

**Cita: Ortolani, J; Quiñones-Rodríguez, Y; Pastrana-Brincones, J.L; Hernández-Mendo, A; Morales-Sánchez, V. (2025). Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano: Análisis de coordenadas polares y estimación de funciones. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 25(3), 83-114.**

## **Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano: Análisis de coordenadas polares y estimación de funciones**

## **Imbalance of central players in handball: Polar coordinate analysis and function estimation**

## **Desequilibrio dos jogadores centrais no handebol: Análise de coordenadas polares e estimativa de funções**

Ortolani, Joaquina<sup>1</sup>, Quiñones Rodríguez, Yarisel<sup>2</sup>, Pastrana Brincones, José Luís<sup>3</sup>, Hernández Mendo, Antonio<sup>4</sup>, Morales Sánchez, Verónica<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Autónoma; <sup>2</sup>Departamento Educación Física y Deportiva, Melilla, Universidad de Granada; <sup>3</sup>Lenguajes y Ciencias de la Computación, Universidad de Granada; <sup>4,5</sup>Departamento Psicología social, Trabajo Social y Servicios Sociales y Antropología Social, Universidad de Málaga

### **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue examinar el desequilibrio generado por los jugadores y jugadoras centrales en el juego posicional en balonmano, en las selecciones femenina y masculina júnior de Argentina, mediante el análisis de coordenadas polares, así como validar los datos no observados a través de la estimación de funciones. Se utilizó una herramienta observacional compuesta por 12 criterios y 62 categorías, previamente validada para el estudio del juego posicional en balonmano. Se observaron seis partidos internacionales, codificándose 149 multieventos en la categoría femenina y 121 en la masculina. Se calculó el tamaño del efecto de la muestra obteniendo un resultado significativo de 0.74. Posteriormente, se realizó un análisis de coordenadas polares para identificar relaciones estadísticamente significativas ( $Z \geq 1.96$ ) entre las categorías del sistema taxonómico. Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de estimación de funciones como modelo de validación y predicción de los datos no observados. Los resultados revelaron diferencias destacadas entre categorías: en la selección femenina, el desequilibrio de las centrales se relacionó con acciones de acoso y transformación del sistema ofensivo, mientras que en la masculina se asoció con faltas técnicas y desactivación táctica posterior. Estos hallazgos permiten proponer líneas de intervención psicológica diferenciadas para cada selección, orientadas a optimizar el rendimiento deportivo mediante el fortalecimiento de variables como la autoeficacia, la autoconfianza, la toma de decisiones y la regulación emocional. Esta aproximación integral, que articula aspectos técnico-tácticos y psicológicos, ofrece una base sólida para el diseño de estrategias de entrenamiento adaptadas al contexto competitivo de alto rendimiento.

**Palabras clave:** Metodología observacional, juego posicional, táctica ofensiva, intervención psicológica

**Palabras clave:** Metodología observacional, juego posicional, táctica ofensiva, intervención psicológica

Correspondencia: **Verónica Morales-Sánchez**. Email: [vomorales@uma.es](mailto:vomorales@uma.es)

## ABSTRACT

The objective of this study was to examine the imbalance generated by central players in positional play in indoor handball, in the junior women's and men's national teams of Argentina, using polar coordinate analysis and validating non-observed data through function estimation. An observational tool composed of 12 criteria and 62 categories, previously validated for the study of positional play in handball, was employed. Six international matches were observed, with 149 multi-events coded in the women's category and 121 in the men's category. The effect size of the sample was calculated, yielding a significant result of 0.74. Subsequently, a polar coordinate analysis was performed to identify statistically significant relationships ( $Z \geq 1.96$ ) between the categories of the taxonomic system. Additionally, a function estimation analysis was conducted as a model for validating and predicting non-observed data. The results revealed notable differences between categories: in the women's team, central players' imbalance was associated with harassment actions and transformation of the offensive system, while in the men's team, it was linked to technical faults and subsequent tactical deactivation. These findings allow for the proposal of differentiated psychological intervention strategies for each team, aimed at optimizing sports performance by strengthening variables such as self-efficacy, self-confidence, decision-making, and emotional regulation. This comprehensive approach, integrating technical-tactical and psychological aspects, provides a solid foundation for designing training strategies adapted to the high-performance competitive context.

**Keywords:** Observational methodology, positional play, offensive tactics, psychological intervention

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi examinar o desequilíbrio gerado pelos jogadores y jogadoras centrais no jogo posicional no handebol de salão, nas seleções júniores feminina e masculina da Argentina, utilizando a análise de coordenadas polares e validando os dados não observados por meio da estimativa de funções. Foi utilizada uma ferramenta observacional composta por 12 critérios e 62 categorias, previamente validada para o estudo do jogo posicional no handebol. Seis partidas internacionais foram observadas, codificando-se 149 multieventos na categoria feminina e 121 na masculina. O tamanho do efeito da amostra foi calculado, obtendo-se um resultado significativo de 0,74. Posteriormente, foi realizada uma análise de coordenadas polares para identificar relações estatisticamente significativas ( $Z \geq 1,96$ ) entre as categorias do sistema taxonómico. Adicionalmente, foi realizada uma análise de estimativa de funções como modelo de validação e predição dos dados não observados. Os resultados revelaram diferenças notáveis entre as categorias: na seleção feminina, o desequilíbrio dos jogadores centrais foi associado a ações de assédio e transformação do sistema ofensivo, enquanto na seleção masculina foi relacionado a faltas técnicas e desativação tática subsequente. Esses achados permitem propor linhas diferenciadas de intervenção psicológica para cada seleção, visando otimizar o desempenho esportivo mediante o fortalecimento de variáveis como autoeficácia, autoconfiança, tomada de decisão e regulação emocional. Essa abordagem integral, que articula aspectos técnico-táticos e psicológicos, oferece uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias de treinamento adaptadas ao contexto competitivo de alto rendimento.

**Palavras chave:** Metodología observacional, jogo posicional, tática ofensiva, intervenção psicológica

## INTRODUCCIÓN

El balonmano constituye un contexto privilegiado para el análisis de las interacciones humanas en situaciones dinámicas, donde la complejidad del juego se manifiesta a través de múltiples factores contextuales que influyen en la conducta de los jugadores (Balagué et al., 2013). En este entramado táctico, el jugador central asume un rol estratégico fundamental al ejercer como organizador del sistema ofensivo, coordinando las acciones colectivas e incidiendo directamente en la generación de ventajas frente al sistema defensivo adversario (Flores & Anguera, 2018; González et al., 2013).

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

En las últimas décadas, la metodología observacional ha adquirido un lugar destacado en el ámbito del análisis del rendimiento deportivo debido a su carácter ecológico, sistemático y riguroso (Anguera y Hernández-Mendo, 2014; Vázquez-Diz et al., 2019). Esta metodología permite registrar y cuantificar de manera objetiva conductas espontáneas en contextos naturales, lo que resulta especialmente valioso en disciplinas como el balonmano, donde la toma de decisiones se encuentra mediada por una multiplicidad de estímulos en tiempo real. En efecto, la metodología observacional ha facilitado una comprensión más profunda de las dinámicas colectivas propias de los deportes de equipo, brindando herramientas para optimizar tanto la interpretación de datos como la planificación estratégica (Anguera y Hernández-Mendo, 2014).

Entre las técnicas analíticas derivadas de esta metodología, el análisis de coordenadas polares (Sackett, 1980; Gorospe y Anguera, 2000) se ha consolidado como un procedimiento eficaz para la detección de relaciones de interdependencia entre conductas. Esta técnica permite representar gráficamente las asociaciones significativas entre una conducta focal y las restantes categorías del sistema taxonómico, integrando tanto una perspectiva prospectiva como retrospectiva. Utiliza como base el parámetro Zsum (Cochran, 1954), permitiendo una reducción analítica del comportamiento a partir de secuencias temporales, lo cual resulta de gran utilidad para desentrañar la estructura interna del juego (Martín y Lago, 2005).

Este enfoque ha demostrado su utilidad en deportes colectivos para desentrañar la lógica interna de las interacciones y facilitar la interpretación táctica. En el baloncesto 3x3, por ejemplo, Morillo-Baro et al. (2025) evidenciaron que el análisis de coordenadas polares es capaz de detectar patrones diferenciales en función del género, mostrando estilos de juego más directos en equipos masculinos frente a planteamientos más organizados en femeninos. Este tipo de hallazgos refuerza el potencial de la técnica para el estudio del balonmano, donde resulta crucial comprender las dinámicas generadas por los jugadores centrales y su influencia en situaciones de desequilibrio ofensivo.

Además, la aplicabilidad de la metodología observacional y del análisis de coordenadas polares se ha demostrado no solo en el estudio de jugadores, sino también en otros actores del juego. Morillo et al. (2017) desarrollaron un instrumento ad hoc para analizar las decisiones de árbitros de balonmano en competiciones de élite, mostrando cómo la posición en el campo y la responsabilidad sobre cada acción influyen en la exactitud de sus decisiones. Este hallazgo refuerza la utilidad de la observación sistemática y del análisis de nodos conductuales críticos como herramienta para comprender y optimizar el rendimiento en distintos roles dentro del juego.

Complementariamente, el análisis de estimación de funciones ofrece una posibilidad innovadora para verificar las relaciones conductuales, obtenidas en análisis de coordenadas polares, mediante el empleo de modelos de regresión (lineales, polinomiales, logarítmicos, exponenciales) y técnicas de interpolación. Esta estrategia permite validar empíricamente los datos observados y predecir comportamientos futuros a través del análisis de errores, correlaciones y varianzas, consolidando así una interpretación cuantitativa sólida del fenómeno estudiado (Pastrana-Brincones et al., 2021). En este sentido, se ha demostrado que la combinación de análisis de coordenadas polares y estimación de funciones amplifica las posibilidades interpretativas, al permitir una comprensión más integral de la conducta deportiva (Quiñones Rodríguez et al., 2025).

El trabajo de Pastrana-Brincones et al. (2021), aplicó de forma conjunta ambas técnicas para examinar el juego táctico en el baloncesto durante situaciones de transición. Los resultados evidenciaron la capacidad del enfoque combinado para traducir la complejidad del juego en patrones cuantificables y útiles para la toma de decisiones estratégicas. Por su parte, Quiñones Rodríguez et al. (2025) destacaron que, pese a su potencial, este enfoque aún no había sido integrado en el análisis observacional del taekwondo, proponiendo así una línea metodológica novedosa con alto valor predictivo y explicativo.

Este marco metodológico robusto adquiere especial relevancia para ser aplicado al análisis del juego posicional en balonmano. En particular, el estudio de las conductas emergentes en situaciones de desequilibrio ofensivo

generadas por los jugadores y jugadoras centrales. El análisis permitirá explorar con precisión los comportamientos técnico-tácticos en el juego y su posible aprovechamiento para el diseño de intervenciones psicológicas.

En esta línea, se vuelve imprescindible considerar las variables psicológicas como componentes fundamentales del rendimiento deportivo. Diversas investigaciones han evidenciado la influencia directa de las habilidades psicológicas sobre el desempeño competitivo (Reinebo et al., 2023). La integración de estas competencias como la autorregulación emocional, el foco atencional o la toma de decisiones bajo presión con aspectos técnico tácticos y condicionales, resulta esencial para afrontar con éxito las demandas del alto rendimiento (Arthur et al., 2017). Este enfoque permite identificar de forma indirecta la influencia de dichas competencias en las decisiones y acciones de los jugadores y jugadoras, aportando una perspectiva ecológica y contextualizada, coherente con la dinámica del balonmano de alto nivel.

