

Análisis de los lanzamientos de las jugadoras de balonmano del Atlético Petróleos de Luanda

Analysis of the throws by the handball players of Atlético Petróleos de Luanda

José Flores-Rodríguez ¹ * , José Alvite-de-Pablo ² 

¹ Centro Universitario San Isidoro, España.

² Clube Desportivo Primeiro de Agosto, Angola.

* Correspondence: jflores@centrosanisidoro.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.20.249>

Recibido: 29/08/2023; Aceptado: 12/06/2024; Publicado: 10/09/2024

OPEN ACCESS

Sección / Section:
Balonmano / Handball

Editor de Sección / Edited by:
Antonio Antúnez
Sebastián Feu
Universidad de Extremadura,
España

Citación / Citation:
Flores-Rodríguez, J., & Alvite-de-Pablo, J. (2024). Análisis de los lanzamientos de las jugadoras de balonmano del Atlético petróleos de Luanda. *E-balonmano Com*, 20(3), 249-262.

Fuentes de Financiación / Funding:
No funding reported by autor

Agradecimientos/
Acknowledgments:
-

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:
All authors declare no conflict of interest

Resumen

El objetivo de esta investigación fue estudiar los lanzamientos de las jugadoras más destacadas del Atlético Petróleos de Luanda, uno de los equipos de balonmano femenino más importantes de Angola y de África. Empleando un diseño observacional nomotético, puntual y multidimensional, se diseñó un instrumento de observación ad hoc para registrar los lanzamientos realizados durante el ataque posicional por cuatro jugadoras en 12 partidos de la temporada 2018/19. El análisis de coordenadas polares permitió conocer los elementos del contexto de juego (sistema defensivo rival, puesto específico ocupado, sistemas ofensivos y medios tácticos grupales ofensivos empleados) que facilitaron o dificultaron la realización de lanzamientos, así como, los patrones de conducta en el momento del lanzamiento de las jugadoras analizadas, expresados en la localización, la trayectoria del balón y la distancia del lanzamiento. Los resultados indicaron que los elementos del contexto de juego analizados ofrecieron distintas posibilidades de actuación para cada jugadora. También, se constató que los patrones de conducta de los lanzamientos fueron específicos para cada jugadora estudiada y que cambiaron según el puesto específico ocupado. Los hallazgos encontrados pueden servir para diseñar programas de entrenamiento que optimicen la capacidad de anticipación del portero.

Keywords: metodología observacional; análisis de coordenadas polares; portero.

Abstract

The aim of this research was to study the throws of the most prominent players from Atlético Petróleos de Luanda, one of the most important female handball teams in Angola and Africa. Using an observational, nomothetic, specific, and multidimensional technique design, an ad hoc observation tool was developed to record throws executed during positional attacks by four players in 12 matches of the 2018/19 season. Polar coordinates analysis allowed us to understand the elements of the game context (opposing defensive system, specific positions played, offensive systems, and employed group offensive tactics) that facilitated or hindered the execution of throws. Additionally, behavior patterns at the moment of the throw were examined for the analyzed players, including their location, ball trajectory, and throw distance. The results indicated that the analyzed elements of the game context provided different possibilities for action for each player. Furthermore, it was observed that behavior patterns for throws were specific to each studied player and changed according to the specific position played. The findings can be valuable in designing training programs to enhance the goalkeeper's anticipation ability

Palabras clave: observational methodology; polar coordinate analysis; goalkeeper

Introducción

El *match analysis* tiene como uno de sus principales objetivos analizar a los rivales durante la competición para conocer sus patrones de conducta. En deporte como el balonmano, al igual que ocurre en otros deportes colectivos, conocer los puntos fuertes y las debilidades del rival resulta fundamental para preparar la competición y los entrenamientos. Según Prieto et al. (2015), existen dos enfoques investigadores a la hora de analizar los comportamientos realizados durante los partidos, el enfoque estático y el dinámico, siendo el enfoque estático es el más utilizado en las investigaciones. Principalmente, el enfoque estático analiza acciones que fueron ejecutadas, prestando poca atención a las acciones previas que condujeron a esa finalización. Por ejemplo, prestaría mucha atención al porcentaje de acierto que tiene un determinado equipo desde la posición de extremo derecho, pero quedaría fuera del análisis aspectos como los cruces, permutas o bloqueos que se realizaron en el transcurso del ataque y que generaron la oportunidad de lanzar desde el extremo. Los trabajos realizados por Ferrari et al. (2022); Ferrari et al. (2020); Gómez-López et al. (2022) y Tuquet et al. (2021) ejemplifican interesantes investigaciones realizadas desde el enfoque estático.

Por su parte, el enfoque dinámico es más complejo y, quizás por ello, el menos habitual en los trabajos científicos. Este enfoque pone más énfasis en la dinámica del juego, al estudiar las acciones que condujeron a una determinada finalización (Prieto et al., 2015). Al poner el foco en el orden en que se realizan las acciones, este enfoque puede proporcionar información sobre los cambios en las estrategias de los equipos a lo largo de un partido o de un campeonato (Flores-Rodríguez & Alvite-de-Pablo, 2023).

En balonmano, las acciones que se realizan durante el ataque posicional buscan finalizar con un lanzamiento para conseguir el objetivo por excelencia: el gol. Las opciones de lanzamiento se originan, principalmente, después de que los atacantes colaboren entre sí, empleando medios tácticos colectivos y grupales, para generar desequilibrios en el sistema defensivo rival (Antón, 1990). Por su parte, los diferentes sistemas defensivos que utilizan los equipos de balonmano ofrecen diferentes niveles de densidad y de profundidad, en función del número de defensores que se ubican en sus líneas y de la colaboración que se establezca entre ellos. Como resultado, cada sistema defensivo da prioridad a la protección de determinadas zonas en detrimento de otras. Además del sistema defensivo rival, el desarrollo del ataque posicional está condicionado por diversos factores. En primer lugar, las características técnicas, tácticas o físicas de cada jugadora influyen en su capacidad para aprovechar las posibilidades de actuación que ofrecen los sistemas defensivos a los que se enfrentan (Chow et al., 2015). Otro elemento a tener en cuenta es el trabajo táctico del equipo, manifestado en la utilización de determinados sistemas ofensivos (Amatria et al. 2020; Lozano y Camerino, 2012) y en la realización preferente de determinados medios tácticos (Flores & Anguera, 2018; Jiménez-Salas et al., 2022; Kulbayev et al., 2020, Quiñones et al., 2020, Román 2005). Además, es importante reconocer que los equipos no siempre juegan igual a lo largo de un partido o campeonato; más bien, adaptan sus comportamientos para sorprender y superar las dificultades planteadas por los sistemas defensivos rivales (Lames & McGarry, 2007). En consecuencia, la variabilidad en los comportamientos ofensivos se convierte en una característica inherente a los equipos de élite en balonmano (Flores-Rodríguez & Alvite-de-Pablo, 2022; Flores-Rodríguez & Alvite-de-Pablo, 2023).

En cuanto al equipo que está en fase defensiva, entre sus principales objetivos está el evitar que se produzca un lanzamiento o, en su defecto, intentar que este se realice en las peores condiciones posibles, para aumentar las probabilidades de éxito de su portera (Antón, 1990). El rol de la portera es clave. Son muchos los estudios que demuestran una relación directa entre la eficacia de la portera y la victoria, ya sea en un partido o en un campeonato (Cabrera et al., 2022; Hatzimanouil et al., 2022; Krawczyk et al., 2021). Una de las dificultades más grandes a las que se enfrenta la portera es el escaso tiempo de reacción del que dispone, debido a la elevada velocidad y a las distancias tan cortas que recorre el balón en la mayoría de los lanzamientos (Párraga et al., 2001). Por este motivo, la portera no tiene tiempo para percibir, tomar una decisión y ejecutar un gesto técnico de parada. En otras palabras, la portera no puede esperar a ver qué trayectoria sigue el balón y después actuar, necesita anticipar sus acciones (Pascual y Peña, 2006).

Por lo tanto, optimizar la capacidad de anticipación de la portera debe ser una de las prioridades de los programas de entrenamiento. Para lograr este objetivo, en un primer momento, es fundamental que el portero mejore su conocimiento táctico y su comprensión sobre las situaciones de juego que preceden al lanzamiento. Este conocimiento le permitirá identificar las situaciones y posiciones desde donde es probable que se realice el lanzamiento (Pascual y Peña, 2006).

Posteriormente, una vez que el lanzamiento se está realizando, resulta fundamental que la portera capte la información que emite la lanzadora, con el fin de obtener indicios sobre la posible localización del mismo (García, 2008). Asimismo, el análisis de los partidos anteriores puede ofrecer una valiosa información sobre las localizaciones preferidas de las lanzadoras (Pascual y Peña, 2006).

Por este motivo, el objetivo de este estudio fue estudiar los lanzamientos de las jugadoras más importantes del Atlético Petróleos de Luanda, uno de los equipos más destacados de la primera liga de balonmano femenino en Angola. Para ello, se empleó un enfoque de investigación dinámico que permitió conocer las situaciones de juego (sistema defensivo, la posición que ocupaban las jugadoras, relación numérica y los medios tácticos ofensivos utilizados) que facilitaron o dificultaron la realización de los lanzamientos. Asimismo, se conocieron las tendencias generales que exhibieron las jugadoras analizadas en el momento del lanzamiento, expresadas en la localización, la trayectoria del balón y la distancia desde la cual se realizó el lanzamiento.

Materiales y Métodos

La metodología observacional es especialmente apropiada para el estudio de los comportamientos que realizan los jugadores durante los partidos de balonmano (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). Para la consecución del objetivo de investigación propuesto se utilizó un diseño observacional Nomotético/Puntual/Multidimensional (N/P/M) (Anguera et al., 2011). Nomotético, debido a que se estudiaron los comportamientos de varias jugadoras; Puntual debido a que se analizaron conjuntamente los 12 partidos que conformaron la muestra de este estudio; y Multidimensional porque se estudiaron diversos niveles de comportamientos, recogidos en el instrumento de observación diseñado *ad hoc* para esta investigación.

Participantes

Se analizaron los lanzamientos de las cuatro máximo goleadoras en el ataque posicional del equipo Atlético Petróleos de Luanda, uno de los equipos más importantes de balonmano femenino en la liga de Angola y en el continente Africano, durante 12 de los 16 partidos disputados en la competición nacional en la temporada 2018/19. El estudio se desarrolló siguiendo los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y, de acuerdo con lo establecido en el Informe Belmont (1978), no fue necesaria la obtención de consentimiento informado ni el examen del comité ético pertinente porque: (a) el estudio implicó la observación de personas en un entorno público (recinto deportivo); (b) las personas y los grupos observados no tenían una expectativa razonable de privacidad (los partidos fueron retransmitidos a nivel nacional); y (c) el estudio no implicó intervención por parte de los investigadores o interacción directa con los individuos estudiados.

Instrumentos

Instrumentos de observación: Para registrar los comportamientos ofensivos más relevantes para la consecución del objetivo de investigación propuesto se construyó un instrumento de observación *ad hoc* (Tabla 1). El instrumento de observación combinó el formato de campo con un sistema de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes. Esta combinación permite aprovechar los puntos fuertes de ambos instrumentos; por un lado, el sistema de categorías ofrece consistencia teórica, mientras que el formato de campo aporta flexibilidad a la hora de recoger la diversidad de comportamientos realizados por las jugadoras analizadas (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

Para garantizar la validez del instrumento de observación se siguió el proceso de construcción sugerido por Anguera (2003): 1) dos entrenadores nacionales (máxima titulación federativa para competiciones que se disputen en España) con experiencia previa en estudios observacionales construyeron una versión inicial. 2) Posteriormente, se sometió el instrumento a la prueba de cautela, que consistió en el registro de tres partidos, de similares características a los posteriormente analizados pero que no fueron incluidos en la muestra. La prueba de cautela sirvió para añadir, modificar y eliminar criterios y categorías de la versión inicial del instrumento. La prueba de cautela se dio por superada cuando no se detectaron nuevas conductas en ningún criterio. 3) El instrumento fue sometido a un juicio de cinco expertos, docentes universitarios de balonmano y entrenadores nacionales. Los expertos rellenaron una plantilla de valoración en la que debían marcar su acuerdo o desacuerdo con cada criterio y categoría. Finalmente, todos los criterios y categorías que conformaron el instrumento de observación obtuvieron un acuerdo igual o superior al 80%, es decir, al menos cuatro de los cinco expertos dieron su aprobación. La versión definitiva del instrumento de observación constó de 11 criterios y 47 categorías.

Las unidades de observación fueron todos los ataques posicionales realizados por el Atlético Petróleos de Luanda durante los 12 partidos analizados, excluyendo los lanzamientos realizados inmediatamente después de un rechace y los lanzamientos realizados tras señalización de siete metros. Finalmente, se analizaron 522 unidades de observación.

Instrumento de registro y análisis: La retransmisión de los 12 partidos que conformaron la muestra fue realizada por la televisión nacional. Para registrar y codificar las unidades de observación se introdujo el instrumento de observación en el programa informático DARTFISH 5.4. El control de la calidad del dato y el cálculo del análisis secuencial se realizó con el paquete informático GSEQ 5.1 (Bakeman & Quera, 2011). Posteriormente, utilizando el programa HOISAN 1.2 (Hernández-Mendo et al., 2012) se calculó el análisis de coordenadas polares. Finalmente, los resultados obtenidos se representaron gráficamente por medio de la aplicación Snowflake 0.2

Tabla 1. Instrumento de observación

<i>Criterio</i>	<i>Categoría</i>	<i>Código</i>	<i>Descripción</i>
Sistema ofensivo (SATQ)	3:3	TATA	El equipo finaliza el ataque con tres jugadoras en la primera línea y tres en la segunda
	3:3 dos pivotes	DESD	El equipo finaliza el ataque con tres jugadoras en la primera línea y tres en la segunda: dos en la posición de pivote y una en el extremo
	2:4	DSCT	El equipo finaliza el ataque con dos jugadoras primera línea y cuatro en la segunda
	2:3	DSTR	El equipo finaliza el ataque con dos jugadoras en primera línea y tres en la segunda
	3:2	TRDS	El equipo finaliza el ataque con tres jugadoras en primera línea y dos en la segunda
	Diferente	DIFE	El equipo utiliza un sistema ofensivo diferente a los anteriores
Sistema defensivo (SDEF)	6:0	SEIO	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 6:0
	5:1	CINU	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 5:1
	3:3	TRTR	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 3:3
	4:2	CTDS	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 4:2
	MIXTO	CINX	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo mixto
	5:0	CNCO	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 5:0
	4:0	MSDS	El equipo observado se enfrenta a un sistema defensivo 4:0
Relación numérica (NUME)	Superioridad	SUPR	El equipo atacante tiene superioridad numérica
	Igualdad	IGUA	El ataque se desarrolla en igualdad numérica
	Inferioridad	INFE	El equipo atacante tiene inferioridad numérica
Portería Vacía (VACI)	Ataque sin portero	SNPR	El equipo atacante sustituye a la portera por una jugadora de campo
	Ataque con portero	CNPR	El equipo atacante no sustituye a la portera por una jugadora de campo
Acción previa (PREV)	Permuta	PRMT	El primer medio táctico grupal que realiza el equipo atacante es una permuta.
	Cruce	CRCE	El primer medio táctico grupal que realiza el equipo atacante es un cruce
	Bloqueo	DXD	El ataque empieza jugando una situación de dos contra dos, estando implicadas una jugadora de la primera línea y la pivote
	1x1	UXU	La primera acción realizada es un uno contra uno
	Cortina, pantalla	OTR	El primer medio táctico grupal que realiza el equipo atacante es otro diferente a los anteriores o se combinan varios de a la misma vez (no hay uno que se realice antes que otro).
Resultado (RESU)	Gol	GOL	El ataque finaliza con un lanzamiento que acaba en gol
	Parada	PARD	El ataque finaliza con un lanzamiento parado por la portera
	Fuera	FUER	El ataque finaliza con un lanzamiento que va al poste o fuera de la portería
	Interrupción	GPF	El ataque finaliza en una señalización de golpe franco, saque de banda, córner o tiempo muerto
Jugadora que realiza el lanzamiento (JUGA)	Nº 21	21	La jugadora número 21 ha realizado el lanzamiento
	Nº 5	5	La jugadora número 5 realizó el lanzamiento
	Nº 15	15	La jugadora número 15 realizó el lanzamiento
	Nº 14	14	La jugadora número 14 realizó el lanzamiento
	Otra jugadora	ANOT	Otra jugadora diferente a las anteriores realizó el lanzamiento
Posición donde se realiza el lanzamiento (DOND)	Lateral izquierdo	LI	El lanzamiento se realizó desde la posición de lateral izquierdo
	Lateral derecho	LD	El lanzamiento se realizó desde la posición de lateral derecho
	Central	CEN	El lanzamiento se realizó desde la posición de central
	Pivote	PVTE	El lanzamiento se realizó desde la posición de pivote
	Extremo izquierdo	EI	El lanzamiento se realizó desde la posición de extremo izquierdo
	Extremo derecho	ED	El lanzamiento se realizó desde la posición de extremo derecho
Altura donde se localiza el lanzamiento (ALTU)	Arriba	ARRB	El lanzamiento se localiza al tercio superior de la portería.
	Media Altura	MDAL	El lanzamiento se localiza al tercio medio de la portería
	Abajo	BAJO	El lanzamiento se localiza al tercio bajo de la portería.
Distancia del lanzamiento (DIST)	Cercanos	SMOP	El lanzamiento se realiza desde 6 metros
	Entre líneas	SANM	El lanzamiento se realiza desde una distancia comprendida entre los siete y nueve metros
	Lejanos	MDNM	El lanzamiento se realiza desde una distancia de nueve metros o superior
Trayectoria del balón (TRAY)	Recto	RECT	Desde el punto de vista de la portera la trayectoria del balón no corta la línea transversal de su cuerpo
	Cruzado	CRZD	Desde el punto de vista de la portera la trayectoria del balón corta la línea transversal de su cuerpo
	Habilidad	HBLD	Se realiza un lanzamiento de vaselina o una rosca

Procedimiento

La observación y codificación de las acciones fue realizada por un observador con titulación de entrenador nacional de balonmano, con experiencia previa en estudios observacionales. El control de calidad del dato de los registros obtenidos se llevó a cabo mediante el coeficiente de concordancia Kappa de Cohen. Para conocer la concordancia intraobservador, el mismo partido fue registrado en dos momentos distintos, con una separación de 36 días, por el mismo observador. Este partido, de características similares a los analizados posteriormente, no fue incluido en la muestra. El resultado obteniendo, $\kappa = 0,91$, puede considerarse casi perfecto según la clasificación de Landis & Koch (1977). Para el cálculo de la fiabilidad interobservadores se requirió la participación de un segundo observador, también con titulación de entrenador nacional de balonmano y experiencia previa en estudios observacionales. Ambos observadores registraron de manera independiente un partido no incluido en la muestra. Considerando todos los criterios de manera conjunta se obtuvo un resultado de 0,87. Por separado, los criterios SATQ, SDEF, NUME, VACI, RESU y JUGA obtuvieron un resultado de 1; los criterios DOND, ALTU y DIST un resultado de 0,89; el criterio PREV obtuvo un resultado de 0,81 y, por último, el criterio TRAY tuvo un resultado de 0,83. En consecuencia, la concordancia por separado y de manera conjunta puede clasificarse como casi perfecta (Landis & Koch, 1977).

Análisis de coordenadas polares

El análisis de coordenadas polares permite conocer los patrones de conducta que emergen durante la práctica del balonmano (Flores & Anguera, 2018). Como paso previo a su realización se requiere la aplicación del análisis secuencial. El objetivo del análisis secuencial es identificar las relaciones significativas, tanto a nivel prospectivo como retrospectivo, entre los comportamientos que son analizados. Para ello se consideraron el mismo número de retardos en ambas perspectivas, de 1 a 5 para la prospectiva y de -1 a -5 para la retrospectiva. Uno de los comportamientos asume el rol de conducta focal y se le considera el generador de las asociaciones con las demás conductas estudiadas, que adquieren el rol de conductas condicionadas (Aragón et al., 2017). Por medio del cálculo del estadístico Zsum (Sackett, 1980) se conoce la naturaleza de la asociación, que puede ser de activación o de inhibición. De manera que, las asociaciones entre la conducta focal y las condicionadas pueden quedar ubicadas en cuatro cuadrantes, dependiendo del tipo de relación existente. Si la asociación se representa en el cuadrante I, indica una relación de activación mutua entre la conducta focal y la condicionada. Por el contrario, cuando queda ubicada en el cuadrante III implica una relación de mutua inhibición. La representación gráfica en el cuadrante II, indica que la conducta focal inhibe a la condicionada mientras que es activada por ella. Por otro lado, cuando la asociación se ubica en el cuadrante IV, podemos interpretar que la conducta focal activa la realización de la condicionada, a la vez que es inhibida por ella (Aragón et al., 2017).

Resultados

A continuación, en las tablas 2, 3, y 4, se presentan las asociaciones significativas encontradas, aquellas con el radio mayor o igual que 1,96 ($p < 0,05$), entre la conducta focal y las conductas condicionadas. Como conducta focal actuaron los lanzamientos de las jugadoras más destacadas del Atlético Petróleos, la nº 21, la nº 15, la nº14 y la nº 4. El resto de categorías del instrumento de observación asumieron el rol de conductas condicionadas. Con el objetivo de obtener un análisis más completo de las jugadoras nº 21 y nº 15 se analizaron los lanzamientos realizados desde dos posiciones diferentes, desde el centro y desde el lateral.

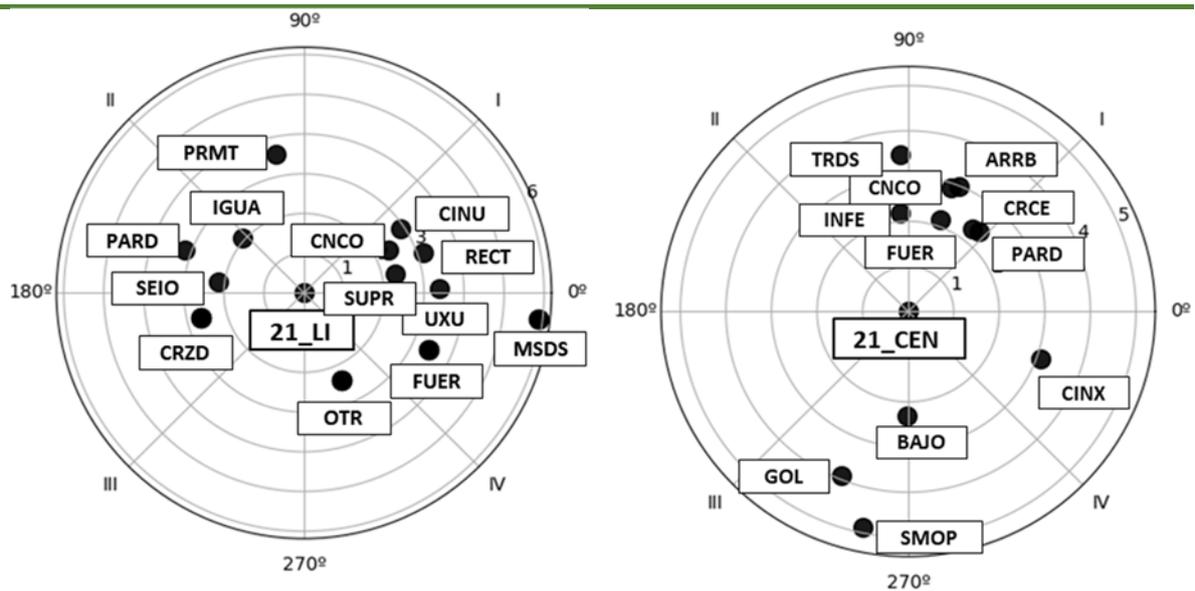
En la tabla 2 se recogen los resultados de la jugadora nº 21. Se analizaron los lanzamientos realizados desde el lateral izquierdo (LI), gráfico de la izquierda, y desde la posición de central (CEN), gráfico de la derecha. Por lo tanto, en el gráfico de la izquierda actuó como conducta focal la combinación de las categorías 21 y LI (21_LI) y en el de la derecha, la unión de las categorías 21 y CEN (21_CEN).

Se puede observar que los lanzamientos de la jugadora nº 21 desde el lateral izquierdo (21_LI) fueron activados por la realización de: permuta (PRMT), uno contra uno (UXU) y por los ataques desarrollados ante los sistemas defensivos

6:0 (SEIO) y 5:1 (CINU). También, los ataques desarrollados en superioridad numérica ofensiva (SUPR) activaron la realización de lanzamientos desde el lateral izquierdo. Por otro lado, desde el punto de vista prospectivo, los lanzamientos de la jugadora nº 21 desde el lateral izquierdo mostraron una asociación de excitación con las trayectorias del balón rectas (RECT) y con el resultado fuera (FUER).

En el gráfico de la derecha se puede observar que los lanzamientos realizados por la jugadora nº 21 desde el central (21_CEN) fueron activados por la aparición de las siguientes categorías: ataques desarrollados en inferioridad numérica (INFE) donde se utiliza un sistema ofensivo 3:2 (TRDS) y por la realización de cruces (CRCE). Asimismo, se inhibieron los lanzamientos realizados desde seis metros (SMOP). Desde el punto de vista prospectivo, los lanzamientos de la jugadora nº 21 desde el central activaron las localizaciones arriba (ARRB) y la aparición de paradas (PARD).

Tabla 2. Lanzamientos de la jugadora nº 21



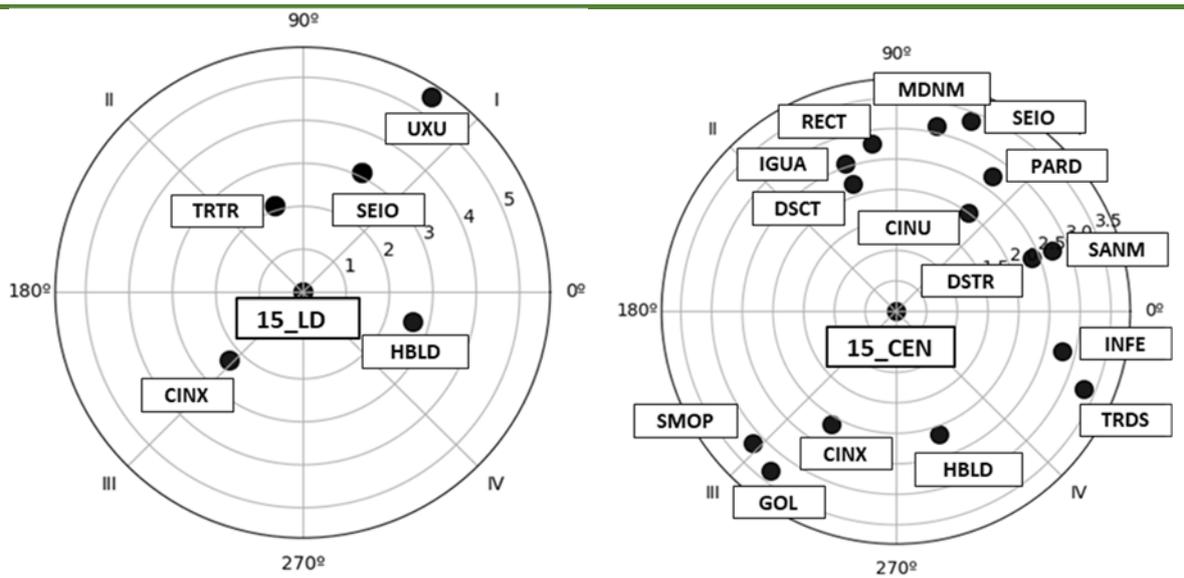
Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante	Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante
UXU	3.37	1.87	I	CRCE	2.37	48.91	I
SUPR	2.32	11.96	I	CNCO	2.89	71.23	I
RECT	3.14	18.65	I	PARD	2.32	52.30	I
CNCO	2.38	27.09	I	FUER	2.16	71.26	I
CINU	2.89	33.87	I	ARRB	2.99	68.34	I
PRMT	3.57	101.09	II	TRDS	3.47	93.10	II
IGUA	2.05	137.99	II	INFE	2.20	94.68	II
SEIO	3.18	160.00	II	GOL	3.92	247.90	III
PARD	2.16	172.51	II	BAJO	2.32	269.19	III
CRZD	2.64	193.67	III	SMOP	4.87	258.30	III
OTR	2.40	293.21	IV	CINX	3.08	340.34	IV
FUER	3.43	335.42	IV				
MSDS	5.89	353.72	IV				

En la tabla 3 se recogen los resultados de la jugadora nº 15. Se analizaron los lanzamientos realizados desde el lateral derecho, gráfico de la izquierda, y desde la posición de central, gráfico de la derecha. De manera que, en el gráfico de la izquierda actuó como conducta focal la combinación de las categorías 15 y LD (15_LD) y en el de la derecha, la unión de las categorías 15 y CEN (15_CEN).

Se observa que los lanzamientos de la jugadora nº 15 desde el lateral derecho (15_LD) fueron precedidos por la utilización de un sistema ofensivo 3:3 (TRTR), la realización de uno contra uno (UXU) y por ataques que se enfrentaban a un sistema defensivo 6:0 (SEIO). Desde un punto de vista prospectivo, los lanzamientos de la jugadora nº 15 desde el central activaron la realización de lanzamientos de habilidad (HBLD).

Por su parte, el gráfico de la derecha se puede observar que los lanzamientos realizados por la jugadora nº 15 desde el central (15_CEN) fueron activados por la utilización de sistemas defensivos 6:0 (SEIO) y 5:1 (CINU) y por la utilización de un sistema ofensivo 2:4 (DSCT). También, se activaron los lanzamientos lejanos (MDNM) y los realizados entre líneas (SANM). Desde un punto de vista prospectivo, y los lanzamientos de la jugadora nº 15 desde el central activaron las trayectorias del balón rectas (RECT) y las paradas (PARD).

Tabla 3. Lanzamientos de la jugadora nº 15

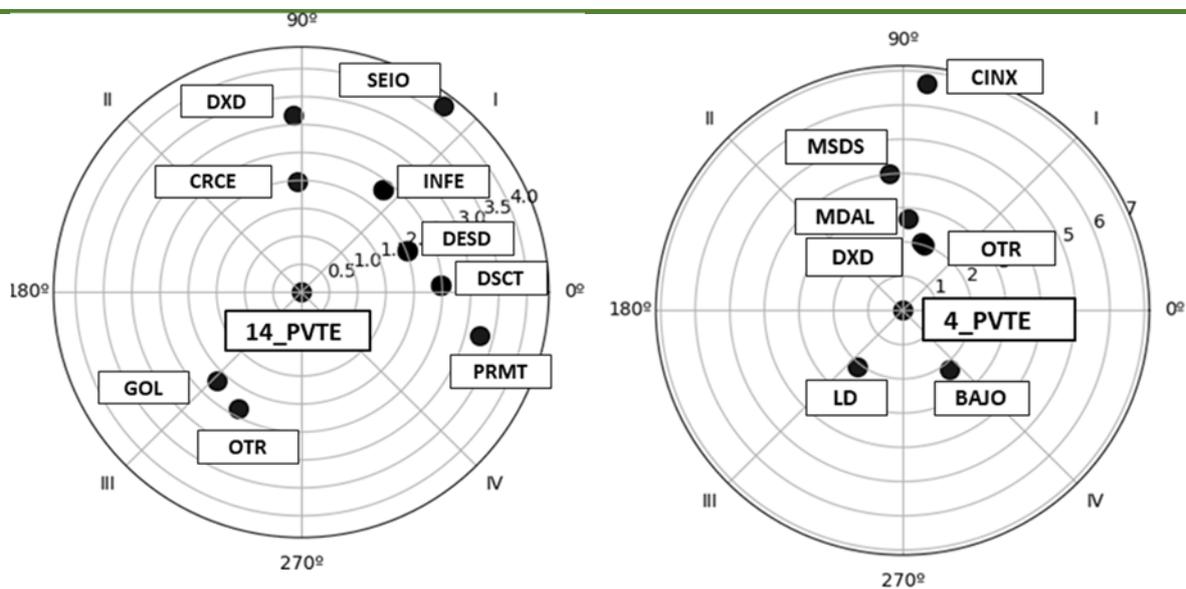


Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante	Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante
UXU	5.43	57.03	I	SANM	2.74	21.56	I
SEIO	3.10	63.91	I	DSTR	2.37	21.65	I
TRTR	2.12	107.98	II	CINU	2.01	54.08	I
CINX	2.30	222.70	III	PARD	2.71	54.63	I
HBLD	2.60	345.46	IV	SEIO	3.36	68.70	I
				MDNM	3.12	77.84	I
				RECT	2.78	98.11	II
				DSCT	2.21	108.54	II
				IGUA	2.56	109.01	II
				SMOP	3.18	222.92	III
				GOL	3.32	231.83	III
				CINX	2.12	240.23	III
				HBLD	2.14	289.26	IV
				TRDS	3.30	337.46	IV
				INFE	2.79	346.37	IV

En la tabla 4 se recogen los resultados de las dos jugadoras que ocupan la posición de pivote (PVTE), la nº 14 y la nº 4. En el gráfico de la izquierda se presentan los resultados de los lanzamientos de la jugadora nº 14 desde el pivote (14_PVTE). Se puede observar como estos lanzamientos fueron activados por realización de cruces (CRCE), situaciones de dos contra dos de una jugadora de la primera línea con la pivote (DXD) y por circulaciones a la posición de segunda pivote por parte de una extremo (DESD) y por parte de una jugadora de la primera línea (DSCT). También, la utilización de un sistema defensivo 6:0 (SEIO) favoreció la aparición de lanzamientos desde el pivote por parte de la jugadora nº 14.

En el gráfico de la derecha se muestra que los lanzamientos realizados por la jugadora nº 4 desde la posición de pivote (4_PVTE). Se observa como fueron activados por: la realización de una situación de dos contra dos de que implican a una jugadora de la primera línea con la jugadora que ocupa la posición de pivote (DXD) y la utilización del rival de un sistema defensivo mixto (CINX). Desde un punto de vista prospectivo, se activaron los lanzamientos localizados a media altura (MDAL) y se inhibieron los localizados abajo (BAJO).

Tabla 4. Lanzamientos de las jugadoras nº 14 y nº 4



Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante	Categoría	Radio	Ángulo	Cuadrante
DSCT	2.48	3.02	I	OTR	2.00	71.93	I
DESD	2.03	21.72	I	DXD	2.06	75.16	I
INFE	2.34	52.03	I	CINX	6.65	83.94	I
SEIO	4.18	52.97	I	MDAL	2.70	86.70	I
CRCE	1.99	92.24	II	MSDS	4.00	95.68	II
DXD	3.16	92.44	II	LD	2.09	231.50	III
GOL	2.17	226.60	III	BAJO	2.17	308.21	IV
OTR	2.35	241.83	III				
PRMT	3.24	346.38	IV				

Discusión

El objetivo de esta investigación fue estudiar los lanzamientos de las jugadoras más destacadas del Atlético Petróleos de Luanda, uno de los equipos de balonmano femenino más importantes de Angola y de África. Por medio del análisis de coordenadas polares se identificaron las situaciones de juego (sistema ofensivo, sistema defensivo y los medios tácticos ofensivos utilizados) que facilitaron o dificultaron la realización de los lanzamientos y, también, el tipo de lanzamientos realizados, así como la localización, la trayectoria y la distancia de los mismos, realizados por las jugadoras analizadas. Aunque el estudio de los lanzamientos ha recibido mucha atención por parte de los investigadores, son pocos los estudios que lo han hecho empleando un enfoque dinámico.

Amatria et al. (2020) encontraron que, en el balonmano femenino, los ataques que emplearon un sistema táctico no estructurado resultaron ser los más exitosos. Por otro lado, Lozano y Camerino (2012) encontraron que en el Campeonato del Mundo masculino, los sistemas estructurados son los más habituales y eficaces contra las defensas 6:0; mientras que, contra una defensa 5:1 el ataque estructurado fue el más utilizado pero no el más eficaz. Al analizar los resultados de la presente investigación se observa como la utilización de los sistemas ofensivos ha tenido una influencia dispar en las jugadoras estudiadas. Por ejemplo, el sistema ofensivo 2:4, después de que una de las extremos o una jugadora de la primera línea abandonara su posición para ocupar la posición de segunda pivote, activó la realización de lanzamientos de la jugadora número 15 desde la zona central y de la pivote número 14. Estos resultados van en línea de lo señalado por Quiñones et al. (2020), quienes encontraron que en balonmano femenino las transformaciones de los sistemas favorecieron las finalizaciones desde la zona central.

Respecto a los sistemas defensivos, la utilización de una defensa 6:0 por parte de los equipos rivales activó la realización de lanzamientos de las dos jugadoras analizadas que ocuparon puestos de la primera línea, la número 21 y la número 15. Por otro lado, las jugadoras que ocuparon la posición de pivote mostraron diferentes asociaciones: la número 14 encontró opciones de lanzamiento cuando se enfrentó a un sistema 6:0 y después de jugar una situación de dos contra dos con una de las jugadoras de la primera línea; mientras que la jugadora número cuatro activó sus lanzamientos ante un sistema defensivo mixto. De acuerdo con Antón (1990), cada sistema defensivo ofrece diferentes niveles de densidad y de profundidad en sus líneas, priorizando la protección de determinadas zonas en detrimento de otras. Estos espacios son aprovechados por las jugadoras en función de sus características individuales y de la colaboración que establecen con sus compañeras.

En cuanto a los medios tácticos empleados antes del lanzamiento, Jiménez-Salas et al. (2022) encontraron que en balonmano femenino los ataques más exitosos fueron aquellos donde se emplearon medios tácticos simples y sus combinaciones. Como ya sugirió Román (2005), una de las principales funciones de los medios tácticos es generar desequilibrios en el sistema defensivo rival y crear buenas ocasiones de lanzamiento. En nuestro estudio hemos podido observar que no todos los medios tácticos que anteceden al lanzamiento tienen el mismo efecto para las jugadoras analizadas. Se encontró que realización de permutas facilitó los lanzamientos de la jugadora número 21 desde el lateral izquierdo, mientras que, los lanzamientos desde la zona central fueron facilitados por los cruces. En cambio, para la número 15, desde el lateral derecho, los resultados fueron diferentes, ya que los lanzamientos se activaron después de situaciones de uno contra uno. Se pone de manifiesto que no todos los medios tácticos ofensivos favorecen de igual manera a las jugadoras estudiadas. Por lo tanto, en concordancia con lo indicado por Flores y Anguera (2018), parece lógico que surjan sinergias específicas según las jugadoras que estén en la pista, manifestadas en la utilización de unos medios tácticos y unos sistemas ofensivos particulares en detrimento de otros. En consecuencia, parece necesario que los equipos de balonmano diseñen un modelo de juego flexible, donde se los sistemas de juego y los medios tácticos empleados en ataque favorezcan los puntos fuertes de las jugadoras que en ese momento están en la pista.

En cuanto a los tipos de lanzamiento realizados por las jugadoras de la primera línea, se observó que la jugadora número 15 desde la zona central encontró buenas oportunidades para realizar lanzamientos a distancia. En cambio, la jugadora número 21 no presentó relación de activación de lanzamientos a distancia en ninguna de las zonas estudiadas,

ni en la zona lateral ni en la zona central. En línea con lo indicado por (Chow et al., 2015), se podría afirmar que las jugadoras analizadas aprovecharon de manera específica, según sus características, las posibilidades de actuación que les ofrecieron los sistemas defensivos a los que se enfrentaron. Esta información podría ser valiosa en el planteamiento defensivo de los equipos que se enfrenten a las jugadoras analizadas. De acuerdo con Kulbayev et al. (2020), las principales acciones defensivas para contrarrestar los lanzamientos a distancia son el bloqueo y las salidas. Considerando los resultados de la jugadora número 15, podría ser recomendable que, para evitar sus lanzamientos a distancia, la defensa ofrezca más salidas en la zona central que en el lateral derecho. Desde el punto de vista ofensivo, siguiendo la recomendación de Tuquet et al. (2021), el entrenamiento del lanzamiento a distancia debe fomentar la variedad en aspectos como el ciclo de pasos, el armado de brazo y la ejecución de lanzamientos tanto en apoyo como en suspensión. También, en línea por lo encontrado por Kulbayev et al. (2020), la realización de diferentes medios tácticos puede favorecer el éxito en los lanzamientos a distancia. Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todos los medios empleados generan buenas oportunidades de lanzamiento para las jugadoras estudiadas.

Además, los resultados obtenidos informan sobre las localizaciones y las trayectorias de los lanzamientos. Cuando la jugadora número 21 lanzó desde el lateral izquierdo mostró una relación de activación con las trayectorias rectas. Estas trayectorias, según Laguna (2019) son las más fáciles para la portera. Para detener estos lanzamientos puede ser muy útil la propuesta de entrenamiento táctico formulada por García (2008). Esta propuesta busca que el portero identifique las trayectorias rectas en función de determinados estímulos como el armado de brazo, dirección del salto o la colaboración defensiva. Los estímulos utilizados en esta propuesta de entrenamiento son similares a los que aparecen en la competición, lo que facilita la transferencia de los aprendizajes al contexto competitivo. Esto puede ser especialmente útil cuando la portera tiene poca información sobre las localizaciones favoritas de las lanzadoras.

En cambio, en otras ocasiones, la portera dispone de información fiable sobre la localización de los lanzamientos de sus rivales. En esta investigación se ha encontrado que la número cuatro, desde la posición de pivote, mostró una relación de activación con las localizaciones a media altura y abajo, mientras que la número 21 activó las localizaciones arriba. En este sentido, la propuesta de entrenamiento formulada por Pascual y Peñas (2006) puede resultar muy apropiada, ya que, entre otros aspectos, diseña ejercicios donde el portero tiene conocimiento previo sobre la localización de los lanzamientos que va a recibir, lo que permite optimizar su capacidad de anticipación.

Por su parte, la jugadora número 15, desde los seis metros, mostró activación por los lanzamientos de habilidad. Estos resultados están en línea con los hallazgos de Tuquet et al. (2021), quienes indicaron que en los lanzamientos desde 6 metros la jugadora suele disponer de mejores condiciones para observar al portero y mostrar una mayor variedad en sus lanzamientos. Según Krawczyk et al. (2021), las principales estrategias de las porteras frente a los lanzamientos desde seis metros consisten en adelantarse para cerrar ángulos o anticiparse. Esto resalta la importancia de los lanzamientos de habilidad como un recurso fundamental en el balonmano.

Aunque en este estudio se ha mostrado información importante sobre cómo determinadas situaciones de juego facilitan o dificultan la realización de lanzamientos y, también, sobre las localizaciones activadas por las jugadoras estudiadas, presenta algunas limitaciones. Una de las principales está relacionada con el análisis de todos los partidos de manera conjunta. Aunque este análisis ha permitido obtener las tendencias generales de comportamiento exhibidas en los 12 partidos registrados, ofrece una imagen estática choca con la variabilidad característica de las grandes deportistas (Flores-Rodríguez & Alvite-de-Pablo, 2022; Flores-Rodríguez & Alvite-de-Pablo, 2023). En el transcurso de un campeonato e incluso durante un partido los deportistas no siempre juegan igual, cambian sus comportamientos para sorprender a su oponente y así superar las dificultades que presenta el sistema defensivo rival. El análisis realizado no permite recoger estas adaptaciones. También, para futuros estudios sería interesante analizar las trayectorias con balón y sin balón, a punto fuerte, a punto débil y rectas, que preceden al lanzamiento. Estos detalles podrían brindar una comprensión más profunda más completa sobre las tendencias expresadas por las lanzadoras.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el objetivo de esta investigación fue estudiar los lanzamientos de las jugadoras más destacadas del Atlético Petróleos de Luanda, a partir de los resultados obtenidos se pueden extraer las siguientes conclusiones para las jugadoras estudiadas:

- Las posibilidades de actuación que ofrece un determinado sistema defensivo varían según la jugadora analizada.
- Las posibilidades de actuación de una jugadora en concreto cambian según el puesto específico que ocupe.
- Los sistemas y los medios tácticos ofensivos utilizados ejercen una influencia dispar en las jugadoras estudiadas, ya sea facilitando o dificultando la realización de lanzamientos.
- Las jugadoras analizadas presentan diferentes tendencias en sus lanzamientos, expresadas trayectorias de balón y localizaciones favoritas.
- Las trayectorias y localizaciones favoritas, así como el tipo de lanzamiento realizado por una jugadora en concreto cambian según el puesto específico que ocupe.

Referencias

- Aragón, S., Lapresa, D., Arana, J., Anguera, M. T., & 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*, 16(3), 279-286. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2016.1245192>
- Amatria, M., Lapresa, D., Martín Santos, C., & Pérez Túrpín, J.A. (2020). Offensive Effectiveness in the Female Elite Handball in Numerical Superiority Situations. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 20(78), 227-242. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2020.78.003>
- Anguera, M.T. (2003). La observación. En C. Moreno Rosset (Ed.), *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp. 271-308). Sanz y Torres.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, 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.
- 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.
- Antón García, J. L. (1990). *Balonmano Fundamentos y Etapas del Aprendizaje*. Madrid: Gymnos
- Bakeman, R., & Quera, V. (2011). *Sequential analysis and observational methods for the behavioral sciences*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139017343>
- Balagué, N., Torrents, C., Pol, R., & Seirul-lo, F. (2014). Entrenamiento integrado. Principios dinámicos y aplicaciones. *Apunts Educación Física y Deportes*, 116(2), 60-68. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.06)
- Cabrera, I., González-Ramírez, A., García, J.V., & Martínez, I. (2022). Performance Indicator Selection Through Decision Trees in Elite Handball. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 22(88), 753-764. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.88.003>
- Chow, J. Y., Davids, K., Button, C., & Renshaw, I. (2015). *Nonlinear Pedagogy in Skill Acquisition: An Introduction*. Abingdon: Routledge.
- Ferrari, W., Dias G., Sousa T., Sarmiento H., & Vaz, V. (2020). Comparative Analysis of the Offensive Effectiveness in Winner and Losing Handball Teams. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 547110. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.547110>
- Ferrari W., Sarmiento H., Marques A., Dias G., Sousa T., Sánchez-Miguel P.A., Gama, J. & Vaz, V. (2022). Influence of Tactical and Situational Variables on Offensive Sequences During Elite European Handball Matches. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 861263. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.861263>

- Flores Rodríguez, J., & Anguera, M. T. (2018). Game Pattern in Handball According to the Player who Occupies the Centre Back Position. *Apunts Educación Física y Deportes*, 134, 110-123. [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)
- Flores-Rodríguez, J., & Alvite-de-Pablo, J. R. (2023). Variability in performance indicators of the netherlands women's national handball team at the 2019 world championship. *Kinesiology* 54, 2, 238-248. <https://doi.org/10.26582/k.54.2.5>
- Flores-Rodríguez, J., & Alvite-de-Pablo, J. R. (2023). Offensive Performance Indicators of the Spanish Women's Handball Team in the Japan 2019 World Cup. *Apunts Educación Física y Deportes*, 152, 70-81. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2023/2\).152.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2023/2).152.08)
- García, P. (2008). *Aspectos metodológicos del entrenamiento táctico del portero en balonmano*. Madrid: Real Federación Española de Balonmano.
- Gómez-López, M., Rivilla-García, J., González-García, I., Sánchez-López, S., & Angosto, S. (2022). Analysis of Spatial Offensive Performance in Handball: Differences between Men's and Women's Senior World Championships. *Journal of Human Kinetics*, 90, 169–182 <https://doi.org/10.5114/jhk/170233>
- Hatzimanouil, D., Saavedra, J.M., Stavropoulos, N., Pic, M., Mavromatis, G., & Lozano, D. (2022). Performance analysis of goalkeepers and final team rankings in men's international handball championships. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(8), 1905-1914. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.08241>
- Hernández-Mendo, A., López, J. A., Castellano, J., Morales, V., & Pastrana, J. L. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en Metodología Observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232012000100006>
- Jiménez-Salas, J., Morillo-Baro, J.P., Quiñones, Y., Vázquez-Diz, J.A., Reigal, 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.
- Krawczyk, P., Pielas, M., & Dziubek, L. (2021). Handball goalkeepers' actions during throws from central and side areas of the Court. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 1294-1301. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03164>
- Konstantinos, N.S., Elissavet, R.N., Panagiotis, M.G., Ioannis, B.A., & Konstantinos, B.D. (2018). Performance indicators and competition ranking in women's and men's World Handball Championship 2017. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1761-1766. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.03256>
- Kulbayev, A., Andreyushkin, I., Natalya, K., Mihailă, I., Zhumanova, A., Andrushchishin, J., & Geraskin A. (2020). Study of the effectiveness of the nine-meter throw draw by highly qualified handball players and its role in tactical training sportswomen's. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1879-1883. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.04254>
- Laguna Elzaudia, M. (2019). *Balonmano fundamentos y especialización*. Madrid: Escuela Nacional de Entrenadores de la Real Federación Española de Balonmano.
- Lames, M., & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62–79. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868388>
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Párraga Montilla J.A., Sánchez Vinuesa, A., & Oña Sicilia, A. (2001). Importancia de la velocidad de salida del balón y de la precisión como parámetros de eficacia en el lanzamiento en salto a distancia en balonmano. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 66, 44-51.
- Pascual Fuertes, X., & Peña Barceló, R. (2006). El portero de balonmano: una aplicación práctica de entrenamiento perceptivo-decisional ante lanzamientos de primera línea. *Apunts Educación Física y Deportes*, 84, 66-75.
- Prieto, J., Gómez, M. Á., & Sampaio, J. (2015). From a static to a dynamic perspective in handball match analysis: A systematic review. *The Open Sports Sciences Journal*, 8(1), 25-34. <https://doi.org/10.2174/1875399X01508010025>.
- Quiñones, Y., Morillo-Baro, J.P., Reigal, R.E., Morales-Sánchez, V., Vázquez-Diz, J.A., & 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.

- Román, J.D. (2005). Conceptos de ataque frente a las variantes defensivas 6:0 y 5:1. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 1, 3-16.
- Sackett, G. P. (1980). Lag Sequential Analysis as a data reduction technique in social interaction research. In D. B. Sawin, R. C. Hawkins, L. O. Walker, & J. H. Penticuff (Eds.). *Exceptional infant. Psychosocial risks in infant- environment transactions* (pp. 300-340). New York: Mazel
- The Belmont Report (1978). *Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, DHEW Publication No. (OS) 78-0014
- Tuquet, J., Lozano, D., Antunez, A., Larroy, J., & Mainer-Pardos, E. (2021). Determinant Factors for Throwing in Competition in Male Elite Handball. *Sustainability*, 13, Article 10913. <https://doi.org/10.3390/su131910913>