



Indicadores de rendimiento ofensivo de la selección española femenina de balonmano en el Mundial de Japón 2019

José Flores-Rodríguez^{1*}  y José Ramón Alvite-de-Pablo²

¹ Centro Universitario San Isidoro, Sevilla (España).

² Clube Desportivo Primeiro de Agosto, Luanda (Angola).



Citación

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)

Editado por:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondencia:

José Flores-Rodríguez
josefloresrodriguez@live.com

Sección:

Entrenamiento deportivo

Idioma del original:

Castellano

Recibido:

7 de julio de 2022

Aceptado:

23 de noviembre de 2022

Publicado:

1 de abril de 2023

Portada:

Una joven velocista se prepara con unas series en pista para trabajar su explosividad.
@Jérôme Aafort/Adobestock

Resumen

El objetivo principal de este trabajo fue identificar los indicadores de rendimiento del ataque posicional de la selección española de balonmano durante el Campeonato del Mundo de Japón 2019, donde resultó subcampeona. Utilizando un diseño observacional idiográfico, de seguimiento y multidimensional, se registraron y analizaron los ataques posicionales disputados en igualdad numérica de 6 vs. 6, excluyendo los ataques jugados con la portería vacía. La técnica de coordenadas polares permitió, por un lado, conocer los patrones de conducta y, por otro, los indicadores de rendimiento relacionados con: la continuidad del ataque, las situaciones empleadas para generar desequilibrios en la defensa rival, y las acciones implicadas en la finalización del ataque. Para ello, se realizaron dos niveles de análisis: cada partido de manera independiente y todos los partidos conjuntamente. Los resultados encontrados demuestran que cada partido presentó una dinámica de juego específica y propia, pues se activaron diferentes patrones de conducta y aparecieron diferentes indicadores de rendimiento según el partido. Estos hallazgos ponen de manifiesto la variabilidad y el carácter dinámico de los comportamientos e indicadores de rendimiento ofensivos de la selección subcampeona del mundo. Se enfatiza la necesidad de estudiar los indicadores de rendimiento mediante investigaciones que respeten su carácter específico y cambiante.

Palabras clave: análisis de coordenadas polares, balonmano, indicadores de rendimiento, patrones de conducta.

Introducción

Los indicadores de rendimiento son variables del juego que se asocian a la consecución de la victoria en un partido o campeonato (Hughes y Bartlett, 2002). En el ámbito del balonmano, la obtención de indicadores de rendimiento es un asunto de mucho interés para entrenadores e investigadores, pues crean perfiles de rendimiento a los que los equipos pretenden acercarse y aportan información sobre la evolución del juego de un campeonato a otro (Prieto, 2015).

Se diferencian dos enfoques investigadores en balonmano: el estático y el dinámico (Prieto et al., 2015). El enfoque estático es el más habitual y también el menos complejo. Principalmente, analiza las acciones realizadas en ataque, como los lanzamientos o pérdidas de balón, centrándose en lo que ocurrió y prestando poca atención a cómo sucedió (Sampaio et al., 2013). Por su parte, el enfoque dinámico es menos habitual. Presta más atención al contexto en el que se desarrollan las acciones (Prieto et al., 2015), estudiando la influencia de los sistemas de juego (Lozano et al., 2016) o cómo la presencia de un determinado jugador condiciona el desarrollo del juego (Flores y Anguera, 2018). Además, las acciones son estudiadas en el orden cronológico en el que se produjeron, lo cual permite conocer los cambios que se producen en el juego dentro de un mismo partido (Lames, 2006; Lames y McGarry, 2007).

Bien empleando el enfoque estático o el dinámico, la mayoría de los indicadores de rendimiento ofrecen una imagen fija, una especie de ley general que los equipos ganadores cumplen siempre. Estos indicadores proceden del análisis de los datos obtenidos al finalizar uno o varios partidos, ya sean realizados por un mismo equipo o por todos los equipos que participan en la competición (Gruić et al., 2006; Melekatos y Bayios, 2010; Meletakos et al., 2011; Montoya et al., 2013; Ohnjec et al., 2008; Rogulj et al., 2004; Srhoj et al., 2001; Volossovitch et al., 2010; Vuleta et al., 2003).

Sin embargo, la imagen fija de los indicadores de rendimiento puede presentar algunos problemas: (a) Los equipos cambian su manera de jugar a lo largo de un campeonato y, también, dentro de un mismo partido. Los entrenadores varían su planteamiento estratégico en función del sistema defensivo rival, de las características y del momento de forma de sus jugadores o del estilo de arbitraje (Chow et al., 2015). (b) La obtención de indicadores de rendimiento igualmente válidos para todos los equipos puede resultar una tarea difícil: ¿todos los equipos tienen la misma capacidad para jugar con el pivote, marcar desde el extremo o realizar lanzamientos a distancia? (Lames y McGarry, 2007). (c) Asimismo, el estudio de los indicadores de rendimiento debe respetar la variabilidad, entendida como la capacidad de solucionar de diferente manera una misma situación de juego, característica de los deportistas de gran nivel (Corrêa et al., 2020; Correia et al., 2018).

En consecuencia, se hace necesaria la búsqueda de indicadores de rendimiento dinámicos, que respeten la

peculiaridad de cada partido, y específicos para cada equipo, pues se puede llegar al éxito deportivo utilizando diferentes formas de jugar (Laporta et al., 2021). Por este motivo, el objetivo principal de este trabajo fue identificar los indicadores de rendimiento del ataque posicional de la selección española de balonmano femenina durante el Campeonato del Mundo de Japón 2019, donde resultó subcampeona. Para ello, se estudiaron los comportamientos realizados específicamente en cada partido y, también, de manera general en el campeonato.

Metodología

Diseño de investigación

Este estudio se desarrolló de acuerdo con el diseño observacional seguimiento/idiográfico/multidimensional (S/I/M) (Anguera et al., 2011): (a) idiográfico, debido a que se estudió el comportamiento de diversas jugadoras de balonmano que, al ser integrantes de un mismo equipo, funcionaban como una unidad; (b) de seguimiento, porque se analizaron varios partidos, realizándose, también, un seguimiento intrasacional dentro de cada partido que aportó la frecuencia y secuencia de los comportamientos registrados, y (c) multidimensional, porque se estudiaron varios niveles de respuesta, recogidos en el instrumento de observación.

Participantes

Se analizaron siete partidos de la selección española de balonmano disputados en el Campeonato Mundial de Balonmano Femenino Japón 2019, donde resultó subcampeona. Dos de los cinco partidos de la primera fase: Montenegro-España y España-Hungría; todos los partidos de la segunda fase: España-Suecia, Japón-España y España-Rusia; la semifinal, Noruega-España; y la final, Países Bajos-España. De manera que se analizaron siete de los 10 partidos que disputó la selección española en el campeonato, descartándose tres partidos de la primera fase debido a la amplia diferencia que reflejó el marcador: Kazajistán-España (16-43), España-Senegal (29-20) y Rumanía-España (16-31).

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 mundial), y (c) el estudio no implicó intervención por parte de los investigadores o interacción directa con los individuos estudiados.

Instrumentos

Instrumento de observación

Para poder registrar los comportamientos más relevantes en relación con el objetivo propuesto se construyó un instrumento de observación *ad hoc* (Tabla 1). Se optó por un diseño que combinó el formato de campo con sistemas

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 registrar los comportamientos específicos que se van a estudiar (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