En consecuencia, el presente estudio se propone (1) analizar el juego posicional en balonmano, a partir del desequilibrio de los jugadores que ocupan la posición de central de las selecciones femenina y masculina junior de Argentina, mediante el análisis de coordenadas polares y la estimación de funciones y (2) diseñar estrategias de intervención psicológica contextualizadas a partir de los resultados obtenidos en el análisis de coordenadas polares.

De este modo, se busca generar un conocimiento aplicable que permita fundamentar intervenciones psicológicas diferenciadas y adaptadas a las necesidades de cada selección, orientadas a optimizar el rendimiento competitivo.

En este marco, se plantea la hipótesis de que el desequilibrio generado por los y las centrales se asociará a patrones conductuales distintos en función del género, lo que permitirá proponer estrategias de intervención psicológica específicas y ajustadas al contexto competitivo de cada equipo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Diseño*

Se utilizó un diseño observacional Nomotético/Seguimiento/Multidimensional (N/S/M) (Anguera et al., 2011) situado en el cuadrante IV de los diseños observacionales. Este tipo de diseño se caracteriza por integrar tres dimensiones clave que lo hacen especialmente adecuado para investigaciones que buscan un análisis riguroso del comportamiento en contextos naturales. En primer lugar, el diseño es nomotético porque se observaron múltiples unidades de análisis —por ejemplo, distintos sujetos o grupos— que fueron estudiadas de forma independiente, lo que permitió comparar sus comportamientos sin tratarlas como una sola unidad agregada (Anguera et al., 2001). En segundo lugar, se trata de un diseño de seguimiento, ya que las observaciones se llevaron a cabo a lo largo de varias sesiones o momentos temporales, permitiendo así registrar la evolución y la estabilidad de las conductas estudiadas (Anguera et al., 2011). Finalmente, el diseño es multidimensional porque se consideraron diversos niveles de respuesta durante el proceso de observación, lo cual permitió analizar la conducta desde diferentes perspectivas simultáneamente, enriqueciendo la interpretación de los datos (Anguera et al., 2001).

### *Participantes*

Los partidos utilizados en la investigación pertenecen al campeonato Handball SCA - IHF Trophy Junior Femenino 2023 y, en la categoría masculina, al campeonato Sur-Centro Junior y Juvenil 2022. Se registraron 149 multieventos correspondiente a cinco partidos en la categoría femenina (tabla 1).

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

**Tabla 1.**

*Resultados de los partidos en la categoría junior femenina.*

Partido	Resultado
Argentina vs. Colombia	Argentina 48 – 3 Colombia
Argentina vs. Costa Rica	Argentina 42 – 7 Costa Rica
Argentina vs. Uruguay	Argentina 27 – 17 Uruguay
Argentina vs. Chile (SF)	Argentina 29 – 20 Chile
Argentina vs. Brasil (Final)	Argentina 28 – 22 Brasil

Fuente: Elaboración propia

En la categoría masculina, se codificaron 121 multieventos de la observación de cuatro partidos (tabla 2), para un total de 270 multieventos; cumpliendo así con el requisito de constancia intersetacional.

Los vídeos fueron obtenidos de la plataforma YouTube para la observación y análisis posterior. Este proceso se enmarca dentro de una observación no participante, lo que implica que no hubo interacción entre el observador y los jugadores, garantizando así la objetividad y la imparcialidad de la información (Anguera, 1990).

**Tabla 2.**

*Resultados de los partidos en la categoría junior masculina.*

Partido	Resultado
Argentina vs. Guatemala	Argentina 43 – 12 Guatemala
Argentina vs. Chile	Argentina 35 – 13 Chile
Argentina vs. Costa Rica	Argentina 40 – 11 Costa Rica
Argentina vs. Brasil (final)	Argentina 25 – 27 Brasil

Fuente: Elaboración propia

### Instrumentos

Se utilizó una herramienta de observación desarrollada y validada en el estudio de Quiñones et al. (2019), diseñada específicamente para analizar el juego posicional en balonmano. Esta herramienta combina un sistema mixto de formato de campo y sistemas de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes (E/ME) (Anguera, 1979; Castellano et al., 2008; Hernández-Mendo, 1996).

Está compuesta por 12 criterios y 62 categorías que siguen un orden secuencial, desde que se pone en juego el balón hasta que culmina la acción de ataque posicional (tabla 2). Los criterios y categorías están definidos por un núcleo categorial y el nivel de apertura o plasticidad (Anguera, 1993).

Para la codificación de las observaciones y el análisis de coordenadas polares se empleó el software HOISAN (Herramienta de Observación de Interacciones Sociales en Ambientes Naturales), una herramienta informática que facilita el registro, descripción y manejo de grabaciones o visualización desde una o varias cámaras (Hernández-Mendo et al., 2012; Hernández-Mendo et al., 2014).

La tabla 3 presenta la herramienta de observación con los criterios, categorías y sistema de codificación.

**Tabla 1.**

*Herramienta de observación para el estudio de juego posicional de balonmano.*

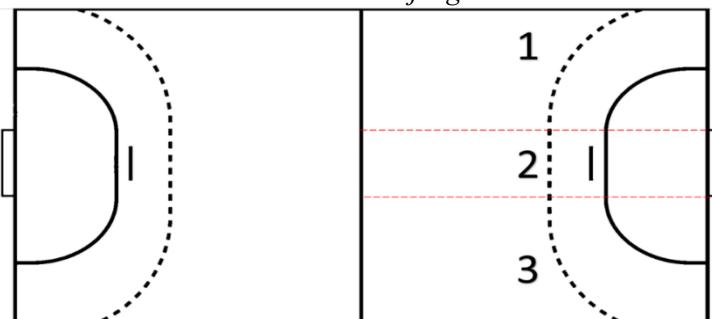
Criterios	Códigos	Categorías
1. Localización	LOC	Local
	VISIT	Visitante
	NEUTR	Neutral
2. Marcador	EMPTE	Empate
	Gx1	Ganando por un gol.
	Gx2	Ganando por dos goles
	GxM2	Ganando por más de dos goles
	Px1	Perdiendo por un gol
3. Minuto de juego	Px2	Perdiendo por dos goles
	PxM2	Perdiendo por más de dos goles
	T010	Tiempo del partido del minuto 0 al 10
4. Zona inicial de la acción	T1120	Tiempo del partido del minuto 11 al minuto 20
	T2130	Tiempo del partido del minuto 21 al 30
	T3140	Tiempo del partido del minuto 31 al 40
	T4150	Tiempo del partido del minuto 41 al 50
	T5160	Tiempo del partido del minuto 51 al 60
	TP	El partido se encuentra en tiempo de prórroga
5. Jugador que desequilibra	ZI1	Zona inicial 1
	ZI2	Zona inicial 2
	ZI3	Zona inicial 3
6. Situación que produce el desequilibrio	DLI	Desequilibra el lateral izquierdo
	DLD	Desequilibra el lateral derecho
	DCT	Desequilibra el central
	DPV	Desequilibra el Pívot
	DEI	Desequilibra el Extremo Izquierdo
	DED	Desequilibra el Extremo Derecho
7. Técnico-Táctica Individual	D2	Desequilibran dos jugadores
	S1x1	Situación en igualdad numérica
	S1x2	Situación en inferioridad numérica
	S2x1	Situación de superioridad numérica
	ASIPAS	Asistencia/Pase
8. Medio táctico colectivo	CRUPER	Cruce/Permuta
	BLOQUE	Bloqueo
	FINTA	Finta
	LANZM	Lanzamiento
	COMBIN	Combinaciones
9. Ejecución de la decisión	NREAL	No realizado
	SIMPL	Medio táctico simple
	TRANS	Transformaciones
	COMBC	Combinación de los medios tácticos
10. Acción defensiva	ATAATE	Acierto Táctico-Acierto Técnico
	ATEETA	Acierto Técnico-Error Táctico
	ATAETE	Acierto Táctico-Error Técnico
	ETEETA	Error Técnico-Error Táctico
	DESNOB	Decisión técnico- táctica no observada
	ACOS	Acoso
	NAAC	No acoso
	BLOC	Bloqueo
	ROBO	Robo/ Interceptación

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

Criterios	Códigos	Categorías
11. Zona de finalización	ZF1	Zona de finalización 1
	ZF2	Zona de finalización 2
	ZF3	Zona de finalización 3
12. Resultado final	7M	7m
	LZMFOR	Lanzamiento forzado
	LZMVTJ	Lanzamiento ventajoso
	GOLFRN	Golpe franco
	SANCON	Sanción
	FALTEC	Falta técnica
	PASIVO	Juego pasivo
	ERRPR	Error de pase o recepción
	DTMESA	Detenido por la mesa
	OTRRF	Otros resultados finales

La figura 1 muestra las tres zonas del campo de juego propuestas para el estudio (Z1, Z2, Z3).

**Figura 1.**  
*División de las zonas del terreno de juego*



Fuente: Elaborado en el estudio de Quiñones et al. (2019).

### Procedimiento

Para la presente investigación se analizaron grabaciones de partidos que fueron obtenidos del canal YouTube, considerándose fuentes de dominio público que se difunden a través de canales oficiales. La observación se realizó sin intervención directa por parte del investigador y sin interacción con los sujetos observados. En concordancia con los principios éticos establecidos en el Informe Belmont y las normas de competencia (National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1979), no fue necesario solicitar consentimiento informado a los participantes, ya que el estudio se basa en la observación de comportamientos en contextos públicos, donde no existe una expectativa razonable de privacidad por parte de los individuos.

Por consiguiente, no fue necesaria la revisión por parte de un comité de ética de investigación, dado que: (a) el estudio se limita a la observación no intrusiva de personas en espacios públicos (estadios); (b) los individuos observados no mantienen una expectativa razonable de privacidad en dicho entorno; y (c) no se produjo ninguna forma de manipulación, intervención escenificada o contacto directo con los participantes durante el proceso de recolección de datos (National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1979).

La herramienta de observación, que se utiliza en la investigación, superó la calidad del dato en el estudio Quiñones et al. (2019). Los resultados consistentes de los coeficientes de correlación y el índice de concordancia Kappa de Cohen se muestran en la tabla 4. Para proceder a las observaciones de los partidos de las selecciones junior de Argentina, se verificó la fiabilidad intraobservador. Se observó, en dos momentos, un partido femenino y un partido masculino con un intervalo de quince días entre observación.

## Ortolani et al.

Los valores obtenidos en las correlaciones Pearson, Spearman, Tau B Kendall y en la concordancia Kappa de Cohen se presentan en la tabla 5.

**Tabla 4.**

*Resultados de los coeficientes de correlación y el índice de concordancia de los partidos masculinos y femeninos (Quiñones et al., 2019).*

Coeficiente	Coeficientes de Correlación			
	Concordancia Intraobservador		Concordancia Interobservador	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Pearson	.99	.97	.98	.98
Spearman	.99	.97	.96	.95
Tau b de Kendall	.97	.95	.89	.87
Índice de Concordancia				
Kappa de Cohen	.94	.91	.82	.81

Fuente: Elaborado en el estudio de Quiñones et al. (2019).

**Table 5.**

*Resultados de la fiabilidad intraobservador de los partidos de las selecciones junior femenina y masculina.*

Coeficiente	Coeficientes de Correlación	
	Masculino	Femenino
Pearson	.94	.96
Spearman	.98	.95
Tau b de Kendall	.95	.94
Índice de Concordancia		
Kappa de Cohen	.90	.92

Fuente: Elaboración propia

En la misma investigación Quiñones et al. (2019) realizaron un análisis de generalizabilidad aplicando la teoría de Cardinet et al. (1976), (1981) y Cronbach (1972), siguiendo la línea metodológica propuesta por Blanco-Villaseñor et al. (2014). Se utilizó el software SAGT v1.0 (Hernández-Mendo et al., 2012, 2016) para verificar la consistencia de la fiabilidad de los observadores, analizar la coherencia interna de las categorías y establecer el número mínimo de sesiones requerido para garantizar resultados generalizables. Los hallazgos indicaron que la observación de ocho encuentros alcanza un coeficiente de generalizabilidad de .95. El presente estudio analizó 9 encuentros; cinco femeninos y cuatro masculinos. Los valores obtenidos, a partir de la muestra estudiada, admite generalizar los resultados con coeficientes de generalizabilidad absoluto y relativo de .92 y .90, respectivamente. (Tabla 6, Figura 2)

Adicionalmente, se calculó el tamaño del efecto de la muestra (Correlation (point-biserial) with unequal Ns) con el programa Practical Meta Analysis Effect Size Calculator (Wilson, 2023). Los resultados mostraron un tamaño del efecto significativo de 0.74.

Posteriormente, se seleccionó la categoría focal Desequilibra el central (DCT), perteneciente al criterio jugador que desequilibra. El resto de las categorías de la herramienta fueron consideradas conductas de apareo, excluyendo las pertenecientes al mismo criterio que la conducta focal.

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

**Tabla 6.**

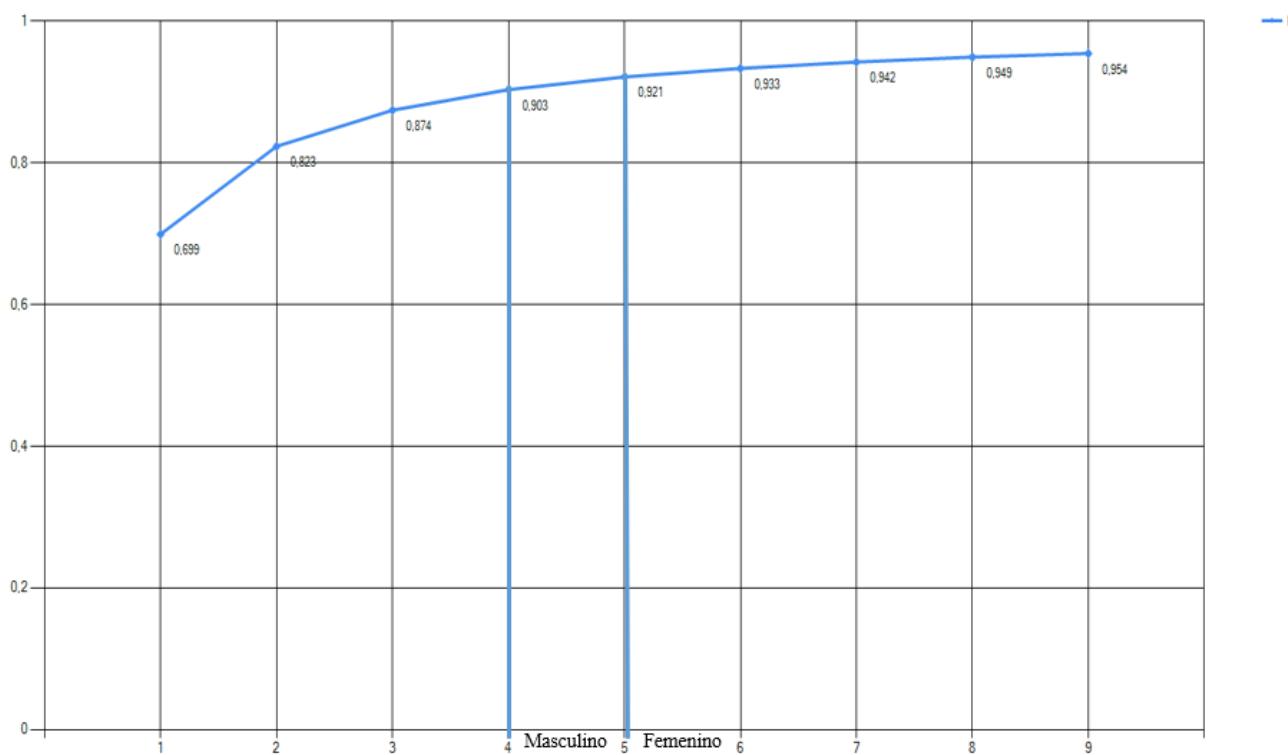
*Estudio de decisión de los partidos observados.*

Nombre de los valores	Resumen 1	Resumen 2	Resumen 3	Resumen 4	Resumen 5	Resumen 6	Resumen 7
O	(1; INF)						
P	(3; INF)	(4; INF)	(5; INF)	(6; INF)	(7; INF)	(8; INF)	(9; INF)
C	(62; INF)						
Total de observaciones	186	248	310	372	434	496	558
Coeficiente G relativo	0.874	0.903	0.921	0.933	0.942	0.949	0.954
Coeficiente G absoluto	0.874	0.903	0.921	0.933	0.942	0.949	0.954
Error relativo	22.218	16.663	13.331	11.109	9.522	8.332	7.406
Error absoluto	22.218	16.663	13.331	11.109	9.522	8.332	7.406
Desv. típica del error relativo	4.714	4.082	3.651	3.333	3.086	2.886	2.721
Desv. típica del error absoluto	4.714	4.082	3.651	3.333	3.086	2.886	2.721

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.**

*Coeficiente de generalización absoluto de acuerdo al número de partidos observados.*



Fuente: Elaboración propia

El análisis de coordenadas polares se llevó a cabo mediante el software HOISAN, permitiendo identificar las relaciones excitatorias e inhibitorias entre la conducta focal y las conductas condicionales, considerando significativos todos los vectores con una longitud igual o superior a 1.96 ( $p < .05$ ). Para optimizar la visualización gráfica de los vectores obtenidos, se utilizó un algoritmo desarrollado en R por Rodríguez-Medina et al. (2019), que facilitó una representación precisa y clara de las asociaciones conductuales.

Caracterización de cada cuadrante (Castellano y Hernández-Mendo, 2003): El Cuadrante I [+,+] refleja una relación de activación recíproca entre la conducta focal y las condicionales, tanto en perspectiva retrospectiva como prospectiva. El Cuadrante II [-,+] indica que la conducta focal se activa retrospectivamente e inhibe prospectivamente. Por su parte, el Cuadrante III [-,-] representa una inhibición mutua entre ambas conductas en ambas direcciones temporales. Finalmente, el Cuadrante IV [+,-] muestra las relaciones de inhibición en perspectiva retrospectiva y relaciones de activación en una perspectiva prospectiva.

Para finalizar, se realizó una estimación de funciones mediante el Programa de Estimación de Funciones V1.1 (Ariza-Cebrián et al., 2013), desarrollado en .NET para Windows. Esta herramienta permite establecer relaciones matemáticas entre variables, otorgando validez a los valores observados y actuando como modelo predictivo para valores no observados. Los cálculos y gráficos generados pueden almacenarse localmente o en la plataforma MenPas ([www.menpas.com](http://www.menpas.com)) (González-Ruiz et al., 2010, 2015, 2018; Pastrana-Brincones et al., 2019). Se calcularon los métodos de aproximación regresión lineal, polinómica, exponencial, logarítmica e interpolación polinómica, esta última basada en el método de diferencias divididas de Newton (Beltrán Álvarez, 2019), que permite un ajuste flexible y con margen de error mínimo en la nube de puntos.

## RESULTADOS

*Resultados del análisis de coordenadas polares en las categorías femenina y masculina.*

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del análisis de coordenadas polares de la conducta focal desequilibra el central (DCT) en los partidos femeninos. (Tabla 6, Figura 2)

**Tabla 7.**

*Resultados del análisis de coordenadas polares de la conducta focal DCT femenino y masculino.*

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Longitud	Ángulo
Categoría femenina					
S2x1	II	-2,43	1,55	2,88	147,47
TRANS	III	-0,11	-1,98	1,98	266,9
ACOS	I	1,99	0,91	2,19	24,67
EMPTE	II	-1,85	1,14	2,17	148,36
Gx2	I	0,53	3,66	3,7	81,7
GxM2	IV	0,61	-4,12	4,17	278,38
Px1	II	-1,77	2,87	3,38	121,66
Categoría masculina					
LANZM	II	-1,99	0,31	2,02	171,15
NREAL	III	-0,95	-1,86	2,09	243,03
ATAATE	IV	1,72	-1,76	2,46	314,48
ATAETE	II	-1,26	1,62	2,05	127,87
T2130	II	-3,23	0,94	3,36	163,78
T5160	II	-0,59	2,84	2,9	101,82

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Longitud	Ángulo
Categoría femenina					
ZF2	I	1,7	1,48	2,25	41,17
SANCON	IV	1,79	-0,9	2	333,23
FALTEC	I	0,22	2,75	2,76	85,49
T010	IV	2,91	-1,92	3,48	326,6
T1120	III	-1,64	-1,39	2,15	220,22

Nota: S2x1 (Situación de superioridad numérica), TRANS (Transformaciones), ACOS (acoso), EMPTE (empate en el marcador), Gx2 (ganando por dos goles), GxM2 (ganando por más de dos goles), Px1 (perdiendo por un gol), LANZM (Lanzamiento), NREAL (medio táctico colectivo no realizado), ATAATE (ejecución de la decisión acierto táctico-acierto técnico), T2130 (tiempo del partido del minuto 21 al 30), T5160 (tiempo del partido del minuto 51 al 60), ZF2 (zona de finalización 2 de la acción), SANCON (resultado final sanción) FALTEC (resultado final falta técnica), T010 (tiempo del partido del minuto 0 al 10), T1120 (tiempo del partido del minuto 11 al 20).

En el Cuadrante I, se identifican asociaciones de tipo excitatorio tanto en perspectiva retrospectiva como en prospectiva entre la conducta focal desequilibrio generado por el jugador y la jugadora central (DCT) y las conductas condicionales. En la categoría femenina, esta conducta se relaciona con el marcador en ventaja de dos goles (GX2) y con la acción defensiva acoso (ACOS). En los partidos masculinos, se observa una relación significativa con la zona de finalización dos (ZF2) y con la falta técnica (FALTEC) del criterio finalización.

