

Cita: Amatria, M.; Marqués, R. y Ramírez, J. (2023). Análisis de las interacciones de la línea de medios de un equipo de fútbol de élite. Estudio de caso. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 23(3), 306-326

Análisis de las interacciones de la línea de medios de un equipo de fútbol de élite. Estudio de caso

Analysis of the interactions of the media line of an elite football team. Case study

Análise das interações da linha de média de um time de futebol de elite. Estudo de caso

Amatria Jiménez, Mario¹, Marqués Millán, Raúl², Ramírez San José, Javier.

¹Universidad Pontificia Salamanca, España; ²Universidad de Zaragoza, España

RESUMEN

El análisis de las interacciones que se producen entre jugadores de un equipo de fútbol durante una competición tiene una gran importancia ya que del resultado de las mismas se alcanzan los resultados de los encuentros. Unas interacciones que a priori parecen ser fruto de la casualidad, pero se ha demostrado que no son el resultado del azar. La capacidad de anticiparse y/o estar preparado a estos comportamientos del adversario, aumentará las posibilidades de éxito. Por ello se ha establecido un doble objetivo de estudio; identificar mediante análisis de coordenadas polares las relaciones y vínculos que se establecen entre los jugadores que componen la línea de medios, centrocampistas, del equipo campeón de la Supercopa de España 2020, el Real Madrid C. F. entre sí. Así como identificar las sinergias que se producen entre esta línea de jugadores, en su conjunto, con las diferentes líneas que conforman la estructura táctica del equipo. Para ello se ha hecho uso de un instrumento de observación contrastado para la recogida de datos los cuales se trataron, posteriormente, mediante el análisis de coordenadas polares. En ellos se constata que la línea de medios, en referencia a las relaciones inter-líneas, manifiesta una desconexión de la línea de medios con la defensa y portero, y se relaciona consigo misma de forma significativa, aunque no con la misma intensidad en todos sus miembros (relaciones intra-línea).

Palabras clave: Fútbol, análisis de rendimiento, coordenadas polares, metodología observacional.

ABSTRACT

The analysis of the interactions that occur between players of a soccer team during a competition is of great importance since the results of the matches are obtained from the results of the same. Some interactions that a priori seem to be the result of chance, but it has been shown that they are not the result of chance. The ability to anticipate and/or be prepared for these adversary behaviors will increase the chances of success. For this reason, a double objective of study has been established; To identify, through analysis of polar coordinates, the relationships and links that are established between the players that make up the midfielder line, midfielders, the champion team of the 2020 Spanish Super Cup, Real Madrid CF and each other. As well as identifying the synergies that occur between this line of players, as a whole, with the different lines that make up the tactical structure of the team.

For this purpose, a contrasted observation instrument has been used to collect data, which were subsequently treated by means of the analysis of polar coordinates. They show that the midfield line, in reference to inter-line relationships, shows a disconnection between the midfield line and the defense and goalkeeper, and is significantly related to itself, although not with the same intensity in all of them (intra-line relationships).

Keywords: Soccer, performance analysis, polar coordinates, observational methodology.

RESUMO

A análise das interações que ocorrem entre jogadores de um time de futebol durante uma competição é de grande importância uma vez que os resultados das partidas são obtidos a partir dos resultados das mesmas. Algumas interações que a priori parecem ser fruto do acaso, mas foi demonstrado que não são fruto do acaso. A capacidade de antecipar e/ou estar preparado para esses comportamentos adversários aumentará as chances de sucesso. Por isso, estabeleceu-se um duplo objetivo de estudo; Identificar, através da análise de coordenadas polares, as relações e ligações que se estabelecem entre os jogadores que compõem a linha de médios, os médios, a equipa campeã da Supertaça de Espanha 2020, o Real Madrid CF e entre si. Assim como identificar as sinergias que ocorrem entre esta linha de jogadores, como um todo, com as diferentes linhas que compõem a estrutura tática da equipe.

Para tanto, utilizou-se um instrumento de observação contrastado para a coleta de dados, os quais foram posteriormente tratados por meio da análise de coordenadas polares. Eles mostram que a linha do meio-campo, em referência às relações entre as linhas, apresenta uma desconexão entre a linha do meio-campo e a defesa e o goleiro, e está significativamente relacionada a si mesma, embora não com a mesma intensidade em todas elas. - relações de linha).

Palavras chave Futebol, análise de desempenho, coordenadas polares, metodologia observacional.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es uno de los deportes que más interés suscita dentro de la comunidad científica en la actualidad, cuya naturaleza compleja hace que sea objeto de análisis en todos sus ámbitos. Esta complejidad intrínseca del juego hace que toda la acción táctica, estructura y duelo e interacción que tiene lugar durante el desarrollo del partido, que en un primer momento parece producirse de forma aleatoria y caótica, provenga de un algoritmo oculto que le confiere sentido y personalidad al juego. Siguiendo a Sumpter (2016), se puede afirmar que el desarrollo de los partidos de fútbol no responde al azar en lo que a sus comportamientos se refiere. Es por ello que la evaluación y medición del equilibrio y

desequilibrio que se produce entre los jugadores participantes, tanto del mismo equipo como del equipo adversario, permita proveer de significado a los datos cuantitativos, los cuales habitualmente se exponen y presentan de forma aislada (Armatas et al., 2007; Barreira et al., 2016; Castellano, 2018; Hughes y Franks, 2005), y sin tener en cuenta las relaciones que se establecen con el balón (Di Salvo et al., 2009; Ortiz, 2017; Roffé, 2016).

La Metodología Observacional (Anguera, 1979) se erige como medio válido dentro de la comunidad científica, para realizar la aproximación al estudio de las conductas deportivas que se producen en contextos de este ámbito que se desarrollan en su

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

entorno natural (Castellano y Hernández-Mendo, 2003). Su carácter no intrusivo respetando la espontaneidad de la conducta, permite evaluar y valorar las relaciones de interacción entre los diferentes jugadores y las conductas que se desprenden de los mismos tanto de forma individual como colectivamente. Dentro de las diferentes técnicas de análisis que la aplicación de la Metodología Observacional (MO) permite realizar con los datos obtenidos en el registro de las conductas observadas, la técnica de coordenadas polares (Sackett, 1980) permite establecer los análisis pertinentes entre las conductas, estableciendo una conducta focal u objeto de análisis y su relación con el resto de conductas condicionadas que configuran el sistema taxonómico (Anguera et al., 2014; Anguera y Hernández-Mendo, 2014; Anguera y Hernández-Mendo, 2015).

Esta técnica de análisis no resulta ajena al deporte, pues ya ha sido aplicada en trabajos precedentes en fútbol (Perea et al., 2012; Amatria et al., 2019) con resultados significativos a nivel aplicado. Las conclusiones prácticas derivadas de esta técnica de análisis han permitido proponer alternativas tácticas a los equipos, como el estudio de los delanteros Lionel Messi (Castañer et al., 2016) y Cristiano Ronaldo (Castañer et al., 2017), o de los diferentes contextos de interacción que se producen durante los partidos (Robles et al., 2014) e incluso de la relación que se produce entre las diferentes líneas de juego que aglutinan las demarcaciones de los jugadores en el campo (Maneiro et al., 2018).

En este sentido, se debe destacar la alta relevancia que adquiere la línea de centrocampistas en la construcción del juego ofensivo del equipo siendo la más importante de todas las que conforman la formación táctica del grupo (Robles et al., 2014; Sánchez-López et al., 2021), así como la regularidad de intervención que manifiestan los jugadores de esta línea en referencia a la consecución del gol en campeonatos internacionales (Acar et al., 2009; Otero-Saborido et al., 2021). Estudios con la aplicación de técnicas analíticas cuantitativas como el de Kannekens et al. (2009) han corroborado la relevancia e influencia en el juego de estos jugadores en particular y de la línea que forman en general, en donde recogían algunos de los contenidos que deben dominar los jugadores que ocupan esta demarcación.

Dos son los objetivos que se han planteado en este estudio, en primer lugar, identificar mediante análisis de coordenadas polares las relaciones y vínculos que se establecen entre los jugadores que componen la línea de medios, centrocampistas, del equipo campeón de la Supercopa de España 2020, el Real Madrid C. F. entre sí. En segundo lugar, identificar las sinergias que se producen entre esta línea de jugadores, en su conjunto, con las diferentes líneas que conforman la estructura táctica del equipo (Portero, Defensa y Delanteros).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación se ha hecho uso de la Metodología observacional, la cual se ha erigido como una de las más apropiadas para el estudio del ámbito deportivo por sus características de desarrollo, destacando el comportamiento espontáneo que se manifiesta en la interacción de los deportistas (Anguera y Hernández-Mendo, 2015; Castellano et al., 2012).

Diseño de investigación

Para el desarrollo del presente trabajo, y al amparo de esta metodología, se ha establecido el siguiente diseño de investigación del tipo I/P/M –idiográfico (un equipo concreto), puntual (en una competición determinada, la supercopa de España 2019/2020 en este caso) y multidimensional (como reflejan las dimensiones que constituyen el instrumento de observación) (Anguera et al., 2011). Se debe destacar, a su vez, que la presente observación se rige por los criterios de científicidad, con una perceptividad total y de observador no participante.

Participantes

Se ha realizado un muestreo observacional con un carácter intencional o por conveniencia (Otzen y Manterola, 2017) para la selección de los participantes que integran el presente estudio, siendo éstos, los jugadores que componen la línea de centrocampistas del Real Madrid club de Fútbol durante el desarrollo de la Supercopa de España temporada 2019-2020 y cumplieron el criterio de exclusión de haber disputado al menos 150 minutos durante el torneo, independientemente del tiempo de participación efectiva, el objeto de estudio (un total

de 5 jugadores). Para ello se han utilizado imágenes públicas de televisión. Se han codificado 2562 multieventos, correspondientes a la totalidad de multieventos que constituyen todas las acciones ofensivas realizadas por parte del Real Madrid Club de Fútbol a lo largo de su participación en el campeonato.

Se debe señalar que el presente estudio no ha necesitado someterse a la evaluación por parte de un comité de ética al cumplir con las exigencias del informe Belmont (1979) así como por tratarse de una observación de imágenes públicas, los sujetos no tienen una expectativa razonable de privacidad y ni ha implicado ninguna intervención escenificada por el investigador ni interacción directa con los individuos. Por último, destacar que el estudio se llevó a cabo de conformidad con la Declaración de Helsinki (WMA 2021; Bošnjak 2001; Tyebkhan 2003), la cual establece los principios éticos fundamentales para la investigación con seres humanos.

Instrumento de observación

Para la realización de este trabajo, se ha generado un instrumento de observación *ad hoc* basado en el propuesto por Amatria, et al. (2019) (Tabla 1), al que se le ha dotado de una mayor especificidad y capacidad de adquisición de información añadiendo las siguientes dimensiones: Agrupación, Situación, Momento y Marcador (Tabla 2). El instrumento de observación es una combinación de formato de campo y sistemas de categorías (Anguera et al., 2007), donde los sistemas de categorías, cumpliendo

las características de exhaustividad y mutua exclusividad, se encuentran anidadas en los formatos de campo.

Registro y codificación

Los registros de dichos datos fueron llevados a cabo por 3 observadores, los cuales cumplían los requisitos de ser licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y con una experiencia contrastada vinculada a la modalidad deportiva estudiada. Así mismo, para garantizar el correcto registro de los datos, se procedió a una formación previa de los observadores atendiendo a las fases establecidas por Anguera (2003).

El registro de los datos (Hernández-Mendo et al., 2014) se ha realizado mediante el programa *Lince Plus*, (Soto et al., 2019) (figura 1). Los datos obtenidos son de tipo IV, es decir, concurrentes y tiempo-base (Anguera et al., 2011; Bakeman, 1978). Posteriormente, se hizo uso del software GESQ v5.1 (Bakeman y Quera, 2011) a través del cual, se realizó el análisis secuencial de retardos para posteriormente, introducir los datos obtenidos en el programa *Hoisan*, versión 1.2 (Hernández-Mendo et al., 2012), donde se desarrolló el análisis para la obtención de los resultados correspondientes a las coordenadas polares. Para la ejecución de la representación gráfica de los vectores resultantes de los resultados obtenidos, se empleó la aplicación desarrollada por Rodríguez-Medina et al. (2019).

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

Tabla 1

Instrumento de observación Amatria et al. (2019)

Nº	Dimensión	Sistemas de Categorías: códigos y breve descripción
1	Posesión del balón	PO) Posesión por equipo observado; PC) Posesión por equipo contrario; Inob) inobservabilidad.
2	Jugador	J0) jugador sin identificar; J1) jugador 1; J2) jugador 2; J3) jugador 3; J4) jugador 4; J5) jugador 5; J6) jugador 6; J7) jugador 7; J8) jugador 8; J9) jugador 9; J10) jugador 10; J11) jugador 11; J12) jugador 12; J13) jugador 13; J14) jugador 14; J15) jugador 15; J16) jugador 16; J17) jugador 17; J18) jugador 18; J19) jugador 19; J20) jugador 20; J21) jugador 21; J22) jugador 22; J23) jugador 23; JR) jugador rival.
3	Zona de inicio de acción	ZI10, ZI20, ZI30, ZI40-sector seguridad-, ZI50, ZI60, ZI70, ZI80-sector creación campo propio-, ZI51, ZI61, ZI71, ZI81-sector creación campo rival-, ZI90, ZI100, ZI110, ZI120, ZI130 -sector definición-.
4	Zona de final de acción	ZF10, ZF20, ZF30, ZF40-sector seguridad-, ZF50, ZF60, ZF70, ZF80-sector creación campo propio-, ZF51, ZF61, ZF71, ZF81-sector creación campo rival-ZF90, ZF100, ZF110, ZF120, ZF130 -sector definición-.
5	Contacto con balón	C1) Un solo contacto al balón y saques reglamentarios; C12) intento de control de 2 o más toques y pérdida de la posesión; C2) el jugador (incluyendo la recepción con la mano del portero) controla el balón y posteriormente lo lanza -independientemente de que llegue a un compañero o de que sea recuperado por el rival-; C23) el jugador controla el balón, lo conduce y pierde la posesión; C24) el jugador controla el balón, lo conduce, intenta desbordar a uno o varios adversarios y pierde la posesión de balón; C3) el jugador controla el balón, lo conduce y lo lanza -independientemente de que llegue a un compañero o de que sea recuperado por el rival-; C4) el jugador controla el balón, lo conduce y desborda a uno o varios adversarios antes de lanzar la pelota -independientemente de que llegue a un compañero o de que sea recuperado por el rival-; C5) Toque de cabeza.
6	Interrupciones	GF) gol a favor del equipo observado; GC) gol en contra del equipo observado; FDFT) saque de falta a favor del equipo observado; FDFJ) fuera de juego a favor del equipo observado; FFSB) saque de banda a favor del equipo observado; FFSE) saque de esquina a favor del equipo observado; FFSP) saque de puerta a favor del equipo observado; CDFT) saque de falta en contra del equipo observado; CDFJ) fuera de juego en contra del equipo observado; CFFB) saque de banda en contra del equipo observado; CFFF) saque de esquina o de puerta en contra del equipo observado; SN) Saque neutral; SC) saque de centro; F1) fin de la primera parte; FP) final del partido.
7	Interceptaciones	P) Pérdida de balón; R) Recuperación; IOC) Interceptación Ocasional con Continuidad.
8	Finalización	TG) Tiro con la consecución de gol; TI) Tiro interceptado por un jugador del equipo contrario que no es el portero; TM) Tiro a los postes sin consecución de gol; TF) Tiro fuera; TP) Tiro bloqueado o despejado por el portero; RMG) Remate de cabeza con la consecución de gol; RMI) Remate de cabeza interceptado por un jugador del equipo contrario que no es el portero; RMM) Remate de cabeza a los postes sin consecución de gol; RMF) Remate de cabeza fuera; RMP) Remate de cabeza bloqueado o despejado por el portero.

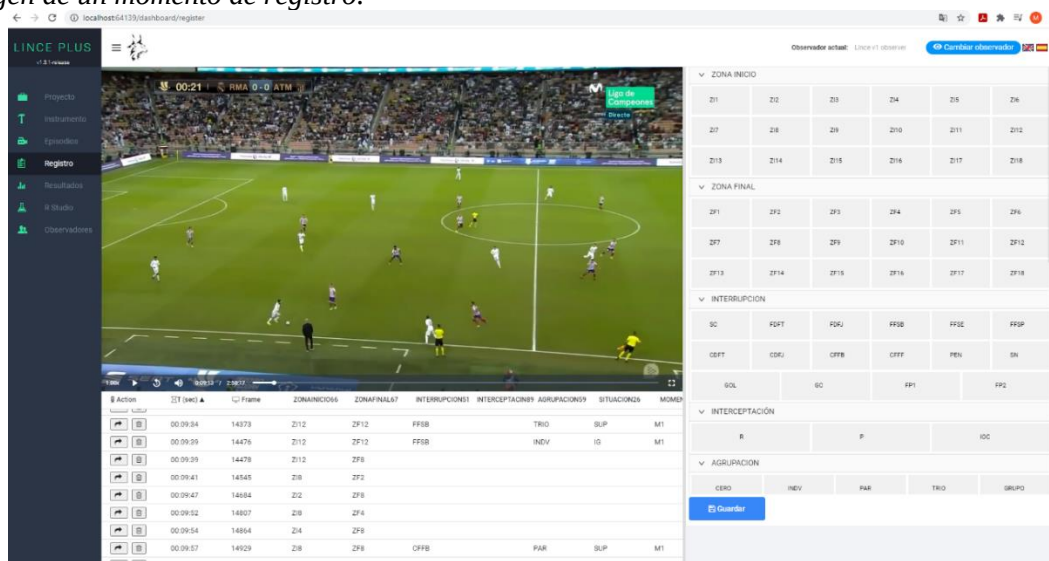
Tabla 2

Dimensiones/criterios añadidos al instrumento de observación

Nº	Dimensión	Sistemas de Categorías: códigos y breve descripción
1	Agrupación	INDIV) solo un jugador del equipo observado en la zona donde tiene lugar el inicio de la acción ofensiva; Par) Se encuentran dos jugadores del equipo observado en la zona donde tiene lugar el inicio de la acción ofensiva; Trio) Se encuentran tres jugadores del equipo observado en la zona donde tiene lugar el inicio de la acción ofensiva; GRUPAL) Se encuentran 4 o más jugadores del equipo observado en la zona donde tiene lugar el inicio de la acción ofensiva.
2	Situación	IG) Mismo número de jugadores del equipo observado que del equipo rival en la misma zona; SUP) Un jugador más del equipo observado que del equipo rival en la misma zona; INF) Un jugador menos del equipo observado que del equipo rival en la misma zona; SUPEX) Dos o más jugadores más del equipo observado que del equipo rival en la misma zona; INFEX) Dos o más jugadores menos del equipo observado que del equipo rival en la misma zona.
3	Momento	M1) intervalo que abarca desde el pitido inicial hasta el minuto 15 inclusive; M2) intervalo que abarca desde el minuto 15'01'' hasta el minuto 30 inclusive; M3) intervalo que abarca desde el minuto 30'01'' hasta el minuto 45 inclusive; M4) intervalo que abarca desde el pitido inicial hasta el minuto 60 inclusive; M5) intervalo que abarca desde el minuto 60'01'' hasta el minuto 75 inclusive; M6) intervalo que abarca desde el minuto 75'01'' hasta el minuto 90 inclusive; MP1) intervalo de la primera parte de la prórroga que abarca desde el pitido inicial hasta el minuto 15 inclusive; MP2) intervalo de la primera parte de la prórroga que abarca desde el pitido inicial hasta el minuto 15 inclusive.
4	Marcador	EMP) el resultado del partido es empate en el momento en el que se produce la acción ofensiva; VICT1) el resultado del partido es favorable al equipo observado con un gol de diferencia en el momento en el que se produce la acción ofensiva; VICT2) el resultado del partido es favorable al equipo observado con dos o más goles de diferencia en el momento en el que se produce la acción ofensiva; DERR1) el resultado del partido es desfavorable al equipo observado con un gol de diferencia en el momento en el que se produce la acción ofensiva; DERR2) el resultado del partido es desfavorable al equipo observado con dos o más goles de diferencia en el momento en el que se produce la acción ofensiva.

Figura 1

Imagen de un momento de registro.



Control de la Calidad del dato

Con el objeto de determinar la fiabilidad de los datos obtenidos a partir del instrumento de observación, se ha hecho uso del Kappa de Cohen (1960) para clasificaciones nominales y de la teoría de la Generalizabilidad (TG) diseñada en un primer momento por Cronbach et al. (1972).

El cálculo del Kappa se ha realizado mediante el programa informático GSEQ, versión 5.1. El resultado de la concordancia inter-observadores ha sido superior a 0.89 en todos los sistemas de categorías que componen el instrumento (Tabla 3).

Para llevar a cabo el análisis de la TG, los datos se han introducido en el *Software* para la Aplicación de la Teoría de la Generalizabilidad (SAGT), versión 1.0 (Hernández-Mendo et al., 2016). El diseño de generalizabilidad que se ha llevado a cabo en la presente investigación se fundamenta en los trabajos de Blanco-Villaseñor (1989, 1992 y 1993), así como en las aportaciones posteriores de Castellano et al. (2009). Se han seguido las cuatro fases establecidas por Blanco-Villaseñor (1993), con un plan de observación de dos facetas dispuestas de forma “cruzada” (2 partidos y 100 categorías), un universo de generalización de datos infinito, realizando un plan de medida [Categoría/Partido] para evaluar la generalizabilidad de los resultados a partir del número de partidos observados. Los resultados obtenidos en este plan de medida se presenta la faceta Categoría como la faceta que alcanza un mayor porcentaje (74.64%) seguida de la interacción de las facetas (21.17%). El coeficiente de generalizabilidad relativo correspondiente al plan de medida establecido alcanza una elevada fiabilidad de precisión de generalización ($e^2 = .914$), lo que asegura la constancia de los datos registrados.

Análisis de los datos

La técnica de análisis de las coordenadas polares se basa en el Zsum de Cochran (1954), cuya sustentación radica en el principio de que la suma de un número N de puntuaciones z independientes se distribuye normalmente, con $Z = 0$ y $s = N$, por lo que el estadístico $Z_{sum} = \frac{\sum Z}{\sqrt{n}}$ (siendo n el número de retardos). Este estadístico permite calcular la solidez

asociativa entre diversas conductas (Sackett, 1980). Posteriormente, esta técnica desarrollada por Sackett (1980) fue evolucionada por Anguera (1997) al proponer la perspectiva retrospectiva en el análisis. Mediante el análisis de coordenadas polares se identifica la relación de excitación o inhibición entre la conducta focal (conducta objeto de análisis) y el resto de las conductas del sistema taxonómico (conductas condicionadas).

Este análisis entre conductas (conducta focal y conductas condicionadas) se realiza tanto de forma prospectiva, tomando para ello los retardos del +1 al +5, como de forma retrospectiva empleando el análisis de los retardos comprendidos entre el -1 y el -5. Este análisis proporciona como resultado un valor determinado para el parámetro Zsum, el cual se representa mediante un vector, con un radio y un ángulo determinado, por cada conducta condicionada relacionada con la conducta focal establecida.

El cálculo del radio del vector, esto es la longitud, se realiza midiendo la distancia entre el punto de intersección entre los ejes de coordenadas Zsum X e Y (0.0) y el punto de encuentro entre el Zsum para la conducta focal (midiéndose en el eje de abscisas) y el Zsum para la conducta de apareo (midiéndose en el eje de ordenadas). El resultado de esta longitud se corresponde con el resultado del cálculo de la raíz cuadrada de la suma del cuadrado de las Zsum (prospectiva y retrospectiva) $-Z_{sum} = \sqrt{X^2 + Y^2}$. La relación entre la conducta focal y la conducta condicionada se considerará significativa ($p < .05$) si el radio es mayor a 1.96 (relación activadora) o menor a -1.96 (relación inhibitoria). El resultado de esta relación entre conductas (focal y condicionada), cuando los residuos ajustados se distribuyen de forma normal, se obtiene a través de la aplicación de la curva de distribución normal, la cual identifica el valor por encima del cual la longitud del vector se considera significativa (Aragón et al., 2017).

El cálculo del ángulo del vector se calcula a través del cálculo del arcoseno del Zsum retrospectivo dividido por el radio ($\phi = \text{arcoseno} [Y/\text{radio}]$). El ángulo resultante indicará el cuadrante que deberá ocupar el vector generado (Tabla 4).