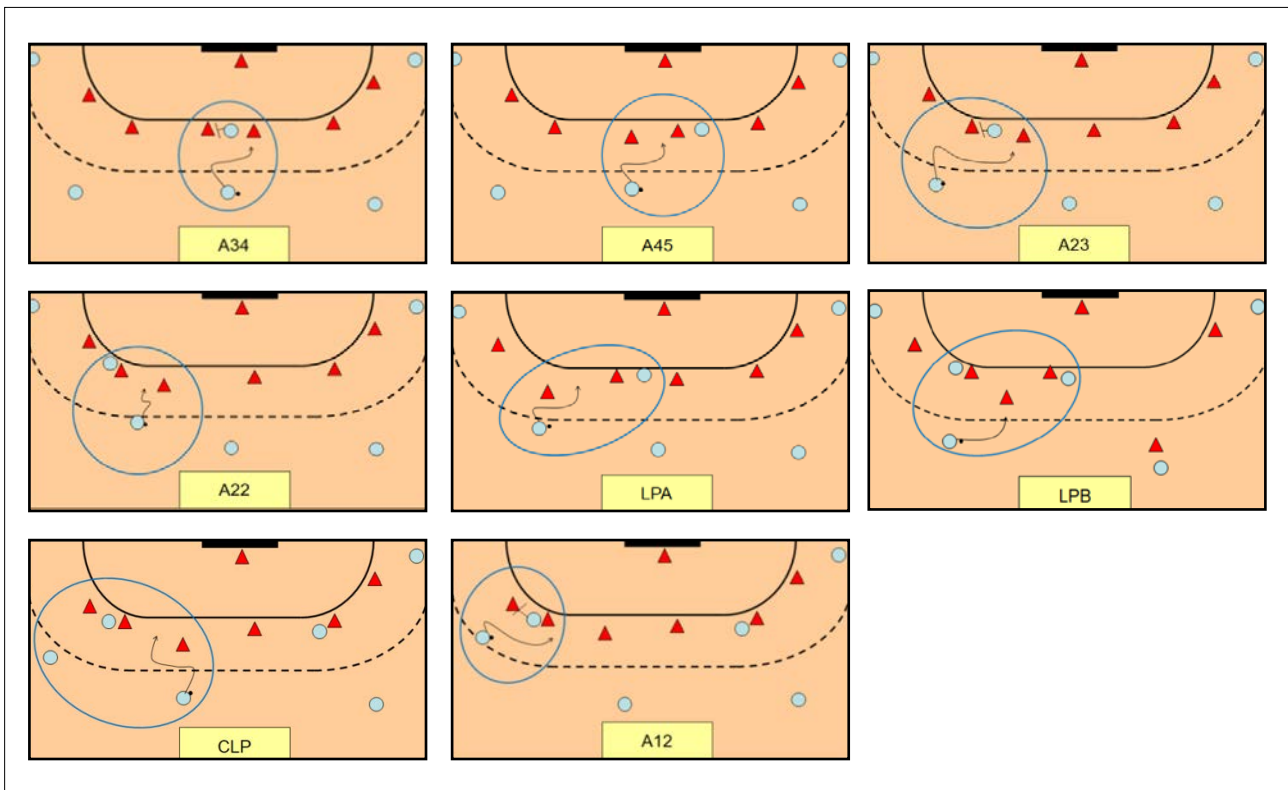
Tabla 1

Instrumento de observación

Criterio	Categorías
Número (NUM)	Seis contra seis (6v6) / Siete contra seis (7v6) / Seis contra seis con la portería vacía (E6v6) / Seis contra cinco (6v5) / Seis contra cinco con la portería vacía (E6v5) / Otra relación numérica (XvX).
Sistema defensivo (DEF)	Sistema defensivo al que se enfrenta el ataque: 6:0 (SIX) / 5:1 (AVN) / 4:2, 3:3 o defensa individual (ABI) / Defensa mixta (MIX).
Sistema ofensivo (ATQ)	Sistema ofensivo utilizado: 3:3 (T33) / Una de los extremos abandona su posición para convertirse en segunda pivote (DEX) / Una jugadora de la primera línea abandona su posición para convertirse en segunda pivote (T24).
Secuencia (SEC)	Número de secuencias dentro de una misma posesión de balón. Se considera que comienza un nuevo intento después de que se interrumpa el juego (por ejemplo, señalización de golpe franco) y no se pierda la posesión de balón: primer intento (SQ1) / segundo intento (SQ2) / tercer intento (SQ3) / cuatro o más intentos (S4M).
Tipo de ataque fuerte (TAF)	Situación en la que intervienen dos o tres jugadoras con la que se intenta generar desequilibrios en la defensa rival (Figura 1): dos contra dos central-pivote, situada la pivote entre las defensoras centrales (A34) / dos contra dos central-pivote, situada la pivote entre las defensoras central y lateral (A45) / dos contra dos lateral-pivote, situada la pivote entre las defensoras lateral y central (A23) / dos contra dos lateral-pivote, emparejándose la pivote con la defensora exterior (A12) / dos contra dos lateral-pivote, situada la pivote entre defensoras lateral y exterior (A22) / situación jugada por las jugadoras que ocupan las posiciones de central, lateral y pivote, después de que el extremo haya circulado a la posición de pivote (CLP) / inicia la jugadora que ocupa la posición de lateral con la pivote situada entre las centrales (LPA) / tres contra tres iniciado por una de las dos laterales junto a dos jugadoras en la posición de pivote (LPP) / se realiza un ataque fuerte diferente a los anteriores (ANO).
Lugar del ataque fuerte (LAF)	Lugar donde se produce el ataque fuerte: izquierda (ZIZ) / derecha (ZDE) / centro (ZCN).
Jugadora que realiza el ataque fuerte (JAF)	La jugadora que realiza el ataque fuerte es: Alexandrina Cabral (ALE) / Nerea Pena (NER) / Mireya González (MIR) / Almudena Rodríguez (ALM) / Alicia Fernández (ALI) / otra jugadora (OAF).
Número de pases tras el ataque fuerte (PAF)	Número de pases realizados después del ataque fuerte y antes de la finalización: se realizan de cero a un pase (P01) / se realizan de dos a tres pases (P23) / se realizan cuatro o más pases (P4M).
Cruces y/o permutas después del ataque fuerte (XAF)	Número de cruces y/o permutas que se realizan después del ataque fuerte: cero (X00) / uno (XP1) / dos (XP2) / tres o más (X3M).
Lugar de finalización (LFI)	Zona donde el ataque finaliza: izquierda (FIZ) / derecha (FDE) / centro (FCN).
Jugadora que finaliza (JFI)	Jugadora de la primera línea que finaliza el ataque o da un pase de gol a una jugadora situada en el extremo o pivote: Alexandrina Cabral (ABA) / Nerea Pena (NPE) / Mireya González (MGL) / Almudena Rodríguez (ARO) / Alicia Fernández (AFD) / Otra jugadora (OFI).
Acción de finalización (AFI)	Acción individual en la que finaliza el ataque: acción de la pivote (PIV) / acción de la extremo / finta o penetración por parte de una jugadora de la primera línea (J6M) / lanzamiento a distancia o acción realizada en las proximidades de nueve metros (J9M).
Desenlace del ataque (DFI)	El ataque finaliza en: gol, señalización de lanzamiento de siete metros o exclusión de dos minutos de una defensora (G72) / un lanzamiento que no acaba en gol (MIS) / pérdida de balón (PER) / señalización de golpe franco u otra interrupción en el juego que no acarrea cambio en la posesión de balón (NOL).

Figura 1

Representación gráfica de las categorías del criterio "Tipo de ataque fuerte" (TAF)



Las unidades de observación fueron los ataques posicionales de la selección española desarrollados en una situación de igualdad numérica de 6 vs. 6, excluyendo los ataques realizados con la portería vacía. El ataque posicional junto con el contraataque constituyen las dos fases ofensivas del balonmano. El ataque posicional se desarrolla de manera organizada ante una defensa organizada. Por lo tanto, cada unidad de observación comenzó con el inicio del ataque posicional y finalizó cuando la selección española perdió la posesión de balón (después de un lanzamiento o recuperación defensiva) o se produjo una señalización arbitral sin que cambiase la posesión del balón, como por ejemplo golpe franco o saque de banda (Lozano et al., 2016). Se analizaron un total de 439 ataques en los siete partidos registrados.

La construcción del instrumento de observación se desarrolló en tres fases: 1) Dos entrenadores de nivel IV (máxima titulación federativa en España) con experiencia previa en estudios observacionales construyeron una versión inicial, siendo de especial utilidad los trabajos de Flores y Anguera (2018) y de Lozano et al. (2016). El propósito fue que se pudieran registrar los comportamientos más importantes en las distintas subfases del ataque posicional: inicio, desarrollo y finalización (Montoya et al., 2013). 2) Posteriormente, se sometió el instrumento a la prueba

de cautela, que consistió en el registro de tres partidos no incluidos en la muestra (Anguera, 2003). 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 de nivel IV. 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: 100% en los criterios NUM, DEF, ATQ, SEC, LAF, JAF, PAF, LIF, JIF y 80% en los criterios TAF, XAF, AFI, DIF. La versión definitiva del instrumento de observación constó de 13 criterios y 58 categorías.

Instrumentos de registro

Para el registro y la codificación de las acciones se introdujo el instrumento de observación en el programa informático Dartfish 5.5, que, por tanto, actuó como instrumento de registro. El análisis de coordenadas polares se aplicó con el programa informático HOISAN 1.2 (Hernández-Mendo et

al., 2012). Con anterioridad al cálculo de las coordenadas polares y como requisito previo, se realizó el análisis secuencial de retardos utilizando el programa informático GSEQ 5.1 (Bakeman y Quera, 2011). Por último, una vez realizado el análisis de coordenadas polares, las asociaciones significativas se representaron gráficamente con el programa Snowflake 0.2.

Procedimiento

El registro y la codificación de las acciones fue realizada por dos observadores. Ambos participaron en la construcción del instrumento de observación y tenían experiencia en estudios observacionales, por lo que estaban familiarizados con el instrumento de registro. Para optimizar la fiabilidad de las observaciones, los observadores participaron en un proceso de entrenamiento en el que se registraron partidos que no fueron incluidos en la muestra. El proceso de entