

**Cita: Vázquez-Diz, J. A.; Morillo-Baro, J. P.; Reigal, R. E.; Morales- Sánchez, V.; Hernández-Mendo, A. (2019).** Estudio de las acciones del portero en balonmano playa a través del análisis de coordenadas polares: diferencias por género. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 139-155

## Estudio de las acciones del portero en balonmano playa a través del análisis de coordenadas polares: diferencias por género

### Performance of the goalkeeper in beach handball through polar coordinates analysis: differences by gender

### Estudo das ações do guarda redes de andebol de praia através da análise de coordenadas polares: diferenças por sexo

Vázquez-Diz, J. A.,<sup>1</sup> Morillo-Baro, J. P.,<sup>2</sup> Reigal, R. E.,<sup>3</sup> Morales-Sánchez, V.,<sup>4</sup> Hernández-Mendo, A.<sup>5</sup>  
*Facultad de Psicología, Universidad de Málaga*<sup>1,2,3,4,5</sup>

#### RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar las acciones del portero en balonmano playa. Se realizó un análisis de coordenadas polares utilizando como conductas focales las que se refieren a la finalización del ataque y a la finalización de los dos puestos específicos más relevantes en el ataque posicional, diferenciando por categorías. Se realizaron un total de 12 sesiones de observación con el software informático HOISAN, utilizándose una herramienta diseñada *ad hoc* de 11 criterios y 85 categorías. El diseño observacional utilizado fue puntual, multidimensional y nomotético. Los resultados obtenidos mostraron relaciones significativas y diferenciadas para las categorías masculina y femenina. En ambos casos ha coincidido que la actuación del portero es determinante para acabar ganando un partido. Sin embargo, en categoría masculina se ha observado una mayor participación en la construcción del contraataque posterior. Además, se han evidenciado formas diferentes de actuar en ambas categorías.

**Palabras clave:** Metodología Observacional, Análisis de Coordenadas Polares, Balonmano Playa, Portero.

#### ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the performance of the goalkeeper in beach handball. An analysis of polar coordinates was made using as focal behaviors those related to the end of the attack and to the finalization of the two specific players more relevant in the positional attack, discriminating by gender. A total of 12 sessions were observed with the HOISAN computer software, using an ad hoc designed tool with 11 criteria and 85 categories. The model of observation used was punctual, multidimensional and nomothetic. The results obtained showed differences between the flow of behaviours that are significantly linked in the male category compared to the female category. In both categories has coincided that the performance of the goalkeeper is decisive to finish winning the match. However, in male category, a greater participation of the goalkeepers has been observed in the construction of the fastbreak. In addition, there are different ways of acting in both categories.

**Keywords:** Observational Methodology, Polar Coordinate Analysis, Beach Handball, Goalkeeper.

#### RESUMO

O objetivo desta investigação foi analisar as ações do guarda redes de andebol de praia. Para ele, e diferenciando por género, por um lado, realizou-se uma análise de coordenadas polares utilizando como condutas focais as relacionadas com a finalização do ataque e as que se referem à finalização dos postos específicos mais relevantes no ataque posicional. Realizaram-se um total de 12 sessões de observação com o software informático HOISAN, utilizando uma ferramenta desenhada ad hoc de 11 critérios e 85 categorias. O desenho observacional utilizado foi pontual, multidimensional e nomotético. Os resultados obtidos mostraram uma relação significativa e diferenciada para as categorias masculina e feminina. Em ambos os casos coincidiu que a atuação

do guarda redes é determinante para ganhar o jogo. Porém, na categoria masculina observou-se uma maior participação na construção do contra-ataque posterior. Também se evidenciou formas diferentes de actuar em ambas as categorias.

**Palavras chave:** Metodologia Observacional, Análise de Coordenadas Polares, Praia de Handebol, Goleiro.

## INTRODUCCIÓN

La investigación en deportes colectivos se ha basado tradicionalmente en aspectos físicos y mecánicos del juego, sistemas de entrenamiento o sobre recuperación de lesiones (Chalmers, Erickson, Verma, D'Angelo y Romeo, 2018; Degen et al., 2016; Waldén, Hägglund, Magnusson y Ekstrand, 2016). Sin embargo, esta tendencia ha cambiado sustancialmente en los últimos años y cada vez son más los estudios que analizan las demandas tácticas del juego, debido a que los deportistas se ven inmersos en un entorno continuamente cambiante, ya que, por ejemplo, se producen constantes cambios de jugadores o se encuentran en situaciones de inferioridad o superioridad numérica, este se debe al alto grado de incertidumbre que tienen estos deportes (Anguera y Hernández-Mendo, 2015; Carling, 2011; Sarmiento et al., 2017).

Esta investigación pretende seguir esta línea de estudio y seguir aportando nuevos datos sobre balonmano playa, una disciplina deportiva relativamente novedosa y que ha experimentado una continua evolución en todos los aspectos del juego, desde su aparición en los inicios de la década de 1990 hasta la actualidad (Morillo-Baro y Hernández-Mendo, 2015). Esto ha sido posible gracias a la apuesta por esta disciplina que han hecho las respectivas instituciones deportivas encargadas de su desarrollo, federaciones nacionales de balonmano, Federación Europea de Balonmano (EHF) y Federación Internacional de Balonmano (IHF), creando gran cantidad de torneos nacionales e internacionales a nivel de clubes y selecciones en sus diferentes categorías (Zapardiel, 2015).

El balonmano playa es una modalidad del balonmano pista, pero que presenta diferencias sustanciales con éste, tanto a nivel reglamentario como en las distintas facetas del juego, convirtiéndolo en un deporte totalmente novedoso que ha irrumpido en el panorama nacional e internacional de manera exitosa (Navarro, Morillo-Baro, Reigal y Hernández-Mendo, 2018). Algunas de las diferencias más significativas entre una modalidad y otra son la posibilidad de conseguir goles de valor simple, mediante un lanzamiento clásico de cualquiera de los jugadores que no sea el portero - especialista, o goles de valor doble, mediante lanzamiento en giro de 360 grados, lanzamientos en *flight* o por lanzamientos del especialista (Ostojic y Ohnjec, 2015). Por lo tanto, una de las posiciones que tiene más relevancia a la hora de decidir el resultado final de un partido en balonmano playa es la del portero, hecho que coincide con diferentes investigaciones realizadas en balonmano (Acero,

2007; González, 2014), así como en otros deportes que cuentan con esta demarcación (Muñoz, Muñoz, Cayetano, García y Muñoz, 2016; Tañá, Sobrino y Riera, 2019). El rendimiento del portero está determinado por diferentes factores, el perfil psicológico (Olmedilla et al., 2015), sus cualidades físicas diferenciadas (Muñoz, Martín, Lorenzo y Rivilla, 2012; Sá, Rui, Saavedra y Fernández, 2015) y las especiales exigencias técnico-tácticas a las que se ve sometido, diferentes a las de los jugadores de campo (González, 2012). En balonmano playa, se ha creado recientemente una herramienta observacional que permite analizar la respuesta del portero ante los lanzamientos del equipo contrario (Vázquez-Diz, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez y Hernández-Mendo, 2019a).

Esta herramienta ha sido creada siguiendo los parámetros establecidos en la Metodología Observacional (MO). La MO es una técnica y/o metodología adecuada para analizar el comportamiento en el deporte (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). Se desarrolla en contextos naturales o habituales, y es un procedimiento científico que, en función de los objetivos planteados, pone de manifiesto la ocurrencia de conductas perceptibles, para proceder a su registro organizado mediante un instrumento elaborado específicamente y utilizando los parámetros adecuados. Gran cantidad de investigaciones realizadas a lo largo del tiempo en distintas modalidades deportivas demuestran que la MO es una técnica muy útil para investigar en el deporte de alto rendimiento (Anguera y Hernández-Mendo, 2015) y que ha ayudado a la creación de numerosas herramientas de observación destinadas a analizar lo que ocurre en diferentes situaciones de juego en balonmano (Helm, Reiser y Munzert, 2016; Jiménez-Salas y Hernández-Mendo, 2016; Sousa, Prudente, Sequeira y Hernández-Mendo, 2014) y balonmano playa (Morillo-Baro y Hernández-Mendo, 2015; Vázquez-Diz et al., 2019a).

El comportamiento motor puede ser estudiado a través de dos de los análisis más característicos de la MO, el análisis secuencial de retardos y el análisis de coordenadas polares (Anguera y Hernández Mendo, 2013, 2014, 2015). El análisis secuencial de retardos tiene como objetivo la detección de patrones secuenciales de conducta, y se lleva a cabo mediante la búsqueda de contingencias secuenciales entre categorías o códigos de conducta, mediante un instrumento de observación configurado a través de formato de campo o sistemas de categorías o bien utilizando instrumentos mixtos entre formato de campo y sistemas de categorías y (Anguera, Magnusson y Jonsson, 2007). El análisis de coordenadas polares se ha mostrado como una

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

técnica de análisis muy utilizada en los últimos años en el ámbito de las Ciencias de Deporte (Castañer et al., 2016; Maneiro, Amatria y Anguera, 2019; Morillo-Baro, Reigal y Hernández-Mendo, 2015a). Numerosas investigaciones la han usado para analizar distintas modalidades deportivas, como fútbol, karate, taekwondo, baloncesto o atletismo (Menescardi et al., 2019; Maneiro y Amatria, 2018; Aragón et al., 2017; Nunes et al., 2015; Riveiro-Bozada et al., 2016). En balonmano, se centró el estudio en las situaciones ofensivas de dos contra dos, obteniendo los diferentes vectores conductuales efectivos (Sousa, Prudente, Sequeira, López-López y Hernández-Mendo, 2014). Y, concretamente, en balonmano playa se estudió el ataque posicional determinando diferencias por género (Morillo-Baro et al., 2015a; Navarro et al., 2018; Vázquez-Diz, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez y Hernández-Mendo, en 2019b).

Esta técnica tiene su origen en el trabajo de Sackett (1980) y posterior optimización con la “técnica genuina” (Anguera, 1997), que permite efectuar una reducción drástica de datos y una representación vectorial de las interrelaciones establecidas entre las diferentes categorías que constituyen el sistema taxonómico propuesto (Gorospe y Anguera, 2000; Hernández-Mendo y Anguera, 1999). Esta técnica se apoya en un análisis secuencial de retardos prospectivo (Sackett, 1980) y retrospectivo, con la técnica genuina (Anguera, 1997) de las sucesivas conductas ocurridas. Los valores obtenidos en el cálculo de la probabilidad condicionada permitirán la obtención del parámetro  $Z_{sum}$  ( $Z_{sum} = \Sigma z / \sqrt{n}$ , siendo  $n$  el número de retardos) (Cochran, 1954). La distribución de este parámetro  $Z_{sum}$  tiene una  $\bar{x} = 0$  y una  $S_x = 1$ . A partir de la obtención de estos valores se puede construir el mapa interrelacional de conductas, o mapa de coordenadas polares (Gorospe y Anguera, 2000). Para la construcción de los mapas conductuales es necesario determinar los módulos de los vectores (para que se consideren significativas deberán ser iguales o superiores a 1,96). El *Módulo o longitud del radio* se calcula mediante la Raíz cuadrada de la suma del cuadrado de  $Z_{sum}$  de la X (prospectiva) y del cuadrado de la  $Z_{sum}$  de la Y (retropectiva). El ángulo del vector ( $\varphi$ ) (que dependerá del cuadrante donde se sitúe) marcando la naturaleza de la relación (Castellano y Hernández-Mendo, 2003). Este *ángulo* ( $\varphi$ ) se calcula como  $\varphi = \text{Arco seno de } Y/\text{Radio}$

El objetivo de esta investigación fue identificar las relaciones establecidas entre las conductas criterio seleccionadas, GOL2, PAR, PETO y PIV, y el resto de conductas de apareo de la herramienta de observación empleada, mediante un análisis de coordenadas polares. Una vez se obtuvieron las diferentes relaciones entre dichas conductas, se ha pretendido analizar la actuación técnico-

táctica del portero en balonmano playa y diferenciarla en función de la categorías masculina y femenina.

### MATERIAL Y MÉTODOS

#### Diseño

El diseño observacional empleado durante esta investigación fue nomotético, ya que se observan varios equipos, puntual, debido a que se trata de una sola competición en mismo fin de semana, y multidimensional, porque existen varios niveles de respuesta. (Anguera, Blanco-Villaseñor, Hernández-Mendo y Losada, 2011). El seguimiento ha sido de tipo intrasacional. La unidad de observación fue la secuencia de ataque posicional, que estará definida en esta investigación desde que un jugador atacante realice un lanzamiento a portería hasta la acción posterior de la actuación del portero.

#### Participantes

De los 24 equipos que participaron en la Copa de España sénior de 2016 se seleccionaron tres equipos, de forma aleatoria en cada categoría, y se observaron los partidos en lo que interaccionaban entre ellos resultando, un total de 12 sesiones de observación, seis para la categoría masculina y seis para la categoría femenina. A partir de 5 sesiones de observación se ha considerado el número mínimo de sesiones estimado para generalizar con precisión (Vázquez-Diz et al., 2019a). Los partidos analizados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Partidos analizados.

CATEGORÍA	PARTIDOS
MASCULINA	C.BMP. Alcalá – C.BMP. Barbate Pinturas Andalucía BMP Sevilla – C.BMP. Alcalá
	C.BMP. Barbate – Pinturas Andalucía BMP Sevilla
FEMENINA	C.BMP. Algeciras – C.BMP. Ciudad de Malaga
	Grupo Llopis BMP Sevilla – C.BMP. Algeciras
	C.BMP. Ciudad de Málaga – Grupo Lopis BMP Sevilla

#### Instrumentos

La herramienta de observación usada en esta investigación ha sido creada y diseñada *ad hoc* (Vázquez-Diz et al., 2019a) y ha pasado las pruebas de calidad del dato exigibles en MO (Morillo-Baro y Hernández-Mendo, 2015). Está construida mediante un sistema mixto de formato de campo y sistemas de categorías, exhaustivas y mutuamente excluyentes (E/ME). La herramienta está formada por 11

## Vázquez-Diz, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez, Hernández-Mendo

critérios y 85 categorías que se corresponden con el desarrollo cronológico de un ataque (Morillo-Baro y Hernández-Mendo, 2015). En la tabla 2 se puede observar la composición de la herramienta de observación.

Tabla 2. Listado de categorías correspondiente a cada criterio y sistema de codificación

CRITERIOS	CATEGORÍAS	CRITERIOS	CATEGORÍAS
<b>1. Minuto</b>	<b>M1-2:</b> minuto 0:01 a 2:00 del 1 <sup>er</sup> T. <b>M3-4:</b> minuto 2:01 a 4:00 del 1 <sup>er</sup> T. <b>M5-6:</b> minuto 4:01 a 6:00 del 1 <sup>er</sup> T. <b>M7-8:</b> minuto 6:01 a 8:00 del 1 <sup>er</sup> T. <b>M9-10:</b> minuto 8:01 a 10:00 del 1 <sup>er</sup> T. <b>M11-12:</b> minuto 0:01 a 2:00 del 2 <sup>o</sup> T. <b>M13-14:</b> minuto 2:01 a 4:00 del 2 <sup>o</sup> T. <b>M15-16:</b> minuto 4:01 a 6:00 del 2 <sup>o</sup> T. <b>M17-18:</b> minuto 6:01 a 8:00 del 2 <sup>o</sup> T. <b>M19-20:</b> minuto 8:01 a 10:00 del 2 <sup>o</sup> T. <b>MGOL1:</b> gol de oro del 1 <sup>er</sup> T. <b>MGOL2:</b> gol de oro del 2 <sup>o</sup> T.	<b>2. Resultado</b>	<b>MPATE:</b> empate. <b>1FAV:</b> equipo observado tiene un punto de ventaja. <b>2FAV:</b> equipo observado tiene dos puntos de ventaja. <b>M2FAV:</b> equipo observado tiene más de dos puntos de ventaja. <b>1CON:</b> equipo observado tiene un punto de desventaja. <b>2CON:</b> equipo observado tiene dos puntos de desventaja. <b>M2CON:</b> equipo observado tiene más de dos puntos de desventaja.
<b>3. Jugador que lanza</b>	<b>PETO:</b> especialista. <b>XTRI:</b> ala izquierda. <b>XTRD:</b> ala derecha. <b>CENT:</b> central. <b>PIV:</b> pivote.	<b>4. Tipo de lanzamiento</b>	<b>LANZAP:</b> lanzamiento en penetración. <b>LANZAD:</b> lanzamiento en apoyo a distancia. <b>LANZSD:</b> lanzamiento en suspensión a distancia. <b>6M:</b> lanzamiento de seis metros. <b>GIRO:</b> giro en el eje vertical. <b>GIROR:</b> giro rectificando. <b>GIROP:</b> giro en profundidad. <b>FLY:</b> fly en el eje vertical. <b>FLYP:</b> fly en profundidad. <b>FLYR:</b> fly en rectificado. <b>GOLP:</b> golpes o palmeos.
<b>5. Zona de finalización</b>	<b>Z1:</b> ataque acaba en la zona 1. <b>Z2:</b> ataque acaba en la zona 2. <b>Z3:</b> ataque acaba en la zona 3. <b>Z4:</b> ataque acaba en la zona 4. <b>Z5:</b> ataque acaba en la zona 5. <b>Z6:</b> ataque acaba en la zona 6. <b>Z7:</b> ataque acaba en la zona 7. <b>Z8:</b> ataque acaba en la zona 8. <b>Z9:</b> ataque acaba en la zona 9.	<b>6. Lateralidad</b>	<b>DER:</b> jugador diestro. <b>IZQ:</b> jugador zurdo.

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

CRITERIOS	CATEGORÍAS	CRITERIOS	CATEGORÍAS
7. <b>Acción defensiva</b>	<b>CGIROD:</b> contragiro oponente directo. <b>CGIROI:</b> contragiro oponente indirecto. <b>CGIRO2:</b> contragiro doble. <b>CFLYD:</b> contrafly oponente directo. <b>CFLYI:</b> contrafly oponente indirecto. <b>CFLY2:</b> contrafly doble. <b>CIERR:</b> Cierra. <b>BLOC:</b> bloqueo. <b>ACOSO:</b> defensa 1x1. <b>N/D:</b> no hay. <b>PUNT:</b> punteo	8. <b>Localización</b>	<b>P1:</b> zona de lanzamiento 1. <b>P2:</b> zona de lanzamiento 2. <b>P3:</b> zona de lanzamiento 3. <b>P4:</b> zona de lanzamiento 4. <b>P5:</b> zona de lanzamiento 5. <b>P6:</b> zona de lanzamiento 6. <b>P7:</b> zona de lanzamiento 7. <b>P8:</b> zona de lanzamiento 8. <b>P9:</b> zona de lanzamiento 9. <b>VAS:</b> vaselina. <b>BOT:</b> lanzamiento en bote.
9. <b>Acción del portero</b>	<b>PZAP:</b> parada zona alta con profundidad. <b>PZMP:</b> parada zona media con profundidad. <b>PZBP:</b> parada zona baja con profundidad. <b>PZA:</b> parada zona alta sin profundidad. <b>PZM:</b> parada zona media sin profundidad. <b>PZB:</b> parada zona baja sin profundidad. <b>ESPA:</b> espagat.	10. <b>Desenlace</b>	<b>PAR:</b> parada. <b>GOL1:</b> gol de un punto. <b>GOL2:</b> gol de dos puntos. <b>POST:</b> poste. <b>FUERA:</b> fuera.
11. <b>Acción posterior</b>	<b>SDB:</b> saque de banda. <b>CNT:</b> contraataque. <b>ATQP:</b> saque ataque posicional. <b>LANZP:</b> lanzamiento portería. <b>OTROS:</b> otros.		

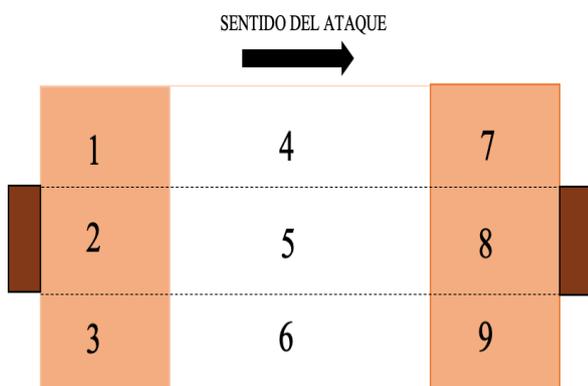


Figura 1. División de espacios de juego

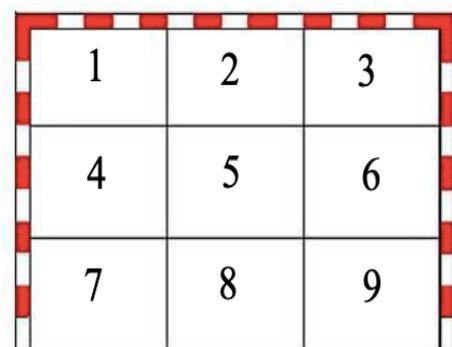


Figura 2. División de la portería en zonas de lanzamiento.

Se usó el software informático HOISAN (Hernández-Mendo, López-López, Castellano, Morales-Sánchez, y Pastrana-Brincones, 2012) para realizar el análisis secuencial, el análisis de coordenadas polares y su representación vectorial, así como la codificación de las observaciones previo al análisis secuencial. También, se usó

## Vázquez-Diz, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez, Hernández-Mendo

el programa informático SAGT v1.0 para la aplicación de la Teoría de la Generalizabilidad (Hernández-Mendo, Blanco-Villaseñor, Pastrana-Brincones, Morales-Sánchez y Ramos-Pérez, 2016).

### Procedimiento

Tras la recogida de datos, se obtuvieron las correlaciones con los coeficientes de Pearson, Spearman y Tau b de Kendall; además del índice de concordancia de Kappa de Cohen para la sesión completa. Éste es un proceso necesario en MO ya que el observador debe tener la garantía necesaria sobre la calidad de los datos obtenidos (Anguera, 2003). El observador 1 registró los datos del partido Pinturas Andalucía BMP Sevilla – C. BMP. Barbate, pasados quince días volvió a registrar el mismo partido y se obtuvieron los resultados de la concordancia intraobservador. Posteriormente se establecieron los acuerdos con el observador 2 a la hora de registrar y se le entrenó hasta que se consideró que tenía un buen control de la herramienta para registrar los datos del mismo partido, obteniendo de esta forma los resultados de la concordancia interobservador. Los resultados se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de los coeficientes de correlación e índice de concordancia.

	CONCORDANCIA INTRA	CONCORDANCIA INTER
<b>Coefficientes de correlación</b>		
Pearson	0,996	0,971
Spearman	0,985	0,936
Tau b de Kendall	0,971	0,913
<b>Índice de concordancia</b>		
Kappa de Cohen	0,979	0.906

Como se puede observar, el índice de Kappa de Cohen para esta investigación supera el 0,900 tanto para la fiabilidad intraobservador (0,979) como para la interobservador (0,906). Debido a estos resultados, se considera que existe una alta fiabilidad, según los valores propuestos por Gelfand y Hartmann (1975) o Landis y Koch (1977).

Se ha aplicado la Teoría de la Generalizabilidad mediante el uso del software informático SAGT (Hernández-Mendo et al., 2016). Se ha determinado un diseño de dos facetas, categorías y observadores = C/O, que ha servido para determinar el acuerdo intraobservador e interobservador. También se ha valorado la homogeneidad de las categorías, usando, igualmente, un diseño de dos facetas, pero con un diseño O/C.

Para determinar la fiabilidad interobservador se estableció un diseño de dos facetas (C=O), como ya se ha comentado.

Los resultados muestran que prácticamente toda la variabilidad se asocia a la faceta categorías (97,076%), siendo 0 para la faceta observadores y de 2,917% para la interacción de las facetas categorías/observadores. Los Coeficientes G relativo y G absoluto para esta estructura muestran un resultado de 0,985 lo cual se corresponde con unos resultados óptimos.

Se tomó el mismo diseño para determinar la fiabilidad intraobservador. Los resultados obtenidos mostraron que casi toda la variabilidad se asoció a la faceta categorías (99,687%) siendo 0 para la faceta observadores y resultando para la interacción de las facetas categorías/observadores un 0,313%. Al igual que en el caso anterior, los Coeficientes G relativo y G absoluto para esta estructura de diseño mostraron unos resultados muy elevados al obtener un valor de 0,998.

También, se valoró la homogeneidad de las categorías, para lo cual se optó por un diseño de dos facetas (observadores y categorías = O/C), gracias a este diseño se obtuvo el grado de diferenciación de las categorías propuestas. Los resultados han mostrado que los coeficientes de generalización obtenidos para este diseño son prácticamente nulos (0,182 y 0,006), por tanto, siempre que los coeficientes de generalización estén próximos a cero, es asumible que la homogeneidad de las categorías es óptima en el sentido de diferenciadoras (Blanco-Villaseñor, Castellano, Hernández-Mendo, Sánchez-López y Usabiaga, 2014).

Por último, para la estimación del número mínimo de sesiones para generalizar con precisión, se ha tomado un diseño de dos facetas, categorías y partidos (C/P). Cabe destacar que a partir de 5 sesiones de observación ya se obtienen unos resultados excelentes. En la tabla 4, se muestran los resultados de un estudio de medida de los resultados obtenidos en función del número de partidos observados.

Para la codificación y análisis de coordenadas polares se ha usado el programa informático HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012). En primer lugar, se realiza un análisis secuencial para cada categoría de todas las observaciones realizadas con la conducta criterio seleccionada, obteniendo los resultados Z con un rango de retardos de -5 y 5. Una vez obtenidos estos valores se realizaron los cálculos para determinar los parámetros  $Z_{sum}$  (prospectivo y retrospectivo), la asignación de cuadrante, el módulo, el ángulo, y el ángulo transformado (AT) para el resto de categorías (Castellano y Hernández-Mendo, 2003). La caracterización de cada cuadrante es la siguiente:

*Cuadrante I* [+,+]: La conducta criterio se excita con respecto a la conducta de apareo en perspectiva retrospectiva y prospectiva.

*Cuadrante II* [-,+]: La conducta criterio tiene una relación con respecto a la de apareo de excitación en perspectiva retrospectiva y de inhibición en perspectiva prospectiva.

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

*Cuadrante III [-,-]:* La conducta criterio tiene una relación con respecto a la de apareo de inhibición en perspectiva retrospectiva y prospectiva.

*Cuadrante IV [+,-]:* La conducta criterio tiene una relación con la conducta de apareo de excitación en perspectiva prospectiva y de inhibición en perspectiva retrospectiva.

Las conductas seleccionadas como criterio (focales) han sido:

GOL2 y PAR: estas dos conductas engloban todas las posibilidades de conseguir un gol de dos puntos, objetivo principal del ataque, y todos los tipos de paradas que puede realizar el portero.

PETO y PIV: se ha decidido seleccionar la finalización de estos dos jugadores, ya que son sobre los que recae una mayor atención por parte de la defensa rival. El especialista, por su relevancia a la hora de la construcción del juego y la posibilidad de conseguir un golpe valor doble con un lanzamiento normal, y el pivote, porque se encuentra en la zona central del ataque, donde se considera que conseguir un gol implica menor dificultad.

Tabla 4. Resultados de los coeficientes obtenidos según el número de partidos observados

Nombre de los valores	Resumen	Resumen 2	Resumen 3	Resumen 4	Resumen 5	Resumen 6	Resumen 7	Resumen 8
C	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)	85 (INF)
P	2 (INF)	5(INF)	6(INF)	8 (INF)	10 (INF)	12 (INF)	14 (INF)	18 (INF)
<b>Total observaciones</b>	170	425	510	680	850	1020	1190	1530
<b>Coefficiente G relativo</b>	0,827	0,923	0,935	0,950	0,960	0,966	0,971	0,977
<b>Coefficiente G absoluto</b>	0,824	0,921	0,951	0,949	0,959	0,966	0,970	0,977

### RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante el análisis de coordenadas polares para las conductas seleccionadas como criterio. Se han agrupado las

categorías en función del criterio al que pertenecen. En la tabla 5, se muestran los resultados de las conductas GOL2 y PAR (por cuadrante y categoría), que pertenecen al criterio Desenlace.

Tabla 5. Relaciones significativas en cada uno de los cuadrantes entre las conductas criterio GOL2 y PAR y las conductas de apareo en las dos categorías.

CONDUCTA CRITERIO	C	MASCULINO		FEMENINO	
		Conducta de apareo	Módulo vector	Conducta de apareo	Módulo vector
GOL2	I	CNT	2,42	M1-2	2,27
		M15-16	2,89		
	II	M2CON	4,06		
		CFLYI	2,02	M3-4	2,08
		1FAV	2,03	2FAV	2,13
		M11-12	2,36	PAR	2,28
	III	2FAV	2,37	MPATE	2,31
				P2	2,37
		PAR	2,24	LANZAP	1,96
		M2FAV	3,09	FLYP	2,14
				CFLYI	2,2
		CFLYD	2,10	GOL1	2,07
	IV	M19-20	2,21	CIERR	2,14
		2CON	2,65	M9-10	2,66
		P9	2,71	PUNT	2,69
				M2CON	3,59
I	MGOL1	2,44	M13-14	2,17	
	FLYR	2,46	M11-12	2,25	

## Vázquez-Diz, Morillo-Baro, Reigal, Morales-Sánchez, Hernández-Mendo

CONDUCTA CRITERIO	C	MASCULINO		FEMENINO	
		Conducta de apareo	Módulo vector	Conducta de apareo	Módulo vector
PAR	I	M2FAV	2,57		
		M11-12	3,11		
	II	P4	2,54	M7-8	2,09
		PZB	3,30	GOL1	2,16
		CFLYD	3,42	CENT	2,19
		M7-8	3,51	P4	2,41
	III	M2CON	3,81	M9-10	2,93
				M2CON	3,16
		P1	2,09	M3-4	2,02
		FLYP	2,15	MGOL1	2,04
		GOL2	2,24	M1-2	2,66
		P8	2,58		
	IV	CENT	2,46	M2FAV	1,98
		2FAV	2,48	GOL2	2,28

Los resultados muestran que cuando la conducta criterio es GOL2, en el cuadrante I, donde la conducta focal excita, tanto en perspectiva prospectiva como retrospectiva, a la de apareo, en categoría masculina se asocia con tres conductas de apareo, siendo la del resultado de más de dos goles en contra (M2CON) la que mayor intensidad en la relación presenta. En categoría femenina, se asocia tan solo con una. Mientras, para la conducta PAR, aparecen cuatro conductas en categoría masculina y solo dos en femenina.

En el cuadrante II, en el cuál la conducta criterio inhibe en perspectiva prospectiva y excita en perspectiva retrospectiva a la de apareo, aparecen un mayor número de conductas de apareo que en el I, cuatro en categoría masculina y cinco en categoría femenina, en los que ninguna supera un módulo de vector mayor que 2,5, mostrando, por tanto, unas relaciones sin alta intensidad entre ellas. En la conducta PAR, en este cuadrante, coincide como conducta con mayor intensidad en su relación, en ambas categorías, el resultado de más de dos puntos en contra (M2CON).

En el cuadrante III, la conducta criterio inhibe en ambas perspectivas a la de apareo, en la conducta GOL2, en categoría masculina, aparecen dos, la parada del portero (PAR) y el resultado de más de dos puntos a favor (M2FAV). Mientras, en categoría femenina, aparecen tres conductas de apareo, lanzamiento en penetración (LANZAP), el *flight* en profundidad (FLYP) y el contrafly del oponente indirecto (CFLYI). Para la conducta PAR, aparecen cuatro conductas de apareo, en categoría masculina, y tres, en categoría femenina.

Por último, en el cuadrante IV la conducta focal excita a la de apareo en perspectiva prospectiva y la de apareo inhibe en perspectiva retrospectiva a la focal, para la conducta GOL2, destacan como las que mayor radio presentan, en categoría masculina, la zona nueve de la portería (P9), y en categoría femenina, el resultado de más de dos puntos en contra (M2CON). Mientras que para la conducta PAR,

coinciden en ambas categorías el mismo número de conductas de apareo, dos.

Seguidamente, en la figura 3 se puede observar la representación gráfica resultante del análisis de coordenadas polares para la conducta criterio GOL2.

En la figura 4, se puede observar la representación gráfica resultante del análisis de coordenadas polares para la conducta criterio PAR.

A continuación, en la tabla 6 se muestran los resultados obtenidos para las conductas criterio PETO (especialista) y PIV (pivote), que pertenecen al criterio Jugador que lanza.

En el cuadrante I, para la conducta PETO, en categoría masculina, destacan sobre el resto las conductas que hacen mención al resultado, un punto a favor (1FAV) y más de dos puntos a favor (M2FAV), siendo las que mayor radio tienen, en categoría femenina, la que mayor radio presenta es el resultado de dos puntos en contra (2CON). En la conducta PIV, coincide la conducta de apareo con mayor radio en ambas categorías, el resultado de más de dos puntos en contra (M2CON).

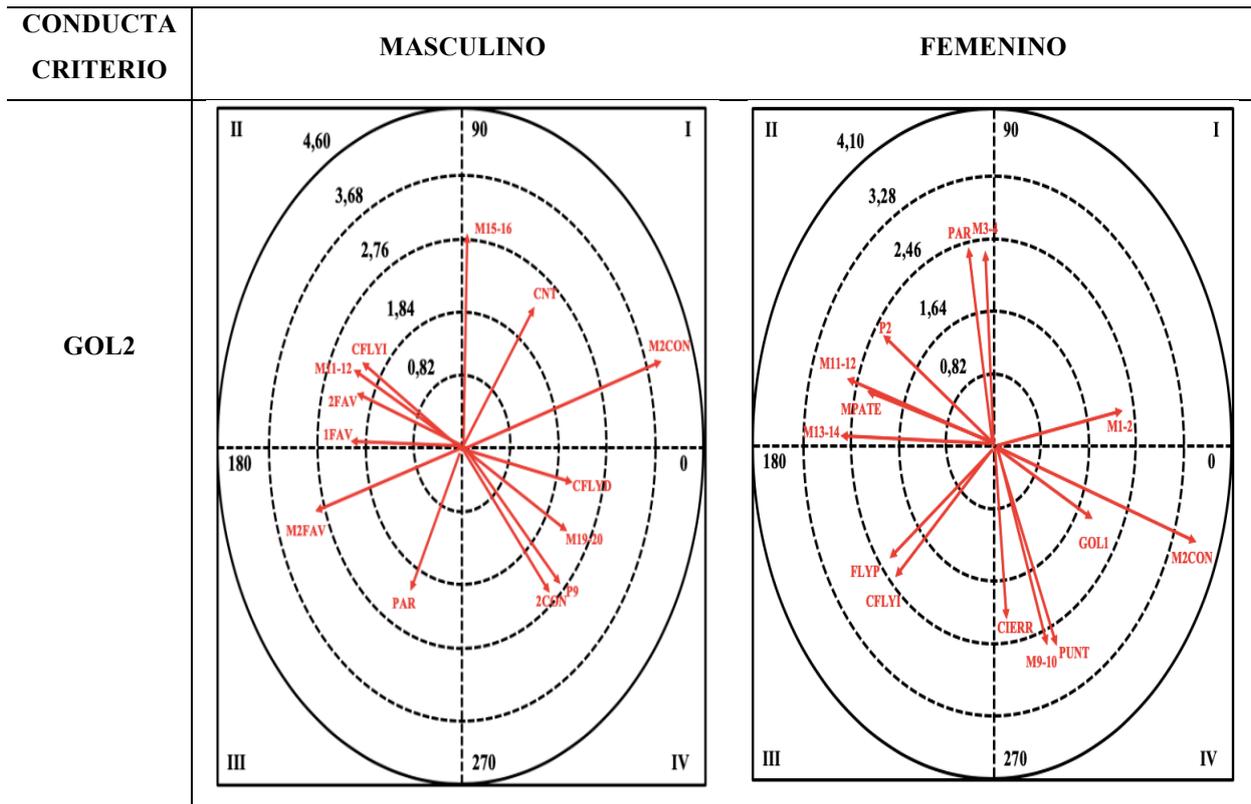
En el cuadrante II, para la conducta PETO, aparecen cuatro conductas de apareo, en categoría masculina, y dos, en categoría femenina. Mientras, la conducta PIV, se relaciona con cuatro conductas de apareo, en categoría masculina, y con siete, en categoría femenina.

Para el cuadrante III, destaca, en la conducta PETO, en categoría masculina, el resultado de más de dos puntos en contra (M2CON), como la conducta de apareo que mayor intensidad presenta en la relación. Esta conducta también aparece en categoría femenina, pero la que mayor radio tiene es la lateralidad izquierda del jugador que lanza (IZQ). En la conducta PIV, hay una gran diferencia entre las conductas de apareo que aparecen en ambas categorías, siete, en masculino, y dos, en femenino.

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

Para finalizar, en el cuadrante IV, no aparecen un gran número de conductas de apareo en ambas conductas focales, salvo en categoría femenina, en la conducta PIV, que aparecen seis, siendo la posición cinco de la portería (P5) la que mayor radio tiene.

En la figura 5, se presenta la representación gráfica resultante del análisis de coordenadas polares para las conductas PETO y PIV.



*Figura 3. Representación gráfica del análisis de coordenadas polares en ambas categorías para la conducta criterio GOL2.*

CONDUCTA CRITERIO	MASCULINO	FEMENINO

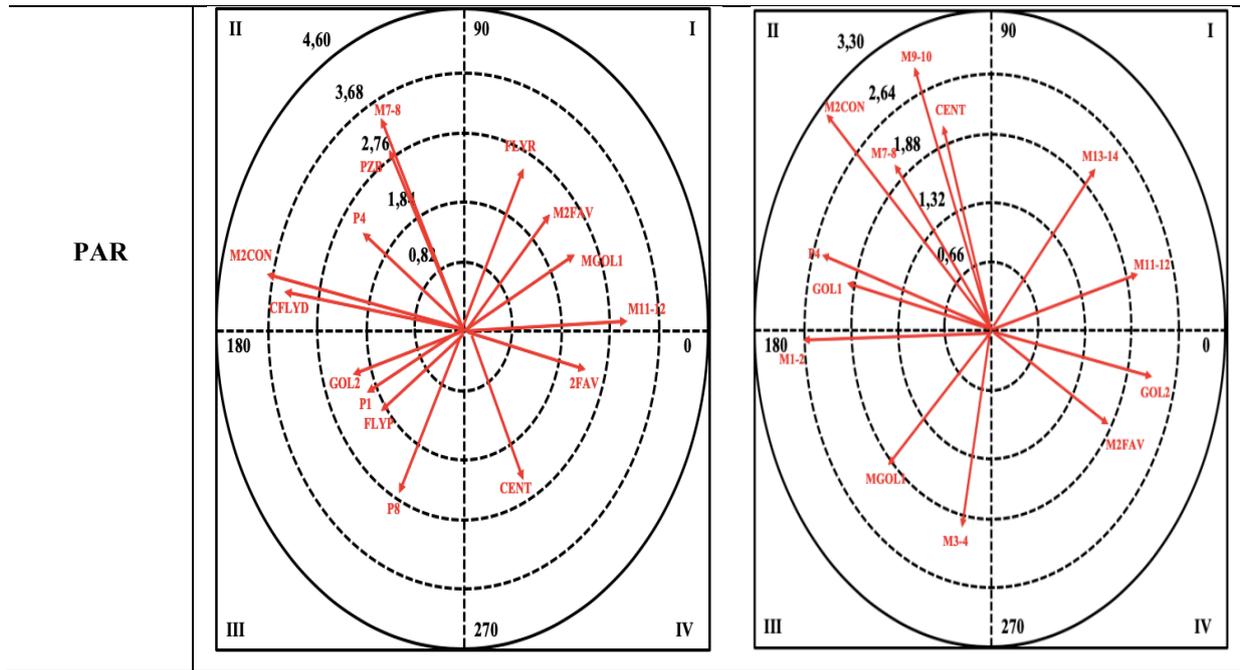


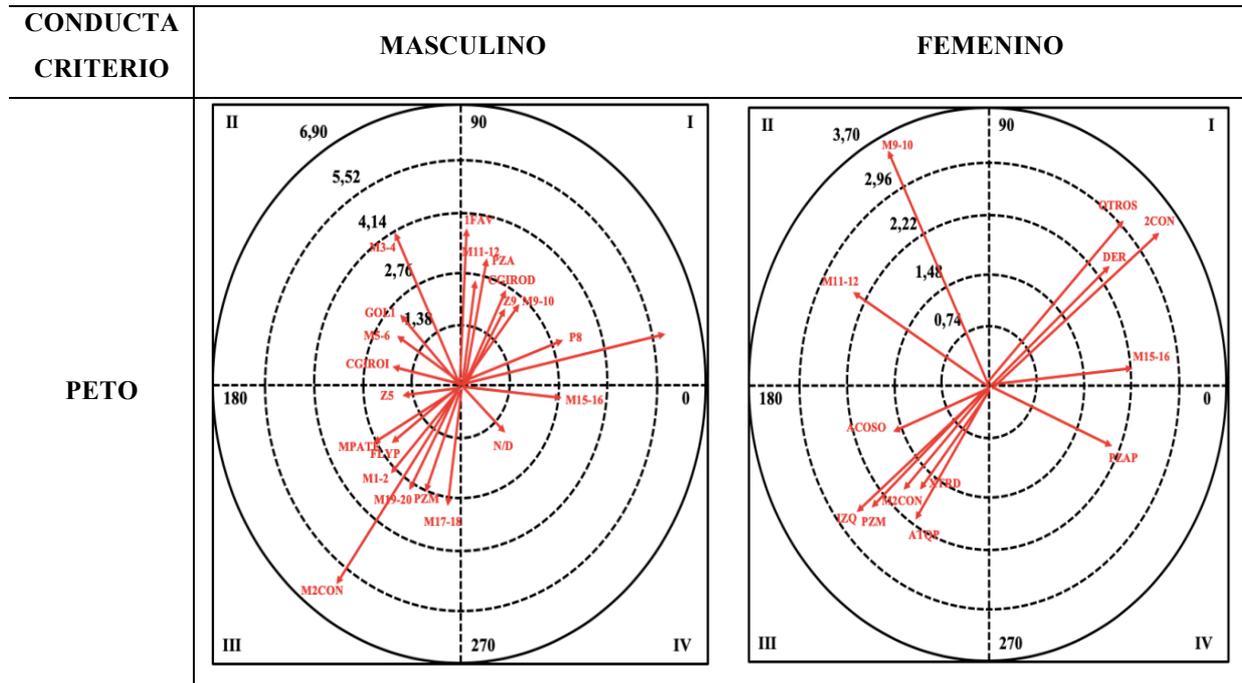
Figura 4. Representación gráfica del análisis de coordenadas polares en ambas categorías para la conducta criterio PAR.

Tabla 6. Relaciones significativas en cada uno de los cuadrantes entre la conducta criterio PETO y PIV y las conductas de apareo en las dos categorías.

CONDUCTA CRITERIO	C	MASCULINO		FEMENINO	
		Conducta de apareo	Módulo vector	Conducta de apareo	Módulo vector
PETO	I	M9-10	2,23	M15-16	2,11
		CGIRO2	2,28	DER	2,57
		Z9	2,35	OTROS	3,01
		CGIROD	2,40	2CON	3,47
	II	P8	3,14		
		PZA	3,15		
		1FAV	3,76		
		M2FAV	5,94		
	III	M5-6	2,06	M11-12	2,46
		CGIROI	2,12	M9-10	3,57
		GOL1	2,39		
		M3-4	4,17		
	IV	Z5	2,03	XTRD	2,01
		FLYP	2,30	M2CON	2,03
		MPATE	2,73	ATQP	2,22
		PZM	2,73	ACOSO	2,25
	I	M1-2	2,93	PZM	2,49
		M17-18	2,99	IZQ	2,57
		M19-20	3,00		
		M2CON	6,21		
	II	N/D	2,01	PZAP	2,16
		M15-16	2,99		
		CNT	2,13	M3-4	2,80
CGIROI		2,31	M2CON	3,70	
III	Z7	3,40			
	PZM	4,12			

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

<b>PIV</b>		M2CON	5,91		
		FUERA	2,12	CGIRO2	1,99
		M17-18	2,16	LANZAP	2,21
	II	PUNT	2,30	PZA	2,40
		P4	2,60	XTRI	2,53
				M19-20	3,16
				FLY	3,27
				P1	3,52
		MPATE	2,25	Z9	2,40
		CFLYD	2,52	2CON	2,51
		2CON	2,91		
	III	2FAV	2,96		
		Z9	3,12		
		FLYR	3,24		
		XTRD	3,57		
	PZMP	2,17	M2FAV	2,02	
	1FAV	2,65	GIROR	2,32	
IV			M9-10	2,34	
			XTRD	2,61	
			PZM	2,70	
			P5	3,17	



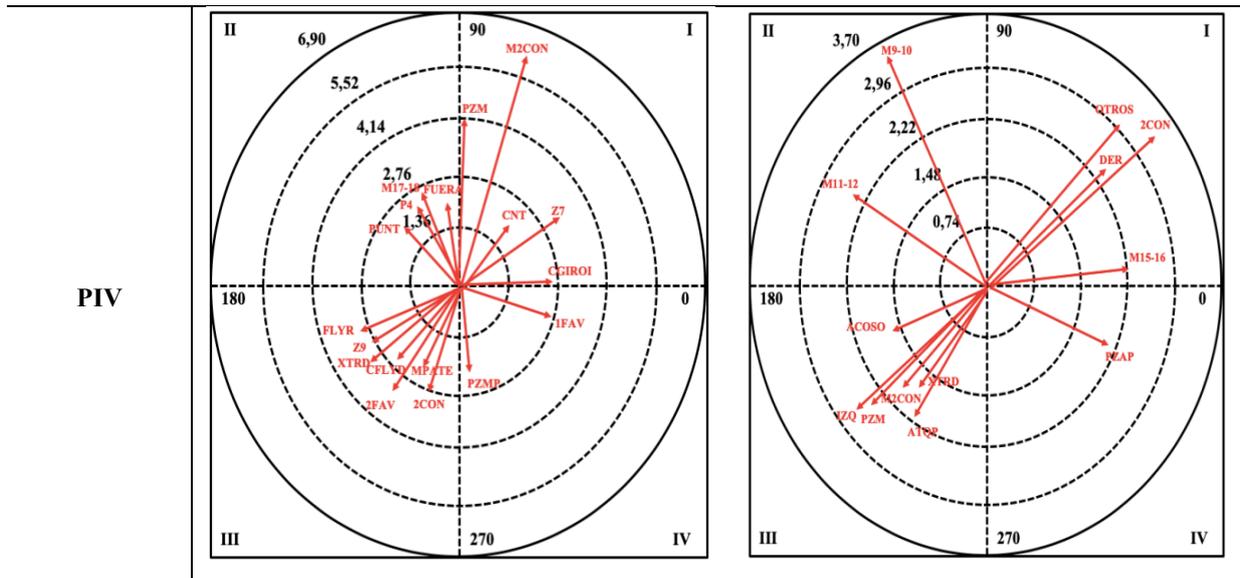


Figura 5. Representación gráfica del análisis de coordenadas polares en ambas categorías para las conductas criterio PETO y PIV.

**DISCUSIÓN**

Una de las dificultades encontradas a la hora de la realización de esta investigación, ha sido los escasos estudios que hay sobre esta modalidad a la hora de comparar los resultados, si bien es cierto que hay trabajos que han estudiado la importancia del portero en el resultado final de un partido, al tratarse de deportes diferentes, es difícil la comparación entre ambos. Por lo tanto, los resultados deben ser interpretados con cautela a la hora de establecer conclusiones sobre los resultados obtenidos, aunque también debe servir de acicate para seguir investigando en esta línea, de cara a aumentar la producción científica sobre este objeto de estudio.

El objetivo de esta investigación fue identificar, mediante un análisis de coordenadas polares, las relaciones entre las conductas focales seleccionadas y el resto de conductas de apareo de la herramienta de observación utilizada. En función de las conductas resultantes, se pretendió analizar la actuación del portero en balonmano playa, diferenciándola por género. Los resultados obtenidos mostraron que existen diferencias entre el flujo de conductas relacionadas en categoría masculina respecto a la categoría femenina, lo cual concuerda con otros trabajos que tenían objetivos similares pero que usaron otra herramienta de observación (Morillo-Baro et al., 2015a; Navarro et al., 2018).

Los resultados de esta investigación están en la línea de los mostrados por Morillo-Baro, Sánchez-Malia, Reigal y Hernández-Mendo (2015b) sobre la importancia del portero en el desarrollo de la competición, donde muestra que el 84% de los ataques posicionales en balonmano playa son finalizados y, al estar la defensa en inferioridad numérica, muchos de esos ataques finalizan en un lanzamiento de un jugador solo contra el portero, por tanto, el nivel de acierto

del portero puede ser clave para determinar el resultado final del partido. Analizando las conductas focales del gol de valor doble y de la parada, en ambas categorías ocurre lo mismo, la aparición de las paradas del portero está relacionada con el marcador a favor y la aparición de los goles de valor doble, lo cual implica la ausencia de paradas, se relaciona con el marcador en contra. Resultados que se aprecian en los diferentes cuadrantes de ambas conductas, por ejemplo, en categoría masculina, en el cuadrante I, la conducta focal GOL2 (gol de valor doble) excita la aparición de la conducta de apareo M2CON, es decir el equipo va perdiendo por más de dos putos en contra, o en el cuadrante III, se inhibe la aparición de la conducta M2FAV (marcador favorable por más de dos puntos). En la categoría femenina se observa en el cuadrante II, donde la conducta focal inhibe la aparición de la conducta 2FAV (marcador favorable de dos puntos) en perspectiva prospectiva, es decir, si ocurre el gol de valor doble, el equipo no va ganando. Pero esto también se puede interpretar si se analiza la conducta PAR (parada), por ejemplo, en categoría masculina, en el cuadrante I la actuación del portero con paradas excita la aparición de la conducta de que el equipo vaya ganando, M2FAV. Mientras que, en categoría femenina, en el cuadrante II, la aparición de paradas por parte del portero inhibe la conducta de que el equipo vaya perdiendo por más de puntos en contra, M2CON, en perspectiva prospectiva.

Otros aspectos interesantes que se pueden extraer de estas dos conductas focales, y que no coincide en ambas categorías, son, por ejemplo, la mayor implicación táctica del portero en categoría masculina intentando poner el balón rápido en juego tras recibir gol mediante un pase de contrataque. O la no aparición de lanzamientos en penetración en categoría femenina para intentar obtener goles de valor doble, esto está relacionado con el tipo de

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

defensa que se usa en esta categoría, prestando una mayor atención al especialista, debido a su importancia para la finalización y asistencia en esta categoría (Morillo-Baro et al., 2015a). Otro hecho significativo que ocurre en categoría masculina, es que la acción defensiva del contra *flight* al oponente directo inhibe la aparición del gol de valor doble y excita la aparición de paradas del portero, por lo tanto, se puede decir que esta acción defensiva ayuda al portero en su actuación, hecho a tener en cuenta de cara a planificar entrenamientos que mejoren esta acción. En categoría femenina, parece normal que esto no ocurra ya que investigaciones anteriores (Morillo-Baro et al., 2015a; Navarro et al., 2018) han mostrado que el medio técnico táctico más usado en esta categoría para obtener goles de valor doble es el giro.

Analizando las otras dos conductas focales seleccionadas, PETO (jugador que lanza es el especialista) y PIV (jugador que lanza es el pivote), lo primero que hay que mencionar es que se puede observar que en ambas categorías aparecen numerosas conductas de apareo relacionadas con los minutos del partido cuando la conducta focal es el PETO, por lo que se podría pensar que es una posición que tiene mucha relevancia durante todo el desarrollo del partido, interpretación que es lógica, ya que como se ha comentado anteriormente, en categoría femenina esta posición tiene mucho peso a la hora de finalizar y asistir. Sin embargo, si se puede apreciar que este jugador actúe más o menos en función del resultado, por ejemplo, en categoría masculina con el resultado a favor, mientras que, en categoría femenina, con el resultado en contra. El portero, en categoría masculina, realiza paradas ante lanzamientos de este jugador sin profundidad y, normalmente, a la zona alta de la portería. Si se observa la otra categoría focal, cuando el jugador que finaliza en categoría masculina es el pivote, se excita la aparición del contrataque, hecho que está relacionado con una idea expuesta anteriormente, esto podría deberse a que en el que equipo ataca y acaba lanzando a portería, el pivote siempre está en disposición de dificultar la salida de contrataque, esto no ocurre cuando es él el que finaliza el ataque posicional, por lo tanto el portero puede actuar con mayor facilidad para sacar el contrataque o, incluso, lanzar directo a portería. Además, en esta categoría hay una clara tendencia de los jugadores a lanzar a media altura, ya que la acción principal de los porteros ante los lanzamientos de este jugador son las paradas en zona media, es posible que esto ocurra ya que es un lanzamiento que se realiza con mucha cercanía al portero y con la presencia de contacto de los defensores, dificultando la localización del lanzamiento. Un hecho que sí coincide en ambas categorías es la aparición de la finalización de esta posición cuando el resultado es en contra, se puede entender como un hecho de la búsqueda de la opción más fácil y más rápida para intentar recortar esa distancia.

En categoría masculina, en el cuadrante II, la conducta focal del pivote como jugador que finaliza inhibe la aparición de

lanzamientos fuera, resultado lógico, ya que se trata de un lanzamiento desde una posición centrada y cercana a la portería, por lo que resulta de escasa dificultad el no lanzar a la portería. Al igual que, en este mismo cuadrante, la conducta de apareo de la acción defensiva de punteo (PUNT) excita la aparición de la finalización del pivote, resultado que se podía esperar, ya que ésta es la acción defensiva típica para intentar cortar el pase en *flight* al pivote por parte de los defensas.

Una de las dificultades encontradas a la hora de la realización de esta investigación, ha sido los escasos estudios que hay sobre esta modalidad a la hora de comparar los resultados, si bien es cierto que hay trabajos que han estudiado la importancia del portero en el resultado final de un partido, al tratarse de deportes diferentes, es difícil la comparación entre ambos. Por lo tanto, los resultados deben ser interpretados con cautela a la hora de establecer conclusiones sobre los resultados obtenidos, aunque también debe servir de acicate para seguir investigando en esta línea, de cara a aumentar la producción científica sobre este objeto de estudio.

### APLICACIONES PRÁCTICAS

Los resultados que se han obtenido en esta investigación pueden ser usados por parte de los entrenadores y preparadores, tanto de equipos como de selecciones nacionales, de cara a analizar las posibles conductas de ocurrencia de los lanzadores al lanzar a portería, con el objetivo de aumentar el nivel de acierto de sus porteros en competición e, incluso, podrían obtener pistas sobre el modelo de juego de los equipos a los que se van a enfrentar observando las conductas de finalización de éstos. Estos datos podrían ayudar al diseño y planificación de sesiones de entrenamiento en los que se simule dichas acciones y gestos y la mejor forma de contrarrestarlos. Por todo esto, resultaría de gran interés seguir explorando esta línea de investigación sobre el balonmano playa, para cada vez tener más estudios con los que comparar los resultados. Todo esto ha sido posible gracias al uso de la Metodología Observacional, metodología que ha mostrado su gran utilidad para el estudio del deporte en su contexto habitual, la competición (Anguera y Hernández-Mendo, 2014), y el análisis de coordenadas polares, herramienta que ha sido de gran ayuda para establecer las relaciones significativas de las conductas focales con las conductas de apareo de la herramienta de observación.

### REFERENCIAS

1. Acero, R. (2007). El entrenamiento del portero de balonmano en las etapas de iniciación. *Revista de Ciencias del Deporte*, 3(2), 21-32.

2. Anguera, M. T. (1997). From prospective patterns in behavior to joint analysis with a retrospective perspective. En *Colloque sur invitation «Méthodologie d'analyse des interactions sociales»*. Paris: Université de la Sorbona.
3. Anguera, M. T. (2003). La observación. En C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas de desarrollo y de la inteligencia*. 271-308. Madrid: Sanz y Torres.
4. Anguera, M. T., Magnusson, M., y Jonsson, G. (2007). Instrumentos no estandar: planteamiento, desarrollo y posibilidades. *Avances en medición*, 5(63.58).
5. Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández-Mendo, A., y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
6. Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 9(3), 135-160.
7. 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.
8. Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de psicología del deporte*, 15(1), 13-30. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100002>
9. 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://dx.doi.org/10.1080/1091367X.2016.1245192>
10. Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C. R. y Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la fiabilidad, validez y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
11. Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Anguera, M. T., Canton, A., y Hileño, R. (2016). Goal scoring in soccer: a polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi. *Frontiers in Psychology*, 2016, vol. 7, núm. 806, p. 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00806>
12. 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, 569-579.
13. Carling, C. (2011). Influence of opposition team formation on physical and skill-related performance in a professional soccer team. *European Journal of Sport Science*, 11(3), 155-164. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.499972>
14. Chalmers, P. N., Erickson, B. J., Verma, N. N., D'Angelo, J., y Romeo, A. A. (2018). Incidence and return to play after biceps tenodesis in professional baseball players. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 34(3), 747-751. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.08.251>
15. Cochran, W. G. (1954). Some methods for strengthening the common  $\chi^2$  test. *Biometrics* 10, 417-451. <https://doi.org/10.2307/3001616>
16. Degen, R. M., Fields, K. G., Wentzel, C. S., Bartscherer, B., Ranawat, A. S., Coleman, S. H., y Kelly, B. T. (2016). Return-to-play rates following arthroscopic treatment of femoroacetabular impingement in competitive baseball players. *The Physician and sportsmedicine*, 44(4), 385-390.

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

- <https://doi.org/10.1080/00913847.2016.1226123>
17. Gelfand, D. M., y Hartmann, D. P. (1975). *Child behavior analysis and therapy*. Michigan: Pergamon Press.
  18. González, A. (2012). *Análisis de la eficacia del contraataque en balonmano como elemento de rendimiento deportivo*. Tesis doctoral. Universidad de León, España.
  19. González, A. (2014). Especialidades: Preparación del portero. En L. Puñales. *Handball: Manual de Curso Deportes Socio-Motores I* (pp. 88-95.) Montevideo, Uruguay: Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes (IUACJ).
  20. 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, 279-282.
  21. Helm, F., Reiser, M., y Munzert, J. (2016). Domain-specific and unspecific reaction times in experienced team handball goalkeepers and novices. *Frontiers in Psychology* 7, 882. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00882>.
  22. Hernández-Mendo, A., y Anguera, M. T. (1999). Aportaciones de análisis de coordenadas polares a los deportes de equipo. En F. Guillén (Ed.), *La Psicología del Deporte en España al final del milenio* (pp. 169-175). Las Palmas: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
  23. Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., y Pastrana-Brincones, J. L. (2012). Hoisan 1.2: Programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 12, 55-78.
  24. Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana-Brincones, J. L., Morales-Sánchez, V., y Ramos-Pérez, F. J. (2016). SGAT: programa informático para análisis de generalizabilidad. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 77-89.
  25. Jiménez-Salas, J. y Hernández-Mendo, A. (2016): Análisis de la calidad del dato y generalizabilidad de un sistema de observación del contraataque en el balonmano de élite. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 12(1), 31-44.
  26. Landis, J. R., y Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
  27. 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>
  28. 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 Sports Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.1177/1754337119830472>
  29. Menescardi, C., Falco, C., Estevan, I., Ros, C., Morales-Sánchez, V. y Hernández-Mendo, A. (2019) Is It Possible to Predict an Athlete's Behavior? The Use of Polar Coordinates to Identify Key Patterns in Taekwondo. *Frontiers in Psychology*. 10:1232. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01232>
  30. Morillo-Baro, J. P. y Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis de la calidad del dato de un instrumento para la observación del ataque en balonmano playa. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*. 10(1), 15-22.
  31. Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E. y Hernández-Mendo, A. (2015a). Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares. *Revista Internacional de Ciencias*

- del Deporte*, 11(41), 226-244. <https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04103>
32. Morillo-Baro, J. P., Sánchez-Malia, J. M., Reigal, R. E., y Hernández-Mendo, A. (2015b). Análisis del ataque posicional del balonmano playa masculino y femenino en España. En *II Congreso Internacional de Optimización del Entrenamiento y Readaptación Físico-Deportivo*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
33. Muñoz, A., Martín, E., Lorenzo, J., y Rivilla, J. (2012). Análisis de los diferentes modelos de entrenamiento para porteros de balonmano. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 223-232.
34. Muñoz, S. P., Muñoz, R. D., Cayetano, A. R., García, S. L., y Muñoz, A. S. (2016). Estudio de las acciones técnicas del portero de fútbol profesional a lo largo de una temporada: Implicaciones para el entrenamiento. *EmásF: Revista Digital de Educación Física*, (42), 22-37.
35. Navarro, A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R., y Hernández-Mendo, A. (2018) Polar coordinate analysis in the study of positional attacks in beach handball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(1), 151-167. <https://doi.org/10.1080/24748668.2018.1460052>
36. Nunes, H., Iglesias, X., Daza, G., Irrutia, A., Caparrós, T., y Anguera, M. T. (2015). Influencia del pick and roll en el juego de ataque en baloncesto de alto nivel. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 129-142.
37. Olmedilla, A., Ortega, E., Fayos, E. G. de los, Abenza, L., Blas, A., y Laguna, M. (2015). Perfil psicológico de los jugadores profesionales de balonmano y diferencias entre puestos específicos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(3), 177-184. <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.06.005>
38. Ostoić, S., and Ohnjec, K. (2015). 2015 Beach handball European Championships qualitative analysis. *EHF Web Periodical*.
39. Riveiro-Bozada, A., García-García, O., Serrano-Gómez, V., Morales-Sánchez, V., López-López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2016). Influencia del nivel de competición en las acciones técnicas de punto realizadas en Shiai Kumite femenino de karate. Análisis de coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 51-68. ISSN electrónico: 1989-5879 - ISSN impreso: 1578-8423
40. Sá, P., Rui, A., Saavedra, M., y Fernández, J. J. (2015). Percepción de los porteros expertos en balonmano de los factores determinantes para el éxito deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 21-27.
41. Sarmento, H., Clemente, F. M., Araújo, D., Davids, K., McRobert, A., y Figueiredo, A. (2018). What performance analysts need to know about research trends in association football (2012–2016): A systematic review. *Sports Medicine*, 48(4), 799-836. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0836-6>
42. 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 and J. H. Penticuff (ed.), *Exceptional infant. Phychosocial risks in infant-environment transactions* (pp. 300-340). New York: Brunner/Mazel.
43. Sousa, D., Prudente, J., Sequeira, P., y Hernández-Mendo, A. (2014). Análise da qualidade dos dados de um instrumento para observação do 2 vs 2 no andebol. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 9(1), 173-190.
44. Sousa, D. J., Prudente, J. N., Sequeira, P., López-López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis de las situaciones de juego 2vs2 en el campeonato europeo masculino de balonmano 2012: Aplicación de la técnica de coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 181-194.

## Diferencias de género del portero en balonmano playa con coordenadas polares

<https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100018>

45. Tañá, G. T., Sobrino, G. D., y Riera, J. R. (2019). Habilidades técnicas del portero de hockey patines en la falta directa. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (36), 69-73.
46. Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., y Ekstrand, J. (2016). ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *Br J Sports Med*, 50(12), 744-750. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095952>
47. Vázquez-Diz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., y Hernández-Mendo, A. (2019a). Diseño y validación de una herramienta de observación para porteros en balonmano playa. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(2), 127-138.
48. Vázquez-Diz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R.E., Morales-Sánchez, V., y Hernández-Mendo, A. (2019b). Contextual Factors and Decision-Making in the Behavior of Finalization in the Positional Attack in Beach Handball: Differences by Gender Through Polar Coordinates Analysis. *Frontiers in Psychology*.10:1386. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01386
49. Zapardiel Cortés, J. C. (2015). *Valoración Isocinética de los Músculos Rotadores del Complejo Articular del hombro en jugadores de balonmano playa*. Tesis Doctoral. Universidad de Alcalá de Henares, España.