Tabla 3*Resultados concordancia inter-observador por dimensiones*

Dimensión	Valor Coeficiente Kappa
Zona de inicio de la acción.	.90
Zona de finalización de la acción.	.93
Interrupciones.	1
Interceptaciones.	.95
Agrupación	.93
Situación	.92
Momento	1
Marcador	1
Jugador	1
Contacto con balón.	.89
Tiro.	1

Tabla 4*Resultados del índice Zsum Prospectivo y Retrospectivo con los cuadrantes que ocupan los vectores atendiendo al ángulo que poseen.*

Signo del Z _{sum}		Cuadrante	Ángulo	Área
Z _{sum} Prospectivo	Z _{sum} Retrospectivo			
Positivo	Positivo	I	0.0°-90.0°	
Negativo	Positivo	II	90.01°-180.0°	
Negativo	Negativo	III	180.1°-270.0°	
Positivo	Negativo	IV	270.01°-360.0°	

RESULTADOS

A continuación, se realiza la presentación de los resultados obtenidos mediante el análisis de Coordenadas Polares, para una mejor presentación y clarificación de los mismos, se sigue el esquema de presentación atendiendo a los dos objetivos planteados. En primer lugar se presentarán los resultados obtenidos referentes al estudio de la relación que se establece entre la línea de medios (MED) y el resto de las líneas que conforman el equipo (Portero-POR-, Defensas –DEF- y Delanteros –DEL-), análisis inter-línea. En segundo lugar se presentan los resultados correspondientes al análisis intra-línea, es decir, de las relaciones que se establecen entre los jugadores que componen la línea

de medios entre sí, tomando, en este segundo lugar, a cada uno de ellos, de forma individual y aislada, como conducta focal y como conductas condicionadas el resto de los jugadores del equipo.

Análisis inter-línea

En referencia al estudio de las relaciones que se establecen entre la línea de medios en su conjunto (MED) y el resto de las líneas que conforman la estructura del equipo, los resultados obtenidos (tabla 5 y figura 2), muestran el vector correspondiente a la conducta condicionada MED (medios o líneas de medios) en el cuadrante I, donde la conducta focal (MED en el presente análisis) y la conducta condicionada se activan de forma recíproca, con un

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

radio de 8.87 y un ángulo de 45°. Por su parte, las categorías criterio POR (portero) con un radio de 6.82 y un ángulo de 223.48°, DEF (defensa o línea de defensas) con un radio de 6,09 y un ángulo de

229.14° se manifiestan en el cuadrante III, donde la conducta focal inhibe la presencia de la conducta de apareo tanto en el plano prospectivo como en el plano retrospectivo.

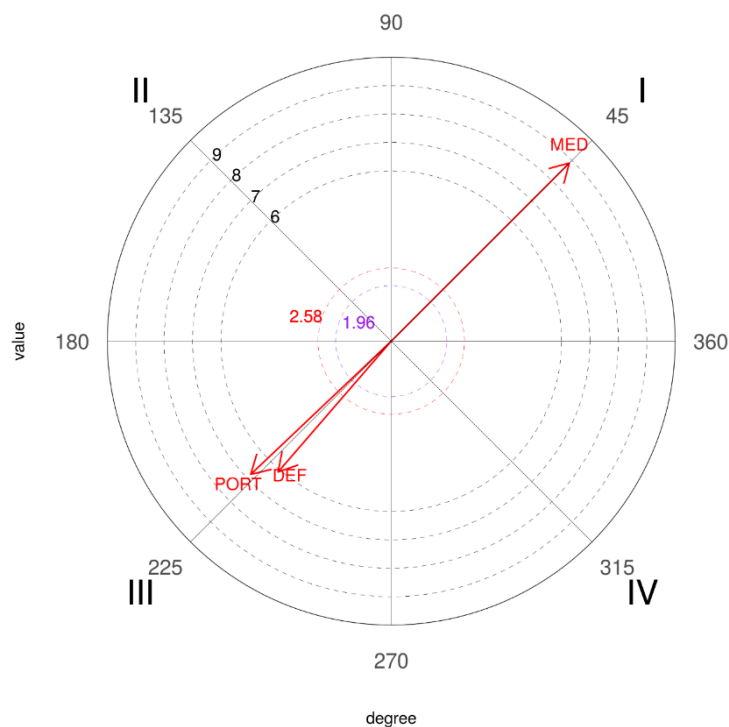
Tabla 5

Resultados del análisis de coordenadas polares para la categoría focal CEN en relación al resto de líneas que componen la estructura de juego durante la totalidad del campeonato.

Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
PORT	III	-4.95	-4.69	6.82 (*)	223.48
DEF	III	-3.98	-4.61	6.09 (*)	229.14
MED	I	6.27	6.27	8.87 (*)	45
DEL	III	-1.71	-0.1	1.72	183.44

Figura 2

Representación del mapa conductual estableciendo la categoría MED como conducta focal, en relación a las líneas que estructuran el equipo durante la totalidad del campeonato.



Análisis intra-línea

Los resultados obtenidos correspondientes al análisis de los datos tomando como conducta focal la categoría J8 (jugador Tony Kroos) presentan en la tabla 5 y figura 3a, la categoría condicionada J22 (Isco) en el cuadrante I, con un radio de 3.79 y un ángulo de 54.31°. En el cuadrante II, donde la conducta focal es activada por la conducta condicionada en el plano retrospectivo, mientras que esta última es inhibida por la conducta focal en el plano prospectivo, se encuentran la categoría J14 (Casemiro) con un radio de 2.36 y un ángulo de 104.04°. Por último, en el cuadrante IV, se presenta la categoría J15 (Fede Valverde) con un radio de 2.52 y un ángulo de 337.54°.

Los resultados obtenidos (tabla 5 y figura 3b), correspondientes al análisis de los datos tomando como conducta focal la categoría J10 (jugador Luca Modric), muestran en el cuadrante I la categoría de apareo J15 (Valverde) con un radio de 2.25 y un ángulo de 84.64°.

En referencia a los resultados obtenidos tomando la categoría J14, Carlos Casemiro, como conducta focal, los resultados obtenidos (tabla 5 y figura 3c), muestra la categoría de apareo J15 (Valverde) con un radio de 2.34 y un ángulo de 99.25° en el cuadrante II, donde la conducta focal es activada por la conducta condicionada mientras que la conducta condicionada no es activada por la conducta focal. Por último, en el

cuadrante IV, se presenta la categoría J08 (Tony Kroos) con un radio de 2.36 y un ángulo de 345.96°.

Los resultados obtenidos, correspondientes a las categorías J15. Fede Valverde (tabla 5 y figura 3d), como conducta focal, muestran en el cuadrante I, las categorías criterio J02 (Carvajal) con un radio de 4.36 y un ángulo de 43.75°. J10 (L. Modric) con un radio de 2.25 y un ángulo de 5.36° y la categoría criterio J22 (Isco) con un radio de 2.59 y un ángulo de 0.99°. En el cuadrante II, se encuentran la categoría J02 (Carvajal) con un radio de 2.51 y un ángulo de 120.01° y J14 (Casemiro) con un radio de 2.34 y un ángulo de 99.25°. Por último, en el cuadrante IV, se presenta la categoría J08 (Tony Kroos) con un radio de 2.36 y un ángulo de 345.96°.

Por último, en referencia a los resultados obtenidos, tomando como conducta focal la categoría J22 - Francisco Alarcón "Isco"- la tabla 6 y figura 3e, muestran en el cuadrante I las categorías criterio J08 (Tony Kroos) con un radio de 3.79 y un ángulo de 35.69° y la categoría criterio J15 (Valverde) con un radio de 2.59 y un ángulo de 89.01°.

En la figura 3, se presenta, con el objetivo clarificar y facilitar la interpretación de las coordenadas presentadas un resumen de las sinergias generadas por estos jugadores, así mismo, la figura 4, representa esta sinergia asociativa atendiendo a la disposición que ocuparon en el terreno de juego.

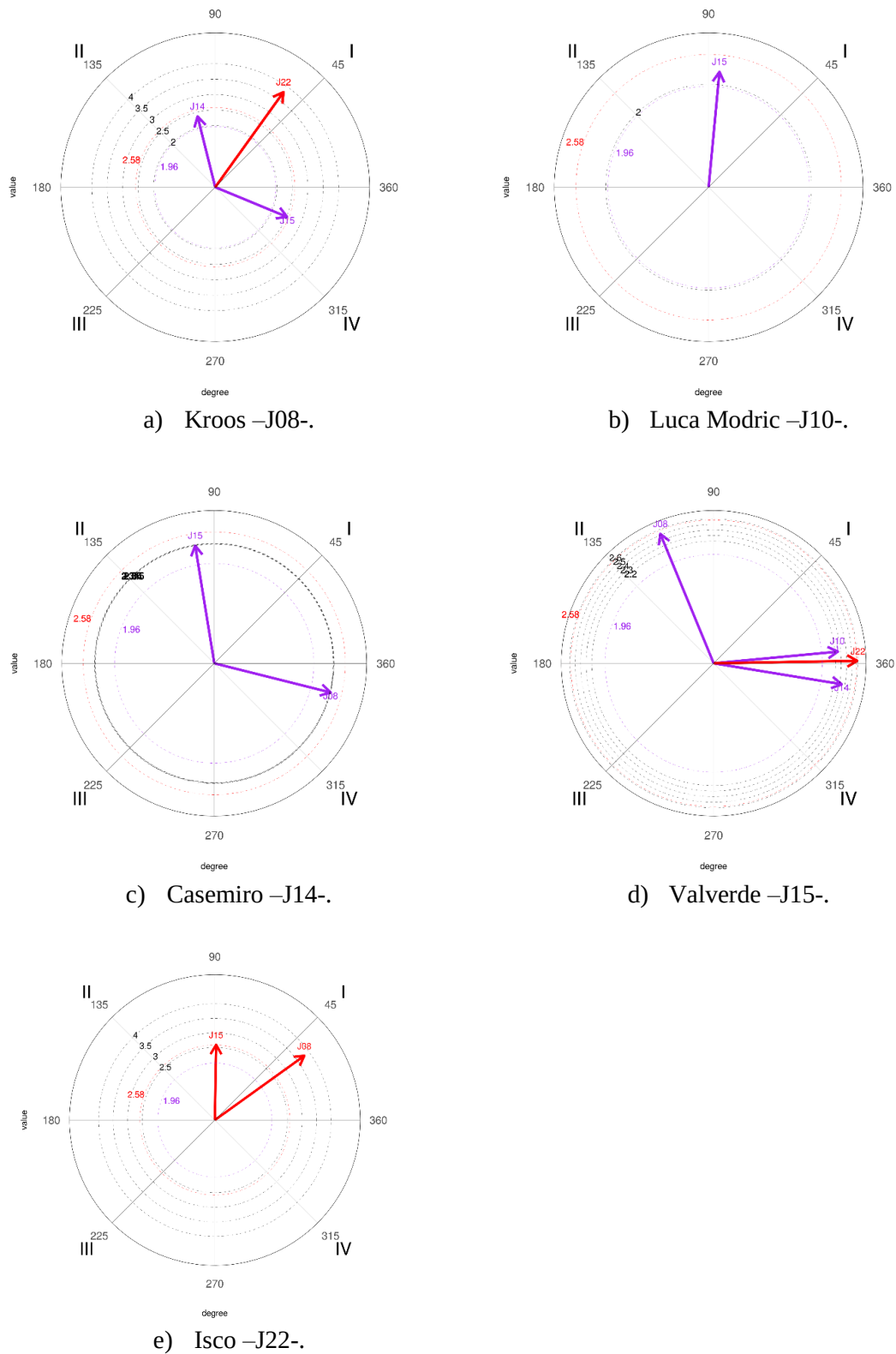
Tabla 6

Resultados del análisis de coordenadas polares, estableciendo las categorías J08, J10, J14, J15 y J22 como conducta focal, en relación al resto de jugadores del equipo durante el campeonato.

Jugador	Categoría	Cuadrante	P.Prospectiva	P.Retrospectiva	Radio	Ángulo
Kroos	J10	IV	0,98	-1,06	1,44	312,86
	J14	II	-0,57	2,29	2,36 (*)	104,04
	J15	IV	2,33	-0,96	2,52 (*)	337,54
	J22	I	2,21	3,08	3,79 (*)	54,31
Modric	J08	II	-1,06	0,98	1,44	137,14
	J14	IV	0,59	-0,89	1,07	303,22
	J15	I	0,21	2,24	2,25 (*)	84,64
	J22	II	-0,6	0,76	0,97	128,45
Casemiro	J08	IV	2,29	-0,57	2,36 (*)	345,96
	J10	II	-0,89	0,59	1,07	146,78
	J15	II	-0,38	2,31	2,34 (*)	99,25
	J22	IV	1,26	-1,19	1,73	316,67
Valverde	J08	II	-0,96	2,33	2,52 (*)	112,46
	J10	I	2,24	0,21	2,25 (*)	5,36
	J14	IV	2,31	-0,38	2,34 (*)	350,75
	J22	I	2,59	0,04	2,59 (*)	0,99
Isco	J08	I	3,08	2,21	3,79 (*)	35,69
	J10	IV	0,76	-0,6	0,97	321,55
	J14	II	-1,19	1,26	1,73	133,33
	J15	I	0,04	2,59	2,59 (*)	89,01

Figura 3

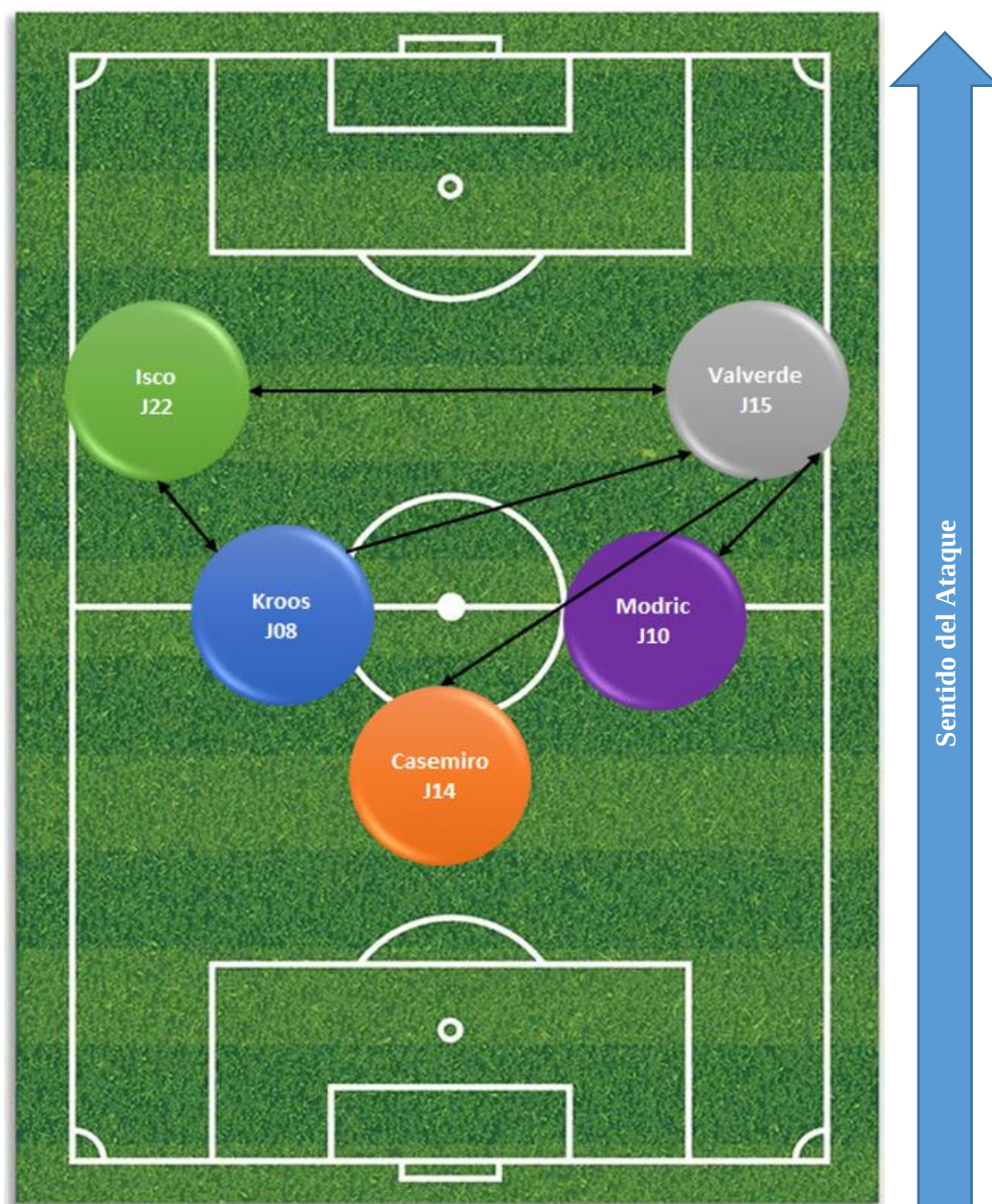
Representación del mapa conductual estableciendo las categorías J08, J10, J14, J15 y J22 como conducta focal, en relación al resto de jugadores que estructuran el equipo durante el campeonato.



Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

Figura 4

Resumen de las sinergias establecidas entre los jugadores y su representación en el terreno de juego.



DISCUSIÓN

Atendiendo a los dos objetivos planteados en la presente investigación, por un lado, identificar mediante análisis de coordenadas polares las relaciones y vínculos que se establecen intra-línea, es decir, entre los jugadores que componen la línea de medios, centrocampistas del equipo campeón de la pasada Supercopa de España 2020, el Real Madrid CF, entre sí. Y por otro, identificar las sinergias que se producen inter-líneas, es decir, entre esta línea de jugadores, en su conjunto –centrocampistas–, con las diferentes líneas –Portero, Defensa y Delantero– que conforman la estructura táctica del equipo, se procede a la discusión de los resultados obtenidos.

Interacción Inter-Líneas

Al realizar el análisis de coordenadas polares, se aprecia como la asociación entre la línea de medios mantiene consigo misma una relación de activación recíproca significativa. Esta circunstancia se explica debido a la participación en ambos partidos de los mismos jugadores en el centro del campo (Casemiro, Kroos, Modric, Valverde e Isco) tres de ellos con un marcado perfil asociativo, uno con un perfil recuperador, y un quinto jugador que se puede categorizar como “*box to box*”, es decir con gran recorrido y trabajo implicado tanto en labores ofensivas de construcción y de apoyo, como en tareas defensivas.

En cambio, es igualmente destacable los vectores referentes a las categorías de apareo línea de defensa y línea de Portero, en ambos casos manteniendo una relación de inhibición recíproca significativa. Esta situación resulta llamativa al no ser congruente con la construcción gradual y escalonada del ataque (Maneiro y Amatria, 2018), en donde todas las líneas actúan como eslabones del balón hacia las zonas óptimas de remate. En este sentido, al manifestar en este caso una inhibición recíproca en ambos casos, se puede interpretar partiendo de tres ideas fundamentales, la primera, que el juego de construcción del equipo pase por la conexión entre las líneas de defensa y portero con la línea más adelantada (línea de delanteros) y que estos último conecten con la línea de medios o centrocampistas descargando el juego de tal forma que lo tengan de cara. Una segunda interpretación, más plausible, por el alto grado de recuperación de balón por parte de

los jugadores que componen la línea de medios, que hace que no sea necesaria la conexión y relación entre líneas más retrasadas. Y por último, por la disposición de los jugadores sobre el terreno de juego, donde dos de ellos Isco y Valverde ocupan posiciones más avanzadas destinadas a jugadores con un perfil más ofensivo y finalizador.

En este sentido, nos inclinamos por aceptar tanto la segunda como la tercera posibilidad, ya que ambas pueden darse atendiendo a la fase del juego en la que se encuentre el equipo, ataque o defensa, y por la intencionalidad táctica general que aporta dicha disposición en el terreno de juego, en cuyo caso, sí que resultaría un juego más colaborativo y escalonado como infiere Kannekens et al. (2009) donde los centrocampistas deben actuar como enlace entre las líneas contiguas.

Interacción Intra-Línea

La mayoría de los estudios sobre el rendimiento en el fútbol hasta la fecha se han centrado en el rendimiento del equipo en su conjunto, con poca atención al rendimiento individual o las interacciones entre los miembros del equipo. No obstante, empieza a emerger investigaciones orientadas al estudio y análisis del desempeño individual mediante el uso de coordenadas polares como técnica analítica e interpretativa de los datos (Castañer et al. 2016; 2017; Maneiro y Amatria, 2018; Maneiro et al., 2019). Así mismo, es notoria la ausencia de trabajos rigurosos sobre los jugadores que componen esta línea tan importante y relevante del juego tanto por su implicación en la construcción de la acción ofensiva (Robles, Castellano y Perea, 2014) y las diferentes acciones técnico-tácticas y asociativas utilizadas por los centrocampistas (Sampaio y Maças, 2012; Memmert, 2010; Memmert et al., 2017; Castañer et al., 2016; 2017).

Tony Kroos

En el presente análisis, los resultados mostraron una relación activación mutua significativa con Isco, mostrando que las interacciones de Kroos con sus compañeros de equipo se extienden más allá del área del medio campo hacia las áreas de ataque ya que Isco, participó sin una demarcación establecida fija, teniendo libertad de movimientos y participación en el juego, aunque sí que se puede identificar las zonas

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

Izquierdas como preferentes para el inicio de su participación en el juego. Este hallazgo apoya la observación de Kannekens et al. (2009) que los mediocampistas deben actuar como enlace entre los atacantes y defensores de un equipo, si bien es cierto que en este caso sólo se obedece a una de las líneas. Este hallazgo manifiesta que Kroos establece “micro-sociedades” con jugadores más avanzados posicionados en la primera línea de ataque, a través de pases cortos, como lo demuestra la activación recíproca con Isco.

También observamos una interesante relación activación con Valverde siendo inhibitoria por parte de Valverde respecto a Kroos, aspecto que manifiesta el dominio, por parte de Kroos, del pase largo para realizar cambios de orientación y aprovechar espacios menos congestionados de jugadores y óptimos para desarrollar la acción ofensiva. Para dominar estas dos habilidades, el jugador no solo debe sobresalir en las habilidades técnicas requeridas de un mediocampista (Taylor et al., 2005), sino también manifestar un alto grado de capacidad creativa, así como una gran versatilidad en aspectos técnicos con un buen manejo de balón y también de aspectos tácticos con su colocación, orientación corporal respecto al juego o los conceptos espaciales de amplitud y profundidad.

Luka Modric

Los resultados muestran una relación de activación recíproca significativa entre Modric y Valverde. Esto manifiesta la creación paulatina y escalonada de la construcción ofensiva, manifestada por el perfil derecho del campo. De nuevo se manifiestan esta “micro-sociedades” con jugadores más avanzados a través de pases medios y cortos que generan espacios al producirse entre las líneas defensivas del equipo adversario favoreciendo el desequilibrio defensivo y la progresión en el juego, así como el mantenimiento del balón. Estos resultados coinciden con los encontrados por Maneiro et al., (2019) donde advierten la demarcación del mediocentro creador o “playmaker” como un elemento clave en el desarrollo ofensivo del juego y la relevancia de su alto grado de desempeño técnico-táctico y asociativo.

Carlos Casemiro

Como se aprecia en el mapa de coordenadas polares (figura 3c), la activación del comportamiento de emparejamiento de Casemiro con Valverde, donde el primero manifiesta una relación significativa de inhibición respecto al segundo, siendo de activación de Valverde con Casemiro; y con una relación significativa de activación con Kroos e inhibición de Kroos con Casemiro, sugiere que el estilo de juego del Real Madrid, está fundamentado en pases continuos en busca de una construcción progresiva paso a paso hacia la meta del otro equipo, requiere niveles avanzados de organización y coordinación no solo dentro de la misma línea sino también con la línea de fondo. Así como manifiesta la reacción por parte del Real Madrid al perder la posesión del balón, orientando el desarrollo del ataque del equipo rival hacia su banda más poderosa a nivel defensivo, donde se encuentran jugadores que, sin perfil ofensivo también tienen una gran capacidad de recuperación de balón, en este caso la banda derecha, recurriendo a la regla táctica de la presión colectiva, que resultó ser una estrategia defensiva acertada para recuperar el balón (Pan et al., 2012; Headrick et al., 2012).

Estos resultados de recuperación y construcción se ven refrendados en las afirmaciones establecidas por Dawon y Dobson (2002), quienes manifiestan que los defensores centrales y los centrocampistas son los jugadores que mejor ponen en práctica los conceptos tácticos, en este caso, la demarcación de Casemiro por su perfil defensivo está en completa consonancia con tal afirmación.

Federico Valverde

En el caso de Valverde, es el jugador que resulta más complejo a la hora de interpretar los resultados obtenidos, debido a su versatilidad y participación en el desarrollo del juego tanto a niveles ofensivos como defensivos, manifestando relaciones de activación con todos sus compañeros centrocampistas. Con Modric e Isco se presenta una relación significativa de activación recíproca y con Kroos manifiesta una relación significativa de activación de este jugador con Valverde, y de inhibición de este último respecto a Kroos, por lo que se manifiesta la constante participación en el juego de elaboración del equipo atendiendo a las premisas anteriormente mencionadas

además de añadir el permanente ofrecimiento para la conexión y apertura del espacio a su compañero Kroos como solución a la continuidad de la jugada. Este tipo de asociaciones, hace de este jugador un elemento versátil que dota al juego de gran riqueza por su multiplicidad de roles, tanto en la construcción y generación de juego ofensivo, actuando como eslabón y enlace los jugadores de marcado perfil creador, Kross y Modric, aportando con su presencia superioridades numéricas en el centro del campo jugando entre líneas así como dando amplitud al juego y favoreciendo la posibilidad de realización de cambios de orientación y dar equilibrio al equipo. Esta disposición de amplitud máxima y relación con estos generadores de la acción ofensiva está en consonancia con los hallazgos encontrados por Amatria et al. (2021) en su estudio versado en el empleo de los cambios de orientación como medio táctico para alcanzar el gol en el fútbol de élite.

Por último, destacar la relación de activación significativa de Casemiro por parte de Valverde, y de inhibición de Valverde por parte de Casemiro, ahí se manifiesta la seguridad y garantías de la recuperación y del mantenimiento de la posesión apoyándose en un compañero que, a pesar de pertenecer a la misma línea de juego según las demarcaciones generales, juega unos metros retrasados respecto de su posición, sin necesidad de conectar con los jugadores más defensivos. Este aspecto hace que el balón siempre se encuentre en zonas avanzadas y que el juego, y la presión y hostigamiento del ataque, del Real Madrid sea seguro y constante.

Francisco Alarcón “Isco”

Atendiendo a la relación establecida de “Isco” con el resto de los centrocampistas, se puede apreciar la manifestación de la relación significativa de activación recíproca con Kroos y con Valverde. Si bien la relación de este jugador con Kroos puede, a priori, parecer obvia al localizarse en la misma banda de juego, la banda izquierda, haciendo que esta asociación sea más habitual y significativa al desarrollar su juego por zonas contiguas y colindantes, dándose apoyo mutuo favoreciendo la conservación del balón, así como la progresión de la acción ofensiva. De igual forma, su interacción con Valverde, quien ocupa el carril contrario, es crucial ya que, mediante esa asociación, permite el juego interior y la generación de superioridades numéricas

en zonas centrales del campo, favoreciendo la progresión y profundidad del juego.

Estos resultados son congruentes con los encontrados por Amatria et al., (2019) en su estudio de análisis del desempeño técnico-táctico de los jugadores que ocupan las bandas en equipos de élite, donde se constata mayor actividad ofensiva por parte de los jugadores de la banda izquierda.

CONCLUSIONES

Dos son los objetivos que se han planteado en este estudio, en primer lugar, identificar mediante análisis de coordenadas polares las relaciones y vínculos que se establecen entre los jugadores que componen la línea de medios, centrocampistas, del equipo campeón de la Supercopa de España 2020, el Real Madrid CF entre sí (intra-línea). En segundo lugar, identificar las sinergias que se producen entre esta línea de jugadores, en su conjunto, con las diferentes líneas que conforman la estructura táctica del equipo (inter-línea), Portero, Defensa y Delanteros.

En referencia al primero de los objetivos, análisis intra-línea, se concluye la complementariedad de los perfiles de juego (creador, recuperador, lanzador) de los jugadores que participan en el centro del campo es vital para conseguir el éxito, así como la presencia manifiesta de jugadores especialistas en ataque (Modric, Kroos e Isco) y defensa (Casemiro) a la hora de desarrollar cada una de las fases del juego. Así mismo se aprecia un perfil de juego mixto o combinado que aglutina los tres perfiles anteriormente enunciados (Valverde) y que cobra una relevancia capital pues dota al juego de una mayor aportación en cada una de las fases del mismo, ya que se activa con todos sus compañeros tanto de forma prospectiva como retrospectiva.

En cuanto al análisis inter-líneas se concluye que la intervención de la línea de centrocampistas ha sido la clave para la consecución del éxito del equipo en esta competición. Con 5 jugadores participando en el desarrollo del juego ofensivo obviando para ello a líneas posteriores, lo que manifiesta un gran poder recuperador de balón en la fase defensiva y su transición ataque-defensa, así como una gran cohesión colectiva y colaboración táctica mediante la

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

que finaliza sus acciones en la fase ofensiva y su transición defensa-ataque.

Los estudios futuros pasan por continuar investigando la estructura táctica de los demás equipos de máximo nivel, proponiendo nuevas alternativas tácticas a los entrenadores en su desempeño profesional y formativo.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Estos resultados son de gran interés para la comunidad científica por su aproximación al entendimiento más profundo de los elementos internos del juego, así como para entrenadores profesionales y técnicos de formación para orientar sus sesiones de entrenamiento y poder proponer tareas que reproduzcan, emulen y fortalezcan las asociaciones exitosas en el fútbol de élite, así como a nivel defensivo, plantear tareas, propuestas de intervención pedagógica y misiones a jugadores de forma grupal o individual, que versen en la minimización de dichas asociaciones vinculadas con el éxito deportivo en favor de la recuperación de balón por parte de su propio equipo o de la ruptura de la continuidad y elaboración del juego por parte del equipo adversario que lo propone.

REFERENCIAS

1. Acar, M. F., Yapicioglu, B., Arikan, N., Yalcin, S., Ates, N. y Ergun, M. (2009). Analysis of goals scored in the 2006 world cup. En T. Reilly y Feza Korkusuz (Eds.), *The Proceedings of the Sixth World Congress on Science y Football, Science y football VI* (pp. 233-242). Routledge.
2. Amatria, M., Dios, R. M., Pérez-Turpin, J. A., Gomis-Gomis, M. J., Elvira-Aranda, C. y Suárez-Llorca, C. (2019). Technical-Tactical Analysis of the Players of the Left and Right Wing in Elite Soccer. *Journal of human kinetics*, 70, 233–244. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0045>
3. Amatria, M., Maneiro, R., Casal, C.A., Papadopoulou, S., Sarmiento, H., Ardá, A., Iglesias, X. y Losada, J. L. (2021) Differences in Technical Development and Playing Space in Three UEFA Champions Leagues. *Frontiers in Psychology* 12, 695853. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.695853>
4. Anguera, M. T. (1979). Observational typology. *Quality y Quantity. European-American Journal of Methodology*, 13(6), 449-484 <https://doi.org/10.1007/BF00222999>
5. Anguera, M. T. (2003). La observación. En C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp. 271-308). Sanz y Torres.
6. Anguera, M. T. (1997). *From prospective patterns in behavior to joins analysis with retrospective perspective*. Colloque sur invitation “Méthodologie d’analyse des interactions sociales” Université de la Sorbonne. París.
7. Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A. y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. [Observational designs: Their suitability and application in sport psychology.] *Cuadernos de Psicología del Deporte* 11, 63–76.
8. Anguera, M. T., Camerino, O., Castañer, M. y Sánchez-Algarra, P. (2014). Mixed methods en la investigación de la actividad física y el deporte. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 0123-130.
9. Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: Estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 103-109.
10. Anguera, M. T. y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de Psicología* 15(1), 13-30. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100002>
11. Anguera, M. T., Magnusson, M. S. y Jonsson, G. K. (2007). Instrumentos no estándar. [Non-standard instruments.]. *Avances en medición*, 5(1), 63-82.
12. Aragón, S., Lapresa, D., Arana, J., Anguera, M.T. y Garzón, B. (2017). An example of the informative potential of polar coordinate analysis: sprint tactics in elite 1500 m track

- events. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 27(1), 26-33. <http://doi.org/10.1080/1091367X.2016.1245192>
13. Armatas, V., Yiannakos, A. y Sileloglou, P. (2007). Relationship between time y goal scoring in soccer games: Analysis of three Worlds Cups. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(2), 48-58. DOI: <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868396>
 14. Bakeman, R., (1978). Untangling streams of behavior: Sequential analysis of observation data. En G.P. Sackett (Ed.) *Observing Behavior*, Vol. 2: *Data collection and analysis methods* (63-78). University of Park Press
 15. Bakeman, R., y Quera, V. (2011). *Sequential Analysis y Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge University Press.
 16. Barreira, J., Vendite, C., y Vendite, L. L. (2016). Analysis of Shots & Passing Sequence of a Soccer Team y Its Opponents during 2014 Brazilian Championship. *International Journal of Sports Science*, 6(4), 163-167. <https://doi.org/10.5923/j.sports.20160604.06>
 17. Blanco-Villaseñor, A. (1989). Fiabilidad y generalización de la observación conductual. *Anuario de Psicología*, 43, 6-32.
 18. Blanco-Villaseñor, A. (1992). Aplicaciones de la teoría de la generalizabilidad en la selección de diseños evaluativos. *Bordón*, 43(4), 431-459.
 19. Blanco-Villaseñor, A. (1993). Fiabilidad, precisión, validez y generalizabilidad de los diseños observacionales. En M.T. Anguera (Ed.), *Metodología observacional en la investigación psicológica* (pp. 151-261). PPU., Vol. II.
 20. Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., y Anguera, M. T., Canton, A., e Hileno, R. (2016). Goal scoring in soccer: a polar coordinates analysis of motor skills used by Lionel Messi. *Frontiers in Psychology*, 7, 806. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00806>
 21. Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Anguera, M. T., Fernandes, T., y Hileno, R. (2017). Mastery in goal scoring, T-pattern detection y polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi y Cristiano Ronaldo. *Frontiers in Psychology*, 8, 741. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00741>
 22. Castellano, J. (2018). Relación entre indicadores de rendimiento y el éxito en el fútbol profesional. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 13(1), 41-49.
 23. Castellano, J., Casamichana, D., y Lago-Peñas, C. (2012). The use of match statistics that discriminate between successful y unsuccessful soccer teams. *Journal of Human Kinetics*, 31, 139-147. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0015-7>
 24. Castellano, J., y Hernández-Mendo, A. (2003). El análisis de coordenadas polares para la estimación de relaciones en la interacción motriz en fútbol. *Psicothema*, 15(4), 569-574.
 25. Castellano, J., Perea, A., y Álvarez, D. (2009). Transiciones en la posesión del balón en fútbol: de lo posible a lo probable. *Revista Apunts Educación Física y Deportes*, 95, 75-81.
 26. Cochran, W. G. (1954). Some methods for strengthening the common test. *Biometrics*, 10, 417-451 <https://doi.org/10.2307/3001616>
 27. Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational y Psychological Measurement*, 20, 37-46. <https://doi.org/10.2307/3001616>
 28. Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., y Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: theory of generalizability for scores and profiles*. Wiley
 29. Dawson, P., y Dobson, S. (2002). Managerial efficiency and human capital: an application to English association football. *Managerial and Decision Economics*, 23(8), 471-486. <https://doi.org/10.1002/mde.1098>

Análisis táctico del campeón de la Supercopa de España 2020

30. Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., y Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(03), 205-212. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950>
31. Gorospe, G., y 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.
32. Headrick, J., Davids, K., Renshaw, I., Araújo, D., Passos, P., y Fernandes, O. (2012). Proximity-to-goal as a constraint on patterns of behaviour in attacker-defender dyads in team games. *Journal of Sports Sciences*, 30(3), 247-253. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.640706>
33. Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V. y Ramos-Pérez, F. J. (2016). SAGT: aplicación informática para análisis de generalizabilidad. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 77-89.
34. Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G., Blanco-Villaseñor, A., Lopes, A., y Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos [Observational software, data quality y data analysis]. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 111-121.
35. Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., y Pastrana, J. L. (2012). Hoisan 1.2: programa informático para uso en metodología observacional. [Hoisan 1.2: Program for Use in Observational Methodology.] *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232012000100006>.
36. Hughes, M., y Franks, I. (2005). Analysis of passing sequences, shots y goals in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(5), 509-514. DOI: <https://doi.org/10.1080/02640410410001716779>
37. Kannekens, R., Elferink-Gemser, M. T., y Visscher, C. (2009) Tactical skills of world-class youth soccer teams. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 807-812. <https://doi.org/10.1080/02640410902894339>
38. Maneiro, R., y Amatria, M. (2018). Polar coordinate analysis of relationships with teammates, areas of the pitch, and dynamic play in soccer: a study of Xabi Alonso. *Frontiers in Psychology*, 9, 389. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00389>
39. Maneiro, R., Amatria, M., y Anguera, M. T. (2019). Dynamics of Xavi Hernández's game: A vectorial study through polar coordinate analysis. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 233(3), 389-401. <https://doi.org/10.1177/1754337119830472>
40. Maneiro, R., Amatria, M., Moral, J. E., y López, S. (2018). Análisis observacional de las relaciones interlíneas de la Selección Española de Fútbol, mediante coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(2), 18-32.
41. Memmert, D. (2010). Testing of tactical performance in youth elite soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 199-205.
42. Memmert, D., Lemmink, K. A. y Sampaio, J. (2017). Current approaches to tactical performance analyses in soccer using position data. *Sports Medicine*, 47, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0562-5>
43. Ortiz, P. (2017). "No todo es Balón". Implicando positivamente a los padres en la práctica del fútbol en etapa formativa. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 2, e9, 1-10. <https://doi.org/10.5093/rpadef2017a9>
44. Otero-Saborido, F. M., Aguado-Méndez, R. D., Torreblanca-Martínez, V. M., y González-Jurado, J. A. (2021). Technical-Tactical Performance from Data Providers: A Systematic Review in Regular Football Leagues. *Sustainability*, 13(18), 10167. <http://doi.org/10.3390/su131810167>
45. Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio.

- International Journal of Morphology*. 35(1):227-32. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
46. Pan, S., Huang, H., Ding, J., Zhang, W. y Tomlin, C. J. (2012). Pursuit, evasion and defense in the plane. In *American Control Conference (ACC)*, 2012 (pp. 4167-4173). <https://doi.org/10.1109/ACC.2012.6315389>
 47. Perea, A., Castellano, J., Alday, L., y Hernández-Mendo, A. (2012). Analysis of behaviour in sports through Polar Coordinate Analysis with MATLAB®. *Quality y Quantity*, 46(4), 1249-1260. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9435-z>
 48. Robles, F. J., Castellano, J., y Perea, A. (2014). Diferencias de juego entre la selección española de fútbol y sus rivales. *RICCAFD. Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 3(2), 1-8.
 49. Roffé, M. (2016). La preparación psicológica de la Selección Nacional Absoluta de Colombia para el Mundial de Fútbol Brasil 2014. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 1, e3, 1-7. <http://doi.org/10.5093/rpadef2016a3>
 50. Sackett, G.P. (1980). Lag Sequential Analysis as a data Reduction Technique in Social Interaction Research. En D.B. Sawin, R.C. Hawkins, L.O. Walker y J.H. Penticuff (Eds.), *Exceptional infant. Psychosocial risks in infant-environment transactions* (pp. 300-340). Brunner/Mazel
 51. Sampaio, J., y Maças, V. (2012). Measuring tactical behaviour in football. *International Journal of Sports Medicine*, 33, 395-401. <http://doi.org/10.1055/s-0031-1301320>
 52. Sánchez-López, R., Echeazarra, I., y Castellano, J. (2021). Validation of a Football Competence Observation System (FOCOS), Linked to Procedural Tactical Knowledge. *Sustainability*, 13(12), 6780. <http://doi.org/10.3390/su13126780>
 53. Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., y Castañer, M. (2019). LINC PLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149-153. [http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)
 54. Sumpter, D. (2016). *Soccermatics. Fussball und die Magie der Zahlen*. Ecwin.
 55. Taylor, J. B., Mellalieu, S. D. y James, N. (2005). A comparison of individual and unit tactical behaviour and team strategy in profesional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5, 87-101. <http://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868329>
 56. *Programs, Children's Attitudes and Health Implications*. NOVA SCIENCE PUBLISHERS. New York.
 57. Carreiro da Costa, F. (1998). *O Sucesso pedagógico em educação física: Estudo das condições e factores de ensino-aprendizagem associados ao êxito numa unidade de ensino*. [Tese de Doutoramento], Instituto Superior de Educação Física, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal