados por cualquier jugador. Se identificaron 16 nodos: uno para la recuperación del balón, dependiendo de si se recuperó en campo contrario (RCC) o si se hizo en campo propio (RCP); 13 para las zonas en las que un jugador realizó un pase, 8 para la zona de gestación y 5 para la zona de finalización (*fig. 1*); y 2 para el tipo de finalización, es decir, si la secuencia de pases finalizaba con un lanzamiento a portería (TIR) o perdiendo la posesión del balón (PPB). El registro de datos se realizó con el *software* Match Vision Studio 1.0. La fiabilidad intraobservador se comprobó mediante un estudio de generalizabilidad (Blanco-Villaseñor, 1991) en el programa GT v. 2.0 (Ysewijn, 1996). Se utilizó un diseño de tres facetas (observador/zona/acción). La estimación de los componentes de varianza reveló que la mayor parte de la variabilidad quedaba asociada a la faceta acción (26.9%) y a la faceta de interacción zona/acción (57.8%), siendo muy baja en la

Figure 1.
Zoning proposal
for the creation
and shooting zone
(adapted from Vives,
2012)

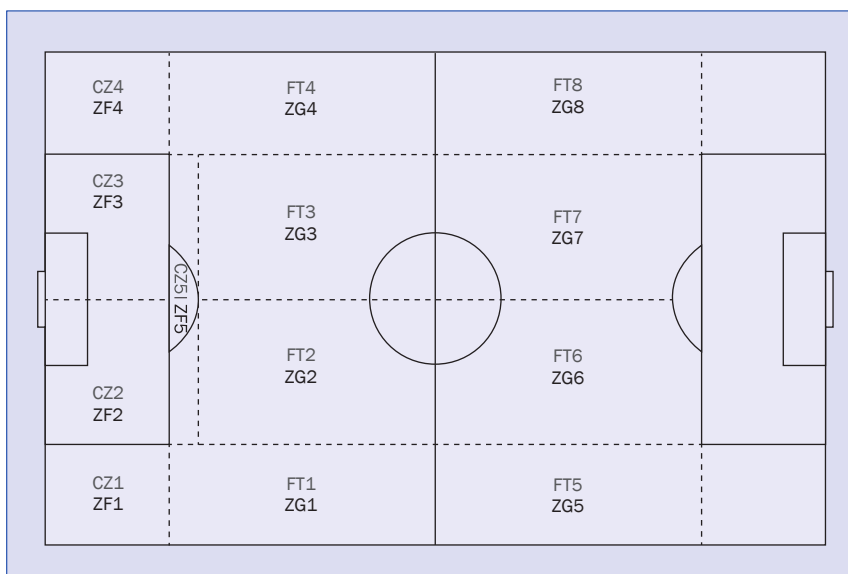


Figura 1.
Propuesta de
zonificación de la
zona de gestación
y de finalización
(adaptado de Vives,
2012)

the lowest (0.2%), endowing the study with a suitable intra-observer reliability rating.

The offensive sequences obtained allow for the calculation of relative frequencies between two nodes, thus obtaining a transition matrix of 14 rows and 15 columns. Transition probabilities were calculated based on the following equation: $p_i = n_i/N$, whereby n_i is the frequency of passes between two nodes (zones) and N is the total number of passes from each specific zone. In turn, the adjusted residues were calculated with the aim of detecting meaningful sequential patterns or relationships between two nodes.

The most likely passing channels (P_c) were identified by multiplying the highest transition probabilities (P_x) starting with a shot on goal and backtracking to the recovery zone.

Results

The results show the passing channels from the creation zone where the ball was recovered and the final third where the offensive move ended (*fig. 2*). Ball recovery in the team's own half was performed in the most probable manner in the creation zone number 7 (0.34), that is, in the inside zone of the left side of the field. The results show that when the ball was recovered in inside zones (CZ6 and CZ7) the most probable passing action was to make this in the same zone (0.27 and 0.34 respectively), however, when the recovery was made in the outside flanks (CZ5 and CZ8) the greater probability indicated a sideways pass towards the zone located next to the opponent's half (0.29 and 0.36 respectively). The chances of progressing in the outside flank to the final third were greater when the attack came from the left side of the field over the right, regardless of whether the move was initiated through ball recovery in the team's own half or that of the opponent. On the other hand, with the ball located on the right wing (CZ4) the greatest possibilities suggested a horizontal pass, with a probability rating of 0.35 when ball recovery came from the opponent's half. However, when the ball was located on the left wing (CZ1) a sideways pass was much more likely, scoring 0.33 when ball recovery came from the team's own half and 0.30 when ball recovery came from the opponent's half. Irrespective of whether the ball was recovered in the team's own half or that of the opponent, no significant relationship was found between the creation zones and the zones in the penalty area (FT2 and FT3). When