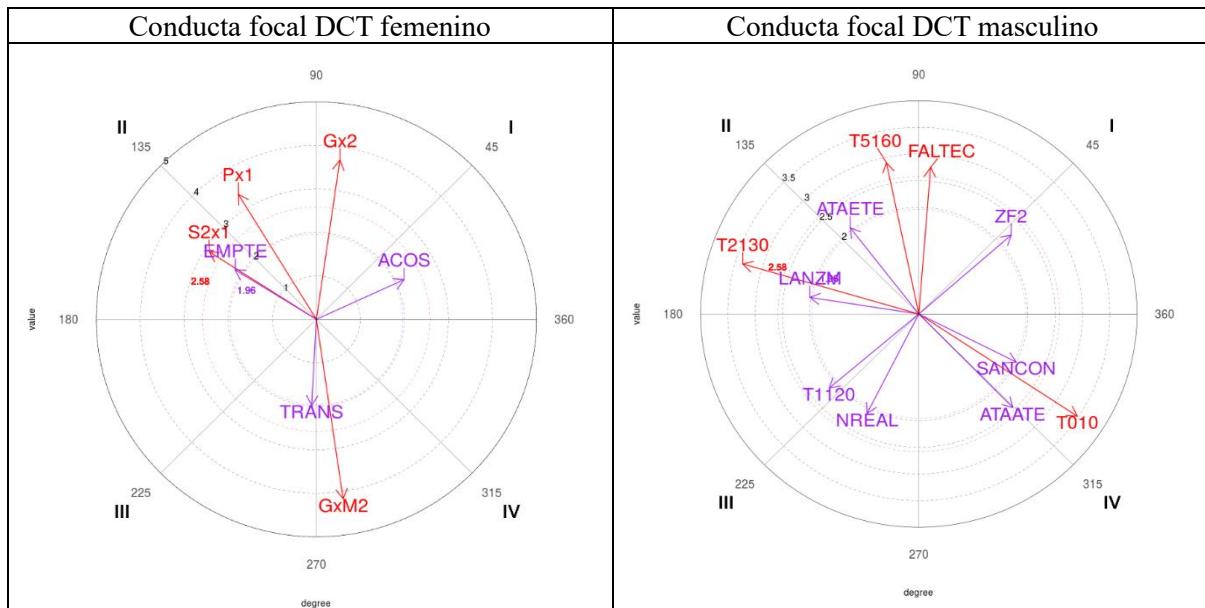
En el Cuadrante II, se evidencian relaciones significativas en los que la conducta focal presenta una relación de inhibición con las conductas de apareo en la dimensión prospectiva y una relación de excitación en la retrospectiva. En la muestra femenina, el DCT se asocia con el marcador en empate (EMPTE), la desventaja de un gol (PX1) y con la situación de superioridad numérica (S2x1). En la muestra masculina, emergen asociaciones con cuatro categorías específicas: lanzamiento (LANZM), el acierto táctico y el error técnico (ATAETE), y dos franjas del tiempo de juego (T2130 y T5160).

El Cuadrante III las interacciones de mutua inhibición en retrospectivas y prospectivas entre la conducta focal y las conductas de apareo no se registran coincidencias entre ambas categorías (femenina y masculina). En la femenina, se manifiesta con el medio táctico colectivo transformación del sistema ofensivo (TRANS), mientras que en la masculina las asociaciones corresponden a las categorías medio táctico no realizado (NREAL) y al tiempo de juego del minuto 11 al 20.

En el Cuadrante IV, las asociaciones de excitación en prospectiva y una inhibición en la retrospectiva entre la conducta DCT y las conductas de apareo, en la categoría femenina sólo se presenta con la ventaja del marcador mayor a dos goles (GxM2). Y, en la categoría masculina, las asociaciones significativas corresponden a los primeros diez minutos del tiempo de juego (T010) y al resultado final determinado por una sanción (SANCON).

**Figura 3.**

Gráfico de coordenadas polares de la conducta focal desequilibra el central femenino y masculino.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos observados.

#### Resultados de estimación de funciones

Se presentan, a continuación, los resultados de estimación de funciones para la conducta focal DCT en la categoría femenina y masculina en los cuatro cuadrantes.

#### Cuadrante I femenino y masculino

Los resultados de la estimación de funciones, en el primer cuadrante, de la categoría femenina (tabla 5), certifican que, todos los modelos son altamente efectivos y precisos, con una perfecta predicción de los valores estimados en comparación con los datos reales. En todos los casos, los errores absolutos y relativos son extremadamente pequeños. Las correlaciones entre las variables X e Y, así como su estimación, es perfecta (-1 o 1) lo que indica una relación exacta entre los datos y las estimaciones. En la categoría masculina (tabla 7), también se evidencia que todos los modelos son altamente precisos, logrando una predicción perfecta de los valores estimados en comparación con los valores observados. Los errores absolutos y relativos son cercanos a cero (0), lo que indica un ajuste casi perfecto de las funciones a los datos observados. Asimismo, en todos los casos, la correlación entre X e Y es de -1, lo que refleja una relación negativa y perfectamente lineal. Además, cada modelo logra explicar en su totalidad la variabilidad de Y en función de X, evidenciando la ausencia de factores no contemplados en el análisis.

#### Cuadrante II femenino y masculino

Los resultados de la estimación de funciones en el segundo cuadrante, de la categoría femenina (tabla 6), evidencian que los modelos muestran una buena capacidad predictiva, aunque con limitaciones en la explicación de la variabilidad de los datos. Mientras que la interpolación polinómica logra un ajuste exacto, las regresiones lineal, polinómica y exponencial presentan correlaciones bajas (0.3951) y una varianza explicada del 15.61%, lo que sugiere que podrían existir otros factores influyentes no considerados en estas aproximaciones. Los resultados, en la categoría masculina (tabla 8), evidencian modelos con una alta efectividad y precisión. Las correlaciones entre las variables X e Y, así como sus estimaciones, muestran valores cercanos a 1, lo que sugiere una fuerte relación

## **Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano**

entre los valores observados y las predicciones obtenidas. La varianza explicada por cada modelo es significativa, asegurando que la mayor parte de la variabilidad de Y en función de X está capturada de manera precisa. En particular, la interpolación polinómica se distingue por un error prácticamente nulo, con una correlación perfecta entre los valores observados y estimados, lo que confirma su capacidad para representar fielmente la relación subyacente en los datos.

### *Cuadrante III y IV Femenino*

En los cuadrantes III y IV de la categoría femenina no se pudo estimar los modelos, por presentar una relación significativa en el análisis de coordenadas polares. Para estimar los modelos debe presentar, al menos, dos puntos.

### *Cuadrante III Masculino*

Los resultados obtenidos, en la estimación de funciones, en el tercer cuadrante de la categoría masculina (tabla 9) reflejan una alta precisión y efectividad de los modelos aplicados, con una perfecta predicción de los valores estimados en comparación con los datos reales. En todos los casos, los errores absolutos y relativos son extremadamente bajos (en el orden de  $10^{-15}$ ), lo que evidencia una excelente capacidad predictiva. La correlación entre las variables X e Y, así como entre las estimaciones y los valores reales, es perfecta (correlaciones de -1 y 1), lo cual indica una relación exacta y consistente entre los datos observados y los valores calculados por los modelos.

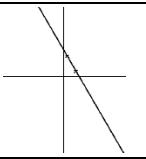
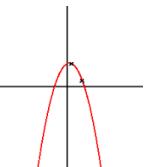
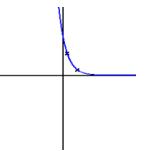
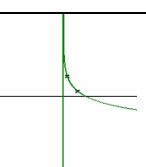
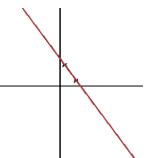
### *Cuadrante IV Masculino*

El cuarto cuadrante, de la categoría masculina (tabla 10), muestra que los modelos aplicados presentan una adecuada capacidad de ajuste, con errores absolutos y relativos bajos en la mayoría de los casos. Si bien la correlación entre las variables X e Y no es perfecta (-0,579), se mantiene constante en todas las estimaciones, lo que refleja una relación moderada y estable entre los datos y las funciones. La varianza explicada se mantiene en torno al 33,5%, indicando que los modelos logran representar parcialmente la variabilidad de los datos. La interpolación polinómica y la regresión polinómica presentan el mejor ajuste, con mínimos errores y perfecta correspondencia entre los valores reales y estimados.

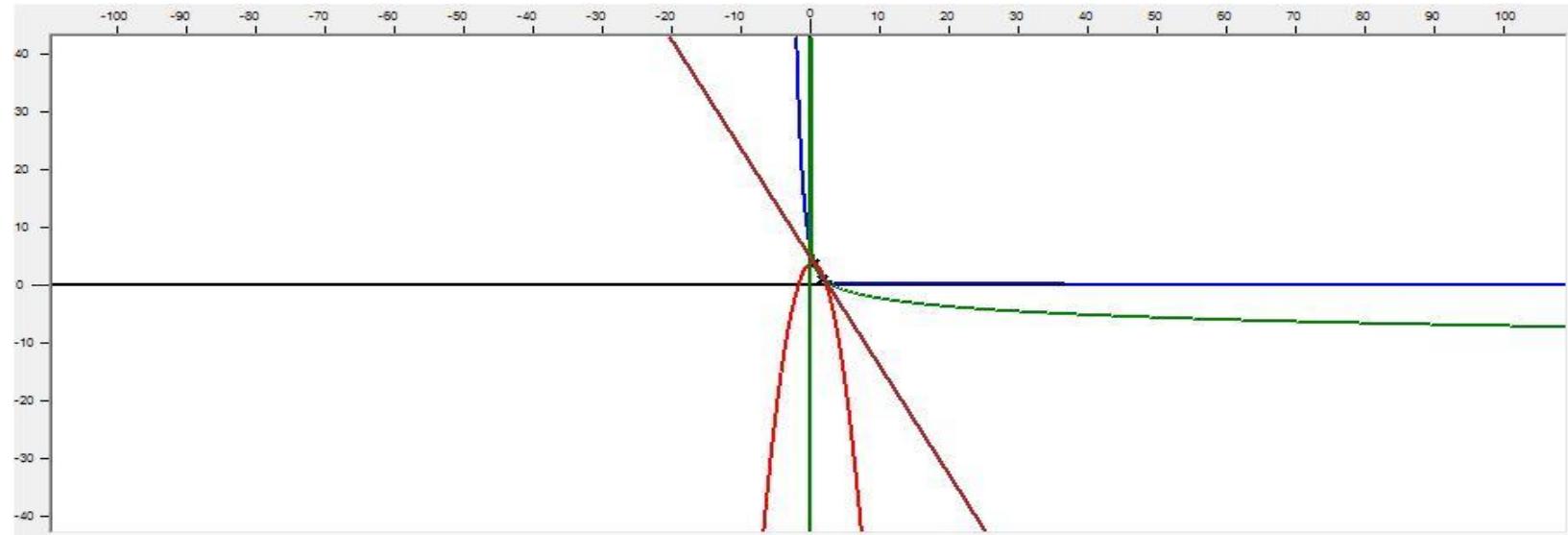
Ortolani et al.

**Tabla 8.**

*Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT femenino cuadrante I.*

Definición formal	Método	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = 4.6582876712328 \cdot 8 + x \cdot 1.8835616438356^2$	Regresión lineal	5,21805E-15	2,60902E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = (-0.9375 \cdot (x^2)) + (0.478938356164 \cdot 382 \cdot (x^1)) + (3.669506421232 \cdot 88)$	Regresión polinómica	2,55351E-15	1,27676E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = 6.0659799986163 \cdot 5 \cdot (0.385478544259 \cdot 733^x)$	Regresión exponencial	2,22045E-15	1,11022E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = -2.0785889364927 \cdot 8 \cdot \text{Log}(x) + (2.340349046894 \cdot 94)$	Regresión logarítmica	5,44009E-15	2,72005E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = 3.66 - 1.8835616438356 \cdot 2 \cdot (x - 0.53)$	Interpolación polinómica	4,77396E-15	2,38698E-15	-1	1	-1	1	1	1	

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano



Fuente: Elaboración propia

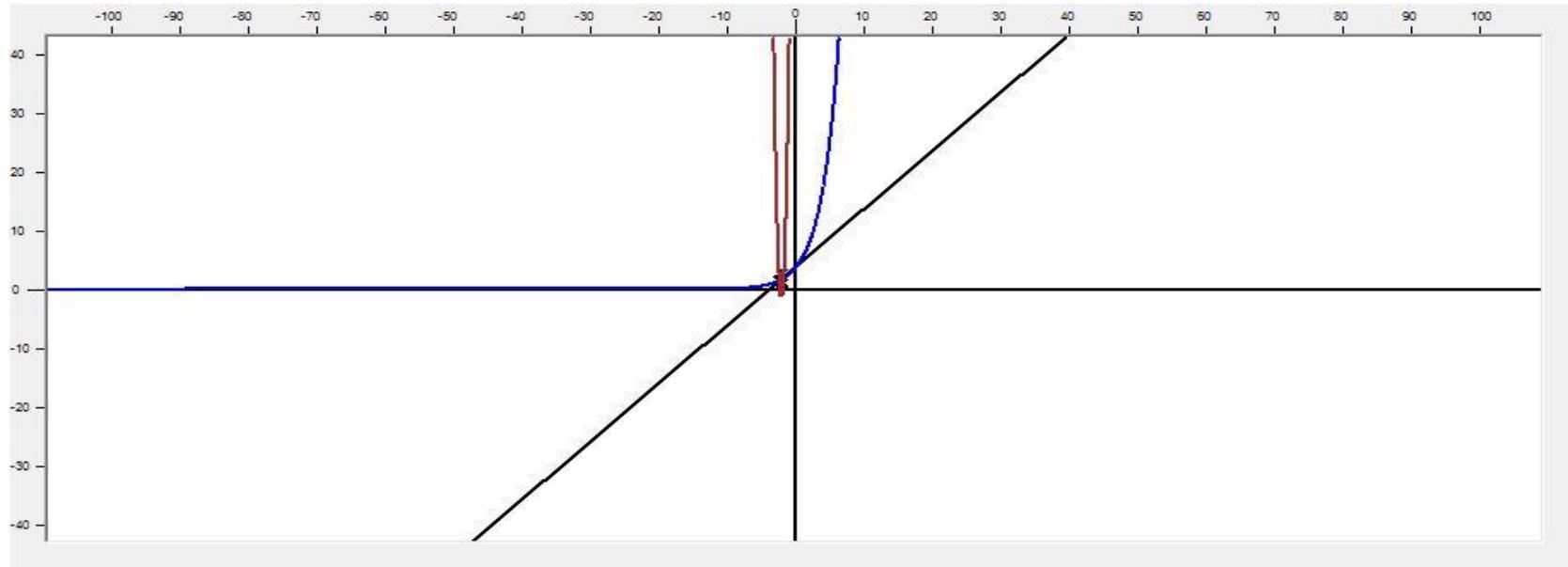
**Ortolani et al.**

**Tabla 9.**

*Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT femenino cuadrante II.*

Definición formal	Método Aproximación	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = 3.8529008221994 + x * 0.991521068859209$	Regresión lineal	1,757173 69	0,585725	0,395052	0,156066	1	1	0,395052	0,156066	
$f(x) = (33.8362068976303 * (x^2)) + (144.11206897008 * (x^1)) + (151.942909487482)$	Regresión polinómica	5,74E-11 6303	1,91E-11 * (x^2)) +	0,395052	0,156066	0,395052	0,156066	1	1	
$f(x) = 3.75959802023981 * (1.47450274435554^x)$	Regresión exponencial	1,758867	0,586289	0,395052	0,156066	0,395052	0,999811	0,407629	0,166162	
$f(x) = 1.55 - 0.706896551724138 * (x + 2.43) + 33.836206896551724138 * (x + 2.43) * (x + 1.85)$	Interpolación polinómica	8,88E-16 4138 * (x + 2.43) +	2,96E-16 33.836206896551724138 * (x + 2.43) * (x + 1.85)	0,395052	0,156066	0,395052	0,156066	1	1	

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

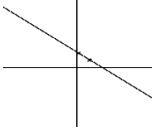
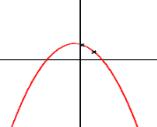
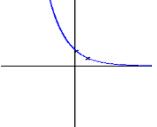
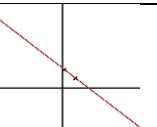


Fuente: Elaboración propia

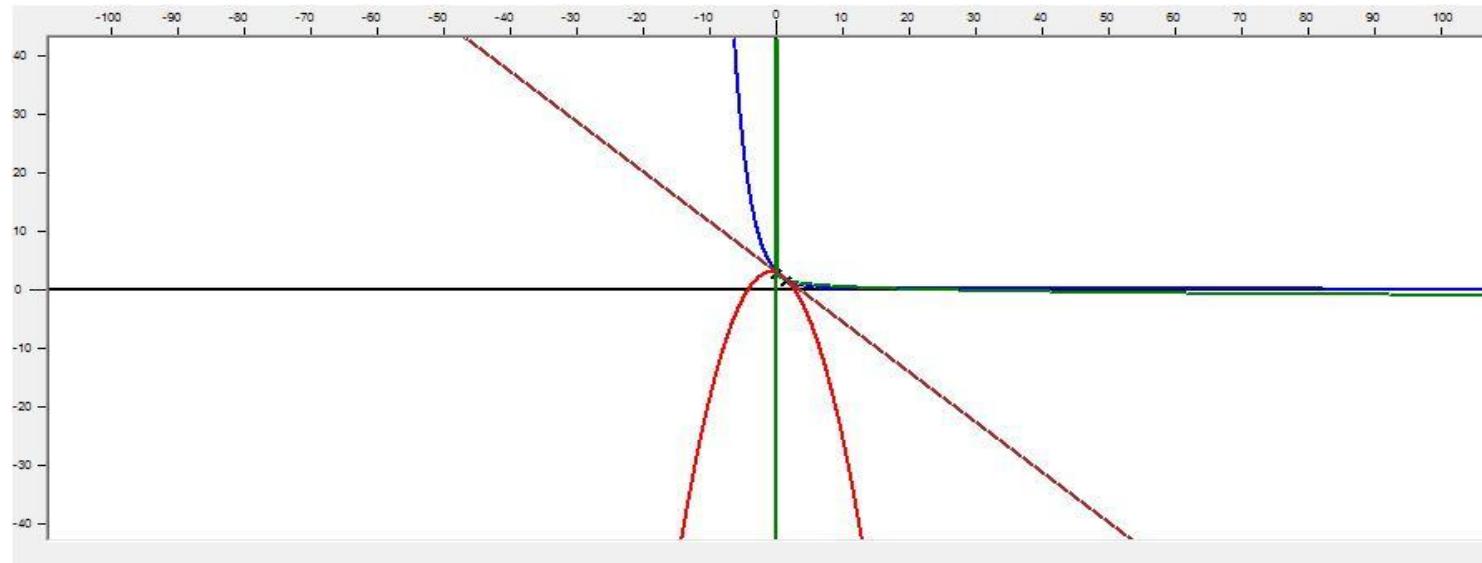
## Ortolani et al.

**Tabla 10.**

Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT masculino cuadrante I.

Definición formal	Método	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = 2.9387837837837 + x * 0.858108108108109$	Regresión lineal	9,33E-15	4,66E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = (-0.25 * (x^2)) + (-0.378108108108108 + 0.08 * (x^1)) + (2.84528378378378)$	Regresión polinómica	7,55E-15	3,77E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = 3.01529446962302 * (0.657953626251985^x)$	Regresión exponencial	4,44E-15	2,22E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = 2.75 - 0.858108108108108 * (x - 0.22)$	Interpolación Polinómica	2,22E-16	1,11E-16	-1	1	-1	1	1	1	

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano



Fuente: Elaboración propia

## Ortolani et al.

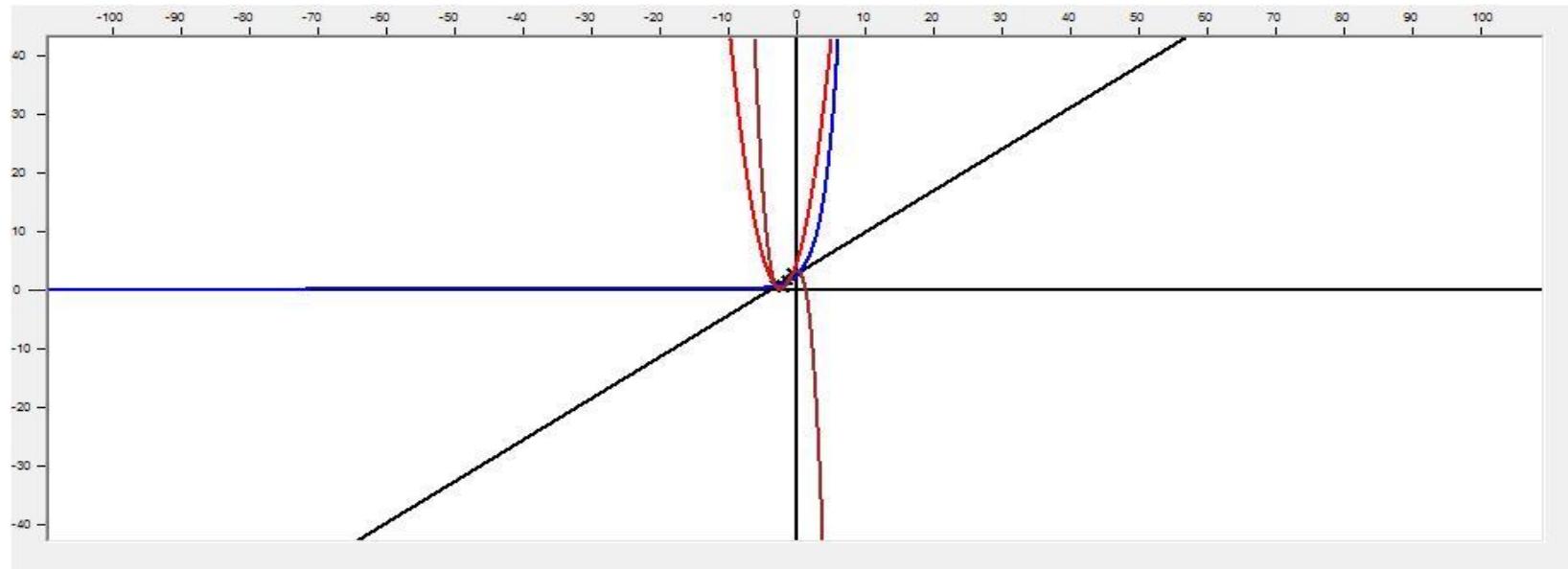
**Tabla 11.**

*Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT masculino cuadrante II.*

Definición formal	Método	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = 2.68310191194985 + x^* 0.71038297705790^5$	Regresión lineal	2,254918	0,56373	0,741383	0,549649	1	1	0,741383	0,549649	
$f(x) = (0.786327582018781 * (x^2)) + (3.77233972950826 * (x^1)) + (4.88518367477834)$	Regresión polinómica	2,266252	0,566563	0,741383	0,549649	0,982191	0,9647	0,847393	0,718075	
$f(x) = 2.49667839490155 * (1.60993108434985^x)$	Regresión exponencial	0,550775	0,137694	0,741383	0,549649	0,75221	0,565819	0,985607	0,971421	
$f(x) = 0.94 - 0.508064516129032 * (x + 3.23) + 1.16882490562144 * (x + 3.23) * (...)$	Interpolación polinómica	2,28E-15	5,69E-16	0,741383	0,549649	0,741383	0,549649	1	1	

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

---



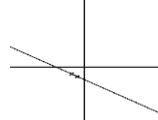
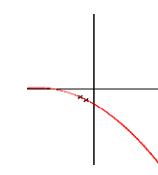
---

Fuente: Elaboración propia

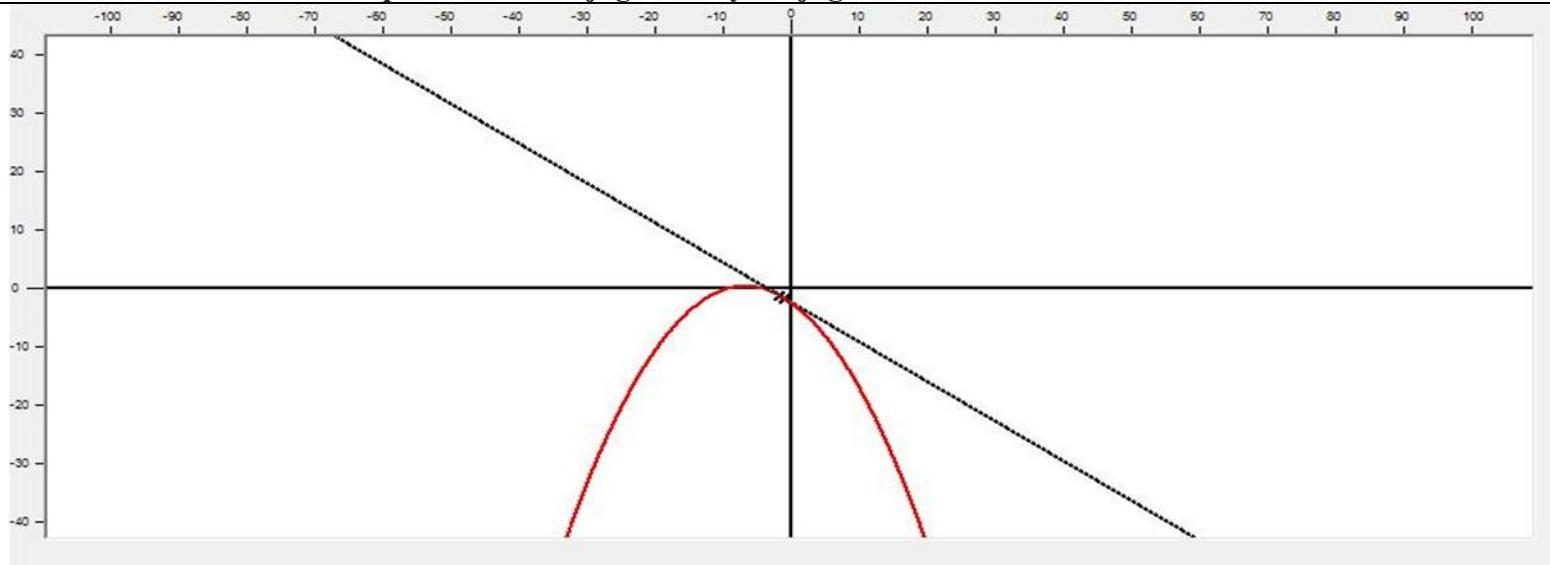
**Ortolani et al.**

**Tabla 12.**

*Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT masculino cuadrante III.*

Definición formal	Método Aproximación	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = -2.507101449275 + 36 + x * 0.681159420289 + 857$	Regresión lineal	9,55E-15	4,77E-15	-1	1	-1	1	1	1	
$f(x) = (-0.0625 * (x^2)) + (-0.843034420289 + 853 * (x^1)) + (-2.604476449275 + 36)$	Regresión polinómica	1,55E-15	7,77E-16	-1	1	-1	1	1	1	

### Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano



Fuente: Elaboración propia

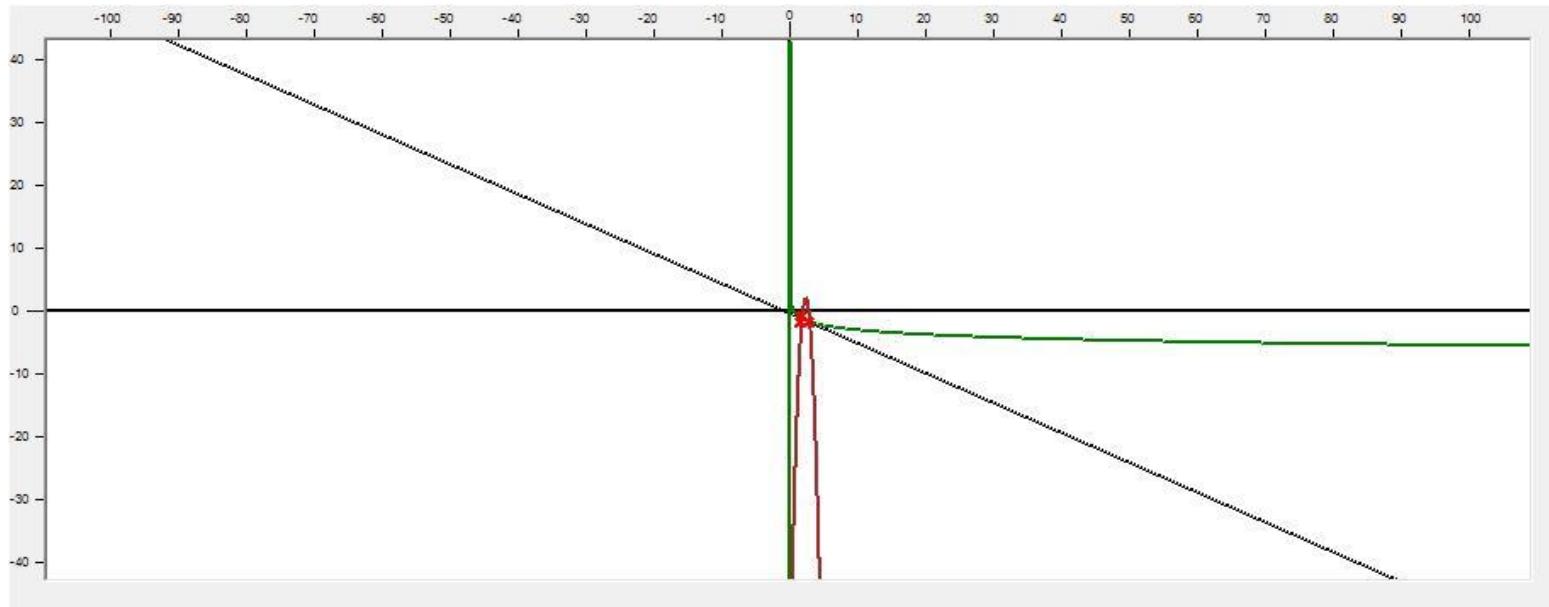
### Ortolani et al.

**Tabla 13.**

*Resultados de estimación de funciones de la conducta focal DCT masculino cuadrante IV.*

Definición formal	Método	Error Absoluto	Error Relativo	Correlación Entre X e Y	Varianza Explicada entre X e Y	Correlación Entre X e Y Estimada	Varianza Explicada entre X e Y Estimada	Correlación Y vs Y Estimada	Varianza Explicada Y vs Y Estimada	Gráfico función
$f(x) = -0.508738880167 + 452 + x * -0.475667189952 + 904$	Regresión lineal	0,920366	0,306789	-0,57901	0,335254	-1	1	0,579011	0,335254	
$f(x) = (-11.08943577402 + 93 * (x^2)) + (51.20963385223 + 42 * (x^1)) + (-57.03358343194 + 36)$	Regresión polinómica	2,3E-11	7,67E-12	-0,57901	0,335254	-0,57901	0,335254	1	1	
$f(x) = -1.060790466754 + 48 * \log(x) + (-0.751337392571 + 349)$	Regresión logarítmica	0,937892	0,312631	-0,57901	0,335254	-0,99988	0,999752	0,566102	0,320471	
$f(x) = -1.76 + 12.28571428571 + 43 * (x - 1.72) - 11.08943577430 + 97 * (x - 1.72) * (x - 1.79)$	Interpolación polinómica	4,97E-14	1,66E-14	-0,57901	0,335254	-0,57901	0,335254	1	1	

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano



Fuente: Elaboración propia

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar el juego posicional en balonmano de las selecciones femenina y masculina junior de Argentina mediante el análisis de coordenadas polares y la estimación de funciones, así como, evaluar las posibilidades de intervención psicológica. Tal como señalan Hernández Mendo y Anguera (2001), la metodología observacional aplicada a deportes sociomotores permite no solo describir la estructura conductual, sino también derivar propuestas de intervención psicológica específicas, al identificar eslabones críticos de la cadena conductual que limitan el rendimiento colectivo.

En este marco interpretativo, el análisis de coordenadas polares se convierte en una herramienta valiosa para descomponer dicha complejidad, al detectar relaciones de interdependencia entre conductas clave en situaciones reales de competencia. Estas conductas funcionan como nodos decisivos dentro de la dinámica colectiva y representan oportunidades concretas para la intervención psicológica, ya que su potenciación puede mejorar habilidades cognitivas, emocionales y tácticas de los jugadores, incluyendo la toma de decisiones, la anticipación, la regulación emocional y la adaptación a la defensa rival. De este modo, los hallazgos del estudio no se limitan a relaciones estadísticas, sino que constituyen un mapa de patrones conductuales significativos que permiten diseñar estrategias de intervención contextualizadas e integradas al entrenamiento, optimizando tanto el rendimiento individual como el colectivo.

Los resultados del análisis de coordenadas polares, permitió identificar, primero, en la categoría femenina, que el desequilibrio generado por las jugadoras que ocupan la posición central (DCT) se asocia significativamente con conductas de acoso, especialmente en contextos de ventaja en el marcador. Esta relación permite mantener la posesión del balón y, con posibilidad de finalizar en gol. Tal como señalan Flores y Anguera (2018), el jugador central actúa como eje organizador del sistema ofensivo, no solo generando desequilibrio, sino también activando mecanismos tácticos que favorecen la continuidad del ataque y la generación de nuevas oportunidades. Esto refuerza su rol como agente clave en la toma de decisiones y en el sostenimiento del ritmo ofensivo del equipo.

Otro resultado encontrado, sugiere que el desequilibrio de las jugadoras centrales se relaciona con la ventaja del marcador (Gx2). Este hallazgo puede explicarse desde la ecología dinámica, que concibe las conductas deportivas como emergentes de la interacción jugador-tarea-entorno, donde el rendimiento ofensivo surge del acoplamiento entre las posibilidades de acción, las restricciones de la tarea y las capacidades perceptivo-motoras (Araújo et al., 2015; Vilar et al., 2012). Estudios en balonmano de élite muestran que la eficacia ofensiva depende más de la exploración de zonas intermedias (6m–9m) y la adaptación táctica que de sistemas preestablecidos (Lozano et al., 2016a; Lozano y Camerino, 2012). Este resultado con el marcador refleja la variabilidad adaptativa de sistemas dinámicos complejos, destacando la importancia de analizar las interacciones situacionales y no solo relaciones lineales (Balagué et al., 2013; Reed y Hughes, 2006; Vilar et al., 2012).

Segundo, se obtuvo una sola relación significativa de mutua inhibición, en el tercer cuadrante, con el medio táctico colectivo transformación del sistema. Los resultados de ambas técnicas (análisis de coordenadas polares y estimación de funciones) sugieren que, el central es una figura clave en la iniciación del ataque. La mutua inhibición con la transformación de los sistemas ofensivos (del 3:3 al 2:4), e incluso en la utilización del séptimo jugador en acciones técnico-tácticas que se realizan en la estructura ofensiva 3:4, lo cual no fue examinado en el estudio, pero se presentaron en diversas situaciones de los partidos. Otros estudios han acciones examinado las relaciones que se presentan con la transformación del sistema ofensivo en equipos femeninos. Quiñones et al. (2020) y Jiménez-Salas et al. (2022) encontraron una inhibición con los minutos finales del partido y con varias categorías del marcador del partido; tanto en ventaja como desventaja.

En la categoría masculina, se observaron comportamientos que evidencian un rol activo por parte del jugador central al iniciar el desequilibrio y finalizar las acciones de juego posicional en su propia zona de juego (ZF2). Este resultado sugiere que, cuando los jugadores centrales inician el desequilibrio, no se produce la comunicación eficaz con el resto de los jugadores. Este análisis se basa en el otro hallazgo con las faltas y errores técnicos. Este

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

resultado de finalización, interrumpe el flujo ofensivo del equipo y limita la efectividad de las acciones de juego posicional. Jiménez-Sala et al. (2022) también encontraron relaciones de errores de pase y recepción en las acciones de ataque posicional en los partidos masculinos. Además, el desequilibrio de las acciones más complejas del juego fue iniciado por los laterales derechos, extremos derechos y pivotes.

La mutua inhibición hallada en los partidos masculinos se presentó con un periodo de juego de la primera mitad del partido y con la no utilización de medios tácticos colectivos. En otros contextos competitivos, Jiménez-Sala et al. (2022) encontraron resultados diferentes. La mutua inhibición se presentó con los minutos finales del partido, con el desequilibrio del central y con la desventaja del marcador. Los estudios de Lozano et al. (2016b) y Prudente et al. (2017), refieren que el estado del marcador puede convertirse en un condicionante del accionar técnico táctico de los jugadores y jugadoras de balonmano. Estas interrupciones reflejan una ruptura en el acoplamiento percepción-acción bajo presión, lo que compromete la autoorganización ofensiva. Desde esta interpretación, las necesidades psicológicas que emergen no son genéricas, sino directamente vinculadas a los patrones observados (regulación de la ansiedad, control atencional y fortalecimiento de la cohesión táctica).

### *Propuesta de intervención psicológica*

A continuación, se expondrá la posible intervención psicológica a partir de los de los vectores identificados resultantes de las interacciones de los jugadores y las jugadoras centrales. Así como, el planteamiento de técnicas de intervención psicológicas para ser realizadas individualmente o en grupo, debido a que la adquisición y el desarrollo de habilidades psicológicas específicas por parte de los deportistas permite una mejor adaptación a los entornos competitivos, especialmente en escenarios de alta exigencia cognitiva y emocional, donde el afrontamiento eficaz se vuelve determinante para el rendimiento (Lochbaum et al., 2022).

En la categoría Femenina, se propone una intervención psicológica estructurada en torno a las siguientes técnicas psicológicas: (1) Visualización guiada y simulación de situaciones de presión táctica y ventaja competitiva, (2) Entrenamiento en habilidades de autoeficacia y autoestima, (3) Dinámicas de grupo y comunicación efectiva, (4) Entrenamiento en toma de decisiones a nivel individual y grupal, (5) Entrenamiento en atención-concentración.

El objetivo que persigue esta intervención es: reforzar la autoconfianza y autoeficacia a nivel individual y fortalecer la cohesión grupal, ya que formar un equipo sólido y mentalmente cohesionado aumenta la probabilidad de éxito en las competencias y permite que los deportistas de alto nivel no solo alcancen su mejor rendimiento sino disfruten de las competencias (Ruano et al., 2021). Algunos de los trabajos de intervención más importantes, como son los de Voight y Callaghan (2001) y Yukelson (1997), han demostrado que este tipo de intervenciones son útiles no sólo para la mejora en el rendimiento individual de los jugadores y jugadoras del equipo, sino que aumentan el rendimiento grupal, es decir, el funcionamiento eficaz y mejora la unidad del equipo.

En la categoría masculina, se propone una intervención psicológica estructurada en torno a las siguientes técnicas psicológicas: (1) Entrenamiento en técnicas de mindfulness, (2) Entrenamiento en rutinas precompetitivas, (3) Visualización y simulación de la acción técnica, (4) Entrenamiento en habilidades de autoeficacia y autoestima, (5) Dinámicas de grupo y comunicación eficaz, (6) Entrenamiento en toma de decisiones a nivel individual y grupal, (6) Entrenamiento en atención-concentración, (7) Estrategias de Afrontamiento para la reducción de los niveles de ansiedad. (Hernández Mendo y Anguera, 2001; Flores-Rodríguez y Anguera, 2018; Almonacid-Fierro et al., 2020).

El objetivo de esta intervención se basa en: fortalecer la autoconfianza, potenciar la percepción de autoeficacia y reducir los niveles de ansiedad precompetitiva, tanto a nivel individual como grupal, con el fin de optimizar el rendimiento dentro del campo de juego. Como afirman Pinto y Vázquez (2013) y Ruiz et al. (2015), un deportista con altos niveles de autoeficacia tiende a mostrar niveles bajos de ansiedad. Cuando el deportista confía en sus capacidades y percibe que posee las habilidades necesarias para afrontar las demandas del juego, es más probable que experimente un estado emocional más estable y se vea favorecido en su ejecución deportiva (Sánchez et al., 2012). Contar con niveles moderados-altos de autoconfianza y bajos niveles de ansiedad se asocia no solo con una

mejora del rendimiento, sino también con un mayor disfrute de la práctica deportiva (Buceta, 2004; Burke y Jin, 1996; Montero et al., 2012).

En la misma línea de los hallazgos discutidos, y en coherencia con el enfoque ecológico-dinámico, las intervenciones psicológicas deben implementarse en entornos representativos de la competición, integrando la percepción, la acción y la toma de decisiones como elementos centrales del rendimiento (Conejero et al., 2023). De este modo, las habilidades previamente señaladas —como la anticipación, la regulación emocional y la coordinación colectiva— no se entrenan de manera aislada, sino como competencias interdependientes que sostienen la autoorganización ofensiva y la adaptación a contextos dinámicos de juego. En esta línea, la literatura sobre estados de flow deportivo aporta un marco explicativo que permite comprender cómo la concentración sostenida, la sincronización con los compañeros y la estabilidad emocional resultan esenciales tanto para optimizar el rendimiento como para favorecer el disfrute de la práctica (Farrokh et al., 2025). Así, los hallazgos de este estudio no solo describen patrones de interacción conductual, sino que ofrecen un marco aplicado para diseñar intervenciones psicológicas contextualizadas, integradas al entrenamiento y coherentes con las demandas cognitivas, emocionales y tácticas del balonmano de alto nivel.

## CONCLUSIONES

El uso conjunto del análisis de coordenadas polares y la estimación de funciones resultaron fundamental como técnicas complementarias para validar los datos observados y proyectar los no observados mediante modelos matemáticos precisos y fiables. La alta efectividad de los modelos reforzó la solidez cuantitativa del análisis y la posibilidad de establecer predicciones en situaciones reales de juego. Desde una perspectiva ecológica y, de sistema, esta investigación asume que el comportamiento de los jugadores y las jugadoras centrales no puede entenderse de forma aislada, sino como parte de un entramado dinámico de interacciones que varían según el entorno, el marcador y las condiciones del juego posicional. Esta mirada integradora cobra especial sentido en contextos de alto nivel competitivo, donde cualquier variación individual impacta en el funcionamiento colectivo del equipo.

A partir de los resultados, se propusieron intervenciones psicológicas específicas para cada categoría, dirigidas al fortalecimiento de variables como la autoeficacia, la autoconfianza y la regulación emocional. Estas propuestas surgen de la necesidad de intervenir de manera integral, considerando no solo aspectos técnico-tácticos, sino también los determinantes psicológicos del rendimiento deportivo, especialmente en escenarios de alta presión y exigencia emocional. En conjunto, este estudio ofrece una base metodológica y aplicada que contribuye al diseño de estrategias de entrenamiento más eficaces y adaptadas al perfil y contexto de los deportistas, subrayando el valor de una aproximación interdisciplinaria entre el análisis conductual y la psicología del deporte. En conjunto, los resultados de este estudio muestran que la metodología observacional, integrada con la perspectiva ecológico-dinámica, constituye un marco robusto para interpretar el rol las posiciones clave en balonmano y fundamentar intervenciones psicológicas orientadas tanto al desarrollo individual como al fortalecimiento de la cohesión y la autoorganización colectiva.

## APLICACIONES PRÁCTICAS

Los hallazgos de este estudio ofrecen aplicaciones prácticas relevantes para entrenadores y profesionales de la psicología del deporte, al mostrar la necesidad de integrar de manera sistemática los aspectos técnico-tácticos y psicológicos en la preparación del balonmano de alto rendimiento. La identificación de patrones de desequilibrio generados por los jugadores centrales permite orientar el diseño de entrenamientos hacia la mejora de la autoconfianza, la autoeficacia, la regulación emocional y la toma de decisiones en contextos de alta presión competitiva. Del mismo modo, la utilización conjunta del análisis de coordenadas polares y la estimación de funciones se configura como una herramienta útil para el diagnóstico y la predicción del comportamiento táctico, lo que posibilita intervenciones más específicas y adaptadas a las demandas del juego posicional en competiciones internacionales.

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

### REFERENCIAS

1. Almonacid-Fierro, A. A., Martínez Romero, M., & Almonacid Fierro, M. A. (2020). Elementos que influyen en el proceso de toma de decisiones en deportes individuales de alto rendimiento: un estudio cualitativo. *Retos*, 38, 341-348. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73966>
2. Anguera Argilaga, M. T., Blanco Villaseñor, Á., Hernández-Mendo, A., & Losada, J. L. (1988). *Metodología Observacional en la Investigación Psicológica*. Cátedra.
3. Anguera, M. T. (1988). Observación de conductas. En G. Sastre & M. Moreno (Dirs.), *Enciclopedia práctica de pedagogía* (pp. 349-358). Planeta.
4. Anguera, M. T. (1990). Metodología observacional. En J. Arnau, M.T. Anguera y J. Gómez. *Metodología de la investigación en Ciencias del Comportamiento* (pp. 125-236). Murcia: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Murcia.
5. Anguera, M. T. (1993). Proceso de categorización. En M.T. Anguera (Ed.) *Metodología observacional en la investigación psicológica* (pp. 115-167), 20 ed. Barcelona: P.P.U., vol. I.
6. Anguera, M. T. (1997). From prospective patterns in behavior to joint analysis with a retrospective perspective. in In: Colloque sur invitation «Méthodologie d'analyse des interactions sociales». (Paris: Université de la Sorbona.
7. Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135-160.
8. Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: Estado de la cuestión. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 103-109. <http://hdl.handle.net/2445/148502>
9. Anguera, M. T., Blanco, A., & Losada, J. L. (2001). Diseños Observacionales, cuestión clave en el proceso de la metodología observacional. *Metodología de las Ciencias del Comportamiento*, 3(2), 135-161.
10. Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández-Mendo, A. & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
11. Araújo, D., Teques, P., Hernández-Mendo, A., Reigal, R. E., & Anguera, M. T. (2015). La toma de decisión, ¿es una conducta observable? Discusión sobre diferentes perspectivas teóricas utilizadas en el estudio del rendimiento deportivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 183-196. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1578-84232016000100017](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232016000100017)
12. Ariza Cebrián, L., Hernández-Mendo, A. y Pastrana Brincones, J. Luís. (2013). NET. Programa de Estimación de Funciones. [http://150.214.108.138/menpas/Eval\\_Individual/Descarga%20E%20Funciones.aspx](http://150.214.108.138/menpas/Eval_Individual/Descarga%20E%20Funciones.aspx)
13. Arthur, R. A., Fitzwater, J., Roberts, R., Hardy, J., & Arthur, C. A. (2017). Psychological skills and “the paras”: The indirect effects of psychological skills on endurance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 29, 449-465. <https://doi.org/10.1080/10413200.2017.1306728>
14. Balagué, N., Torrents, C., Hristovski, R., Davids, K., & Araújo, D. (2013). Overview of complex systems in sport. *Journal of Systems Science and Complexity*, 26(1), 4-13. <https://doi.org/10.1007/s11424-013-2241-7>
15. Beltrán Álvarez, C. (2019). Numerical Methods. Spain: University of Cantabria.
16. Blanco-Villaseñor, Á., Castellano, J., Hernández Mendo, A., Sánchez-López, C. R., & 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), 0131-137. <https://ddd.uab.cat/record/119081>
17. Buceta, J. M. (2004). *Estrategias psicológicas para entrenadores de deportistas jóvenes*. Librería-Editorial Dykinson.
18. Burke, S., & Jin, P. (1996). Predicting performance from a triathlon event. *Journal of Sport Behavior*, 19(4), 272-287.
19. Cardinet, J., Tourneur, Y., & Allal, L. (1976). The symmetry of generalizability theory: Applications to educational measurement. *Journal of Educational Measurement*, 13, 119-135. <https://www.jstor.org/stable/1434233>
20. Cardinet, J., Tourneur, Y., & Allal, L. (1981). Extension of generalizability theory and its applications in educational measurement. *Journal of Educational Measurement*, 18(4), 183-204. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3984.1981.tb00852.x>

21. 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. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72715410>
22. Castellano, J., Perea, A., Alday, L., & Hernández Mendo, A. (2008). The measuring and observation tool in sports. *Behavior Research Methods*, 40(3), 898-905. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.898>
23. Cochran, W. G. (1954). Some methods for strengthening the common  $\chi^2$  tests. *Biometrics*, 10(4), 417-451. <https://doi.org/10.2307/3001616>
24. Conejero, M., Serenini, A.L, Claver, F. y Moreno, M.P. (2023). ¿Qué variables predicen el conocimiento táctico de jugadores de voleibol? *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y al Ejercicio Físico*, 8(1), e4. <https://doi.org/10.5093/rpdef2023a5>
25. Cronbach, L. J., Gleser, G. C., Nanda, H., & Rajaratnam, N. (1972). *The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles*. Wiley.
26. Flores, F. J., y Anguera, M. T. (2018). El jugador central y su influencia en el juego colectivo del balonmano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(2), 98-109. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/4\).134.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/4).134.08)
27. González, A., Botejara, J., Puñales, L., Trejo, A., & Ruy, E. (2013). Análisis de la finalización del ataque en partidos igualados de balonmano de alto nivel mediante coordenadas polares. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(2), 71-89. <https://ojs.e-balonmano.com/index.php/revista/article/view/132>
28. González-Ruiz, S. L., Domínguez-Alfonso, R., Chica-Merino, E., Pastrana-Brincones, J. L., and Hernández-Mendo, A. (2018). A virtual platform for on-line assessment and research: MenPas. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 18, 26-48.
29. González-Ruiz, S. L., Gómez-Gallego, I., Pastrana-Brincones, J.L., and Hernández-Mendo, A. (2015). Classification algorithms and neural networks in automated log observation. *Cuadernos de Psicología del Deporte* 15, 31-40. doi: 10.4321/S1578-84232015000100003
30. González-Ruiz, S. L., Hernández-Mendo, A., & Pastrana-Brincones, J. L. (2010). Herramienta software para la evaluación psicosocial de deportistas y entornos deportivos. *Lecturas: EF y Deportes. Revista Digital*, 15(144), 1-15.
31. Gorospe, G., & Anguera, M. T. (2000). Aplicación del análisis de coordenadas polares al estudio de la conducta deportiva. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
32. Hernández Mendo, A. (1996). *Observación y análisis de patrones de juego en deportes sociomotores*. (Doctoral dissertation, Universidade de Santiago de Compostela).
33. Hernández-Mendo, A., & Anguera, M. T. (2001). Estructura conductual en deportes sociomotores: Fútbol. *Revista de Psicología Social*, 16(1), 71-93. <https://doi.org/10.1174/021347401317351215>
34. Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V. & 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
35. Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G., Blanco-Villaseñor, A., Lopes, A., & Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato y análisis de datos. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 111-121.
36. Hernández-Mendo, A., López López, J. A., Castellano Paulis, J., Morales-Sánchez, V., & Pastrana, J. L. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78.
37. Jiménez-Salas, J., Morillo-Baro, J. P., Quiñones Rodríguez, Y., Vázquez-Diz, J. A., Reigal Garrido, R. E., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2022). La Final 4 de balonmano: análisis del juego combinativo masculino y femenino mediante coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(2), 186-202. <https://doi.org/10.6018/cpd.487121>
38. Lochbaum, M., Stoner, E., Hefner, T., Cooper, S., Lane, A. M., & Terry, P. C. (2022). Sport psychology and performance meta-analyses: A systematic review of the literature. *PLOS ONE*, 17(2), e0263408. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263408>

## Desequilibrio de los jugadores y las jugadoras centrales en balonmano

39. Lozano, D., & Camerino, O. (2012). Eficacia de los sistemas ofensivos en balonmano. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 108, 70–81. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/2\).108.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.08)
40. Lozano, D., Camerino, O., & Hílano, R. (2016a). Análisis del comportamiento táctico ofensivo en momentos críticos de juego en el alto rendimiento en balonmano: Un estudio *mixed methods*. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 151–160.
41. Lozano, D., Camerino, O., & Hílano, R. (2016b). Interacción dinámica ofensiva en balonmano de alto rendimiento. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 125(3), 90–110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
42. Martín, R. y Lago, C. (2005). *Deportes de equipo: comprender la complejidad para elevar el rendimiento*. Barcelona: INDE Publicaciones.
43. Montero, C., Moreno, J., González, I., Pulido, J., & Cervelló, E. (2012). Ansiedad estado precompetitiva en judocas. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 7(1), 26–43. <https://doi.org/10.18002/rama.v7i1.43>
44. Morillo, J. P., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Montaña, A., & Morales-Sánchez, V. (2017). Decision-making by handball referees: Design of an ad hoc observation instrument and polar coordinate analysis. *Frontiers in Psychology*, 8:1842. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01842>
45. Morillo-Baro, J. P., Rivera-Gálvez, A., Quiñones-Rodríguez, Y., Caballero-Cerbán, M., Hernández-Mendo, A., & Reigal, R. E. (2025). Análisis de las conductas de los lanzamientos triples en baloncesto 3x3. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 21(3, special issue), 471–484. <https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.471>
46. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research*. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/read-the-belmont-report/index.html>
47. Pastrana-Brincones, J. L., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., Morillo-Baro, J. P., Juárez de Mier, R., Alves, J., & Hernández-Mendo, A. (2019). Data Mining in the Mixed Methods: Application to the Study of the Psychological Profiles of Athletes. *Frontiers in Psychology*, 10, 2675. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02675>
48. Pastrana-Brincones, J. L., Troyano-Gallegos, B., Morillo-Baro, J. P., López de Vinuesa-Piote, R., Vázquez-Díz, J. A., Reigal-Garrido, R. E., Hernández-Mendo, A. & Morales-Sánchez, V. (2021). Mixed methods in tactical analysis through polar coordinates and function estimation: the transition play in ACB basketball. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 739308. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.739308>
49. Pinto, M. F., & Vázquez, N. (2013). Ansiedad estado competitiva y estrategias de afrontamiento: su relación con el rendimiento en una muestra argentina de jugadores amateurs de golf. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 47–52
50. Prudente, J., Sousa, D., Sequeira, P., López-López, J. A., & Hernández-Mendo, A. (2017). Analyzing the influence of playing time and partial score on the tactical behavior in the duel 2 vs 2 in the offensive process in handball, using the polar coordinates technique. *Anales de Psicología*, 33(3), 515–529. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.271071>
51. Quiñones Rodríguez, Y. (2020). *Construcción de una herramienta de observación para la evaluación de la acción de juego en balonmano: Análisis de coordenadas polares* (Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España).
52. Quiñones Rodríguez, Y., Apollaro, G., Fúnez, C., Faelli, E., Hernández-Mendo, A., Morales-Sánchez, V., & Falcó, C. (2025). Which behavioral patterns score points in taekwondo matches? An analysis of the Roma 2019 World Grand Prix finalists. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1572945. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1572945>
53. Quiñones, Y., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Díz, J. A., & Hernández-Mendo, A. (2019). El ataque posicional en balonmano: Validación de un sistema de observación. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 19(3), 113–124. <https://doi.org/10.6018/cpd.384091>
54. Quiñones, Y., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Díz, J. A. y Hernández-Mendo, A. (2020). El juego combinativo ofensivo en el balonmano de élite: diferencias por género mediante

- análisis de coordenadas polares. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 20(1), 86-102. <https://doi.org/10.6018/cpd.398741>
55. Reed, D., & Hughes, M. (2006). An exploration of team sport as a dynamical system. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 114–125. <https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868377>
56. Reinebo, G., Alfonsson, S., Jansson-Fröhmark, M., Rozental, A., & Lundgren, T. (2023). Effects of psychological interventions to enhance athletic performance: A systematic review and meta-analysis. *Sport Medicine*, 54(4), 347-373. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01931-z>
57. Rodríguez-Medina, J., Arias, V., Arias, B., Hernández-Mendo, A., and Anguera, M. T. (2019). *Polar Coordinate Analysis, from HOISAN to R: A Tutorial Paper*. Available online at: [https://jairodmed.shinyapps.io/HOISAN\\_to\\_R/](https://jairodmed.shinyapps.io/HOISAN_to_R/)
58. Ruano, P. C., Martínez, S. G., Valero, A. F., & Martínez, J. T. (2021). Análisis comparativo de los perfiles motivacionales y el Estado de Flow entre una metodología tradicional y la metodología Flipped Classroom en estudiantes de Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 338-344.
59. Ruiz-Juan, F., Zarauz, A., & Flores-Allende, G. (2015). Variables predictoras de la ansiedad precompetitiva: aspectos diferenciales en corredores de fondo en ruta. *Universitas Psychologica*, 14(3), 1021-1032. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy14-3.vpap>
60. Sackett, G. P. (1980). Lag sequential analysis as a data reduction technique in social interaction research. Exceptional infant. *Psychosocial Risks in Infant-Environment Transactions*, 4, 300-340.
61. Sánchez, J. C. J., Gómez, R. P., Dueñas, K. G. N., & Gómez-Millán, M. R. B. (2012). Ansiedad y autoconfianza precompetitiva en triatletas. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 7(1), 113-124.
62. Vázquez-Díz, J. A., Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Mixed methods in decision-making through polar coordinate technique: Differences by gender on beach handball specialist. *Frontiers in Psychology*, 10, 1627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01627>
63. Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., & Button, C. (2012). The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. *Sports Medicine*, 42(1), 1–10. <https://doi.org/10.2165/11596520-00000000-00000>
64. Voight, M., & Callaghan, J. (2001). A team building intervention program: Application and evaluation with two university soccer teams. *Journal of Sport Behavior*, 24(4), 420–431.
65. Wilson, D. B. (2023). Practical meta-analysis effect size calculator (Version 2023.11.27).
66. Yukelson, D. (1997). Principles of effective team building interventions in sport: A direct services approach at Penn State University. *Journal of Applied Sport Psychology*, 9(1), 73–96. <https://doi.org/10.1080/10413209708415385>