faceta observadores (0.2%), lo que indica una fiabilidad intraobservador correcta.

Las secuencias ofensivas obtenidas permitieron calcular las frecuencias relativas entre dos nodos, obteniendo una matriz de transición de 14 filas y 15 columnas. Las probabilidades de transición fueron calculadas a partir de la siguiente ecuación: $p_i = n_i/N$, donde n_i es la frecuencia de pases entre dos nodos (zonas) y N es el número de total de pases desde cada zona en concreto. Por otro lado, se calcularon los residuos ajustados con el objetivo de detectar patrones secuenciales o relaciones significativas entre dos nodos.

Los canales de pase más probables (P_c) fueron identificados multiplicando las probabilidades de transición (P_x) más elevadas comenzando desde el lanzamiento a portería y retrocediendo hasta la zona de recuperación.

Resultados

Los resultados muestran los canales de pase desde la zona de gestación donde se recuperó el balón y la zona de finalización donde se terminó la fase ofensiva (*fig. 2*). La recuperación del balón en campo propio se realizó de forma más probable en la zona de gestación 7 (0.34), es decir, en la zona interior de la parte derecha del campo. Los resultados muestran que cuando el balón se recuperó en las zonas interiores (ZG6 y ZG7) la relación más probable de pase fue la de realizarlo a la misma zona (0.27 y 0.34 respectivamente), sin embargo, cuando se recuperó en los carriles exteriores (ZG5 y ZG8) la probabilidad superior indicó un pase vertical hacia la zona contigua situada en campo contrario (0.29 y 0.36 respectivamente). La probabilidad de progresar por el carril exterior hacia zona de finalización fue superior cuando se atacó por el lado izquierdo del campo frente al derecho, independientemente de que la jugada se iniciara recuperando el balón en campo propio o contrario. Por otro lado, con el balón situado en el lado derecho (ZG4) las mayores probabilidades indicaron un pase horizontal, con un valor de probabilidad del 0.35 cuando se recuperó en campo contrario, realizándose sobre la misma zona cuando el balón había sido recuperado en campo propio. Sin embargo, cuando el balón se situó en el lado izquierdo (ZG1) el pase vertical fue mucho más probable, con un 0.33 habiendo recuperado el balón en campo propio y un 0.30 habiéndolo recuperado en campo contrario. Independientemente de que el balón se recuperara en campo propio o contrario no se encontró ninguna relación significativa entre las zonas de gestación y las zonas del

ball recovery came from the team's own half, the probability of passing to the final third zones 2 and 3 (penalty area) was much greater from the central section, 0.21 and 0.17 respectively, than from the wings, 0.12 and 0.15. The probability of passing to the zones of the final third within the penalty area from the central section, shooting zone 5, upon ball recovery from the opponent's half fell with respect to recovery from the team's own half. In the opposite sense, they increased

área de penalti (ZF2 y ZF3). Cuando el balón se recuperó en campo propio la probabilidad de pasar a zonas de finalización 2 y 3 (área de penalti) fue superior desde el carril central, 0.21 y 0.17 respectivamente, que, desde las bandas, 0.12 y 0.15. Las probabilidades de pasar a las zonas de finalización dentro del área de penalti desde el carril central, zona de finalización 5, habiendo recuperado el balón en campo contrario disminuyeron respecto a cuándo se recuperó en campo propio. Por el contrario,

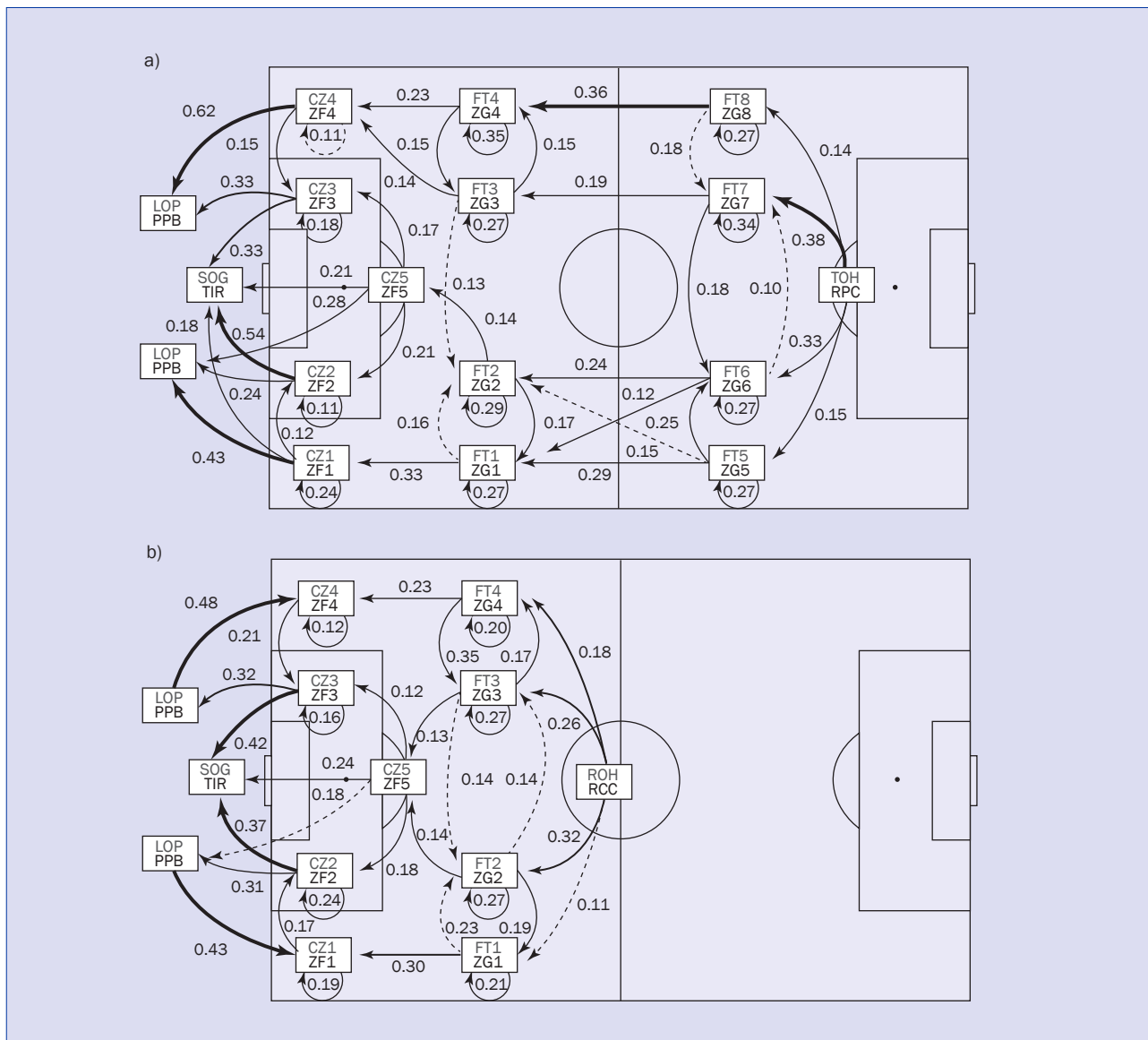


Figure 2. Passing probabilities when the ball is recovered in a) the team's own half and b) the opponent's half. The node's position is determined by the zone in which the player performed an offensive action. The arrows indicate the probability of transition between the two nodes (frequencies >4)

Figura 2. Probabilidades de pase cuando el balón es recuperado en a) campo propio y b) campo contrario. La posición del nodo está determinada por la zona en la que el jugador realizó cualquier acción ofensiva. Las flechas indican la probabilidad de transición entre dos nodos (frecuencias >4)

when the passes were made from side shooting zones (FT1 and FT4). Finally, the results show that when the ball was recovered in the team's own half, the greatest probability of leading to a shot was from zone 2 in the final third (0.54), the left side of the penalty area; and when it was recovered in the opponent's half, the greatest probability of leading to a shot on goal was from zone 3 in the final third (right side) with 0.42.

With regard to the passing channels, it can be observed that when the ball recovery took place in the opponent's half, the channel with greater possibility of achieving a shot on target was: recovery in creation zone 6; pass to creation zone 2; pass to the same zone; from CZ2 to the final third; from this zone to final third zone 2 in order to try a shot on goal. The greatest probability of trying a shot on goal from the right side was from the final third zone 3, passing from the final third zone 5 and reaching this section from the previously described channel. The highest probability of losing the ball from one of the zones in the final third was from FT4, reaching this point via the right flank from CZ4 and CZ8, there being a swift development of play in the team's own half from creation zones 7 and 8.

In turn, when the ball was recovered in the opponent's half, the greatest chance of attempting a shot on goal was from the final third zone 3, making a pass in the same zone after one from FT5, reaching this point via creation zone 2, where the ball was recovered. However, it is from the final third zone 1 where the highest probability is of losing the ball, reaching this point via CZ1, and having passed through CZ2 prior to recovering the ball in said zone.

Discussion and Conclusions

The results analyzed display the offensive behavior of the team and the passing dynamic determined by the interaction between different zones on the field, which run from the area in which the ball was recovered as far as the point when the attack came to an end (Anguera, Da Silva Andrade, Bañuelos & Garganta, 2005).

Ball recovery, regardless of where it takes place, will lead to non-linear changes as depending on the context of the match, different passing channels will be established demanding the reshuffling of the team's players with the aim of reaching the final third. (Balagué, Torrents, Pol & Seirul-lo, 2014). On the one hand, the results obtained show that the team attacked more (≤ 5 passes) when the ball was recovered

aumentaron cuando los pases se realizaron desde las zonas de finalización laterales (ZF1 y ZF4). Finalmente, los resultados muestran que cuando se recuperó el balón el campo propio la mayor probabilidad de tiro fue desde la zona de finalización 2 (0.54), mitad izquierda del área de penalti; y cuando se recuperó en campo contrario la mayor probabilidad de tirar a portería fue desde la zona de finalización 3 (mitad derecha) con un 0.42.

En cuanto a los canales de pase se puede observar que cuando se recuperó en campo contrario el canal con mayor probabilidad para lanzar a portería fue: recuperar en zona de gestación 6; pasar a zona de gestación 2; pasar en la misma zona; de ZG2 a zona de finalización 5; de esta a zona de finalización 2 para finalmente lanzar a portería. La mayor probabilidad de lanzar a portería desde el lado derecho fue desde la zona de finalización de 3, pasando desde zona de finalización 5 y llegando a esta desde el canal descrito anteriormente. La probabilidad más alta de perder el balón desde una de las zonas de finalización fue desde ZF4, llegando a ella por el carril lateral derecho desde ZG4 y ZG8, existiendo una rápida construcción del juego en campo propio desde zonas de gestación 7 y 8.

En cambio, cuando se recuperó en campo contrario, la mayor probabilidad de lanzar a portería fue desde zona de finalización 3, realizando un pase en la misma zona posterior a uno desde ZF5, llegando a ella pasando desde zona de gestación 2, donde se recuperó el balón. Sin embargo, es desde zona de finalización 1 donde se encuentra la probabilidad más alta de perder el balón, llegando desde ZG1, y habiendo pasado por ZG2 después de recuperar el balón en dicha zona.

Discusión y conclusiones

Los resultados analizados recogen el comportamiento ofensivo del equipo y la dinámica de pases determinada por la interacción entre diferentes zonas del campo, que van desde la zona en que el balón fue recuperado hasta aquella en la que se finalizó el ataque (Anguera, Da Silva Andrade, Bañuelos, & Garganta, 2005).

La recuperación del balón, independientemente de donde se recupere, provocará cambios no lineales ya que dependiendo del contexto de juego se establecerán canales de pase distintos exigiendo la reorganización de sus jugadores a fin de alcanzar la zona de finalización (Balagué, Torrents, Pol, & Seirul-lo, 2014). Por una parte, los resultados obtenidos muestran que el equipo realizó más ataque (≤ 5 pases) recuperando el balón en campo

in their own half. As had been suggested beforehand, it is in the inside zone where most recoveries are made (Barreira, Garganta, Guimarães, Machado & Anguera, 2014; García Fernández, 2016). The closing down of the side zones guides the opponent towards central areas, where the forming of a solid defensive block might unleash an advantage should the ball be recovered. The relationships between the creation zones and the final third may offset the defensive hindrance of closing down inside zones, thus facilitating attacks with the ball through outside zones once the ball has been recovered, with the importance of the position of the ball when the attack starts being worthy of special mention with regard to scoring goals (Fernández & Ortega, 2003). The recovery in inner zones leads to short combinations in play aimed at building an attack through the creation of spaces to move into and destabilize the opponent. In the outer flanks is where the team progresses toward the opponent's half, displaying a more vertical playing technique (Barreira, Garganta, Castellano, Prudente & Anguera, 2014; Castellano, 2008). The outer flanks take on greater importance as the attack progresses, particularly in FT1, with the aim of seeking the chance to shoot on goal from the left-hand side of the penalty area (FT2).

On the other hand, most likely as a result of more intense pressure or a less intensive break away move, ball recovery in the opponent's creation zones led to an imminent counterattack. Decisively, the central zones are those in which the accrual of players and the corresponding reduction of individual space, due to the opponent's proximity, may foster ball recovery (Gonçalves et al., 2017; Vilar, Araújo, Davids & Bar-Yam, 2013).

This study's findings prove the passing dynamic used with most probability in the team under study and the channels that favored, or not, shooting chances or ball recovery. Regardless of the ball recovery zone (own half or opponent's half) the advancement of the attack was performed through the use of pressing to approach shooting zones. The team's effectiveness dropped in the transition period between the creation phase and reaching the shooting zone, leading to swift vertical attacks to create imbalance on the part of the wingers and wing-backs, particularly down the left flank. The scant associations between adjoining zones and the quickness in which the passes took place meant the reduction of certain players' participation in inner zones in the creation of play. All of this information may be of major use to the coaching staff, whose usage may shift from immediate retroaction

propio. Tal y como se ha sugerido anteriormente, es en la zona interior donde se producen más recuperaciones (Barreira, Garganta, Guimarães, Machado, & Anguera, 2014; García Fernández, 2016). El cierre de zonas laterales orienta al rival hacia zonas centrales, donde la creación de un bloque defensivo interior sólido puede predisponer a una ventaja en caso de recuperar el balón. Las relaciones entre la zona de gestación y la zona de finalización pueden compensar el hándicap defensivo de cerrar zonas interiores, facilitando la salida del balón por zonas exteriores una vez se ha recuperado este, resultando destacable la importancia de la posición del balón al iniciar el ataque de cara a la consecución de goles (Fernández & Ortega, 2003). La recuperación en zonas interiores induce a combinaciones cortas a fin de construir el ataque creando espacios para mover y desestabilizar al rival. En los carriles exteriores es donde el equipo progresa a campo contrario, manifestando más verticalidad (Barreira, Garganta, Castellano, Prudente, & Anguera, 2014; Castellano, 2008). Los carriles exteriores adquieren más protagonismo a medida que el ataque avanza, especialmente en ZF1, con el objetivo de buscar un lanzamiento a portería desde la mitad izquierda del área de penalti (ZF2).

Por otra parte, probablemente como resultado de una presión más avanzada o de un repliegue menos intensivo, la recuperación en zonas de gestación del campo contrario desembocó en un inminente contraataque. Defensivamente, las zonas centrales son aquellas donde la acumulación de jugadores y la correspondiente disminución del área individual, por la cercanía de los oponentes, parece favorecer la recuperación de balones (Gonçalves et al., 2017; Vilar, Araújo, Davids, & Bar-Yam, 2013).

Los resultados de este estudio muestran la dinámica de pases que se dio con más probabilidad en el equipo estudiado y los canales que facilitaron o no la finalización o la recuperación del balón. Independientemente de la zona de recuperación (campo propio o campo contrario), la progresión del ataque se llevó a cabo mediante un despliegue directo para abordar zonas de finalización. La eficacia del equipo recayó en la reducción del período transitorio entre la fase de gestación y la zona de remate, induciendo ataques verticales rápidos para desequilibrar por los extremos, principalmente por medio del flanco izquierdo. Las escasas asociaciones entre zonas contiguas y la rapidez en que transcurrieron los enlaces redujeron la participación de jugadores por zonas interiores en la elaboración del juego. Toda esta información puede ser de gran utilidad para el cuerpo técnico, cuya utilización puede ir desde la retroacción inmediata durante la media

during half of the match, to the creation of training exercises depending on tactical requirements. Furthermore, it allows for us to obtain further indicators that may aid in the process of signing players likely to adhere to a series of collective trends or a certain playing style.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References | Referencias

- Abade, E. A., Gonçalves, B. V., Silva, A. M., Leite, N. M., Castagna, C., & Sampaio, J. E. (2014). Classifying young soccer players by training performances. *Perceptual and Motor Skills*, 119(3), 971-984. doi:10.2466/10.25.PMS.119c31z8
- Anguera, M. T., Da Silva Andrade, A., Bañuelos, F. S., & Garganta, J. (2005). 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), 65-72.
- Balague, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K., & Araujo, D. (2013). Overview of complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 4-13. doi:10.1007/s11424-013-2285-0
- Balagué, N., Torrents, C., Pol, R., & Seirul-lo, F. (2014). Entrenamiento integrado. Principios dinámicos y aplicaciones. *Apunts. Educación Física y Deportes* (116), 60-68. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.06
- Barreira, D., Garganta, J., Castellano, J., Prudente, J., & Anguera, M. T. (2014). Evolución del ataque en el fútbol de élite entre 1982 y 2010. *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(1), 139-146.
- Barreira, D., Garganta, J., Guimarães, P., Machado, J., & Anguera, M. T. (2014). Ball recovery patterns as a performance indicator in elite soccer. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 228(1), 61-72. doi:10.1177/1754337113493083
- Buchheit, M., Haddad, H. Al, Simpson, B. M., Palazzi, D., Bourdon, P. C., Salvo, V. Di, & Mendez-Villanueva, A. (2014). Monitoring accelerations with GPS in football: time to slow down? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 442-445. doi:10.1123/ijspp.2013-0187
- Carling, C. (2010). Analysis of physical activity profiles when running with the ball in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 319-326. doi:10.1080/02640410903473851
- Castellano, J. (2008). Analysis of the possession ball in soccer: frequency, duration and transition. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 21, 189-207. Recuperado de <http://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/214/401>
- Cintia, P., Giannotti, F., Pappalardo, L., Pedreschi, D., & Malvaldi, M. (2015). The harsh rule of the goals: data-driven performance indicators for football teams. En *Data Science and Advanced Analytics (DSAA), 2015*. 36678 2015. IEEE International Conference on (pp. 1-10). IEEE. doi:10.1109/DSAA.2015.7344823
- Clemente, F. M., Martins, F. M. L., & Mendes, R. S. (2016). Analysis of scored and concerned goals by a football team throughout a season: A network analysis. *Kineziologija*, 48(1), 103-114.
- Daza, G., Andrés, A., & Tarragó, R. (2017). Match Statistics as Predictors of Team's Performance in Elite competitive Handball.

parte del partido, a la creación de ejercicios de entrenamientos en función de las demandas tácticas. Además, permite obtener indicadores que pueden servir para fichar jugadores afines a unas tendencias colectivas determinadas o un estilo de juego en concreto.

Conflicto de intereses

Las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.

- RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 13(48), 149-161. doi:10.5232/ricyde
- Duch, J., Waitzman, J. S., & Amaral, L. A. N. (2010). Quantifying the performance of individual players in a team activity. *PLoS One*, 5(6), e10937. doi:10.1371/journal.pone.0010937
- Fernández, J. M., & Ortega, J. P. (2003). Propuesta de un método para cuantificar la conducta táctica de los equipos de fútbol. *Apunts. Educación Física y Deportes* (71), 92-99.
- Folgado, H., Duarte, R., Fernandes, O., & Sampaio, J. (2014). Competing with lower level opponents decreases intra-team movement synchronization and time-motion demands during pre-season soccer matches. *PLoS One*, 9(5), e97145. doi:10.1371/journal.pone.0097145
- Fradua, L., Zubillaga, A., Caro, O., Iván Fernández-García, A., Ruiz-Ruiz, C., & Tenga, A. (2013). Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 573-581. doi:10.1080/02640414.2012.746722
- Gama, J., Passos, P., Davids, K., Relvas, H., Ribeiro, J., Vaz, V., & Dias, G. (2014). Network analysis and intra-team activity in attacking phases of professional football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(3), 692-708. doi:10.1080/24748668.2014.11868752
- García Fernández, Á. F. (2016). *Transiciones ofensivas iniciadas en campo propio en el fútbol de élite: variables situacionales y del juego*. Universitat de València.
- Gómez Ruano, M. A. (2017). La importancia del análisis notacional como tópico emergente en Ciencias del deporte. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 13(47), 1-4. doi:10.5232/ricyde2017.047ed
- Gonçalves, B., Coutinho, D., Santos, S., Lago-Penas, C., Jiménez, S., & Sampaio, J. (2017). Exploring Team Passing Networks and Player Movement Dynamics in Youth Association Football. *PLoS One*, 12(1), e0171156. doi:10.1371/journal.pone.0171156
- Gonçalves, B. V., Figueira, B. E., Maças, V., & Sampaio, J. (2013). Effect of player position on movement behaviour, physical and physiological performances during an 11-a-side football game. *Journal of Sports Sciences*, 32(2), 191-199. doi:10.1080/02640414.2013.816761
- Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(2), 104.
- Lames, M., & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-79. doi:10.1080/24748668.2007.11868388

- Mara, J. K., Wheeler, K. W., & Lyons, K. (2012). Attacking strategies that lead to goal scoring opportunities in high level women's football. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 565-577. doi:10.1260/1747-9541.7.3.565
- McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 128-140. doi:10.1080/24748668.2009.11868469
- Narizuka, T., Yamamoto, K., & Yamazaki, Y. (2014). Statistical properties of position-dependent ball-passing networks in football games. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 412, 157-168. doi:10.1016/j.physa.2014.06.037
- Passos, P., Davids, K., Araújo, D., Paz, N., Minguéns, J., & Mendes, J. (2011). Networks as a novel tool for studying team ball sports as complex social systems. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(2), 170-176. doi:10.1016/j.jsams.2010.10.459
- Perl, J. (2001). Artificial neural networks in sports: New concepts and approaches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1(1), 106-121. doi:10.1080/24748668.2001.11868253
- Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1), 1410. doi:10.1186/s40064-016-3108-2
- Ric, A., Hristovski, R., Gonçalves, B., Torres, L., Sampaio, J., & Torrents, C. (2016). Timescales for exploratory tactical behaviour in football small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1723-1730. doi:10.1080/02640414.2015.1136068
- Ric, A., Torrents, C., Gonçalves, B., Sampaio, J., & Hristovski, R. (2016). Soft-Assembled Multilevel Dynamics of Tactical Behaviors in Soccer. *Frontiers in Psychology*, 7. doi:10.3389/fpsyg.2016.01513
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., & Leitão, J. C. (2014). Match analysis in football: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1831-1843. doi:10.1080/02640414.2014.898852
- Travassos, B., Araújo, D., Vilar, L., & McGarry, T. (2011). Interpersonal coordination and ball dynamics in futsal (indoor football). *Human Movement Science*, 30(6), 1245-1259. doi:10.1016/j.humov.2011.04.003
- Travassos, B., Bourbousson, J., Esteves, P. T., Marcelino, R., Pacheco, M., & Davids, K. (2016). Adaptive behaviours of attacking futsal teams to opposition defensive formations. *Human Movement Science*, 47, 98-105. doi:10.1016/j.humov.2016.02.004
- Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., & Bar-Yam, Y. (2013). Science of winning soccer: Emergent pattern-forming dynamics in association football. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 73-84. doi:10.1007/s11424-013-2286-z
- Vives, M. (2012). *Estudio de la relación existente entre las acciones ofensivas en la fase de creación y en la fase de finalización del juego del RCD Espanyol* (Tesis doctoral, Universitat de Lleida, Lleida, España).
- Ysewijn, P. (1996). GT: Software for Generalizability Studies. Mimeo-grafía. Recuperado de www.irdp.ch/methodo/generali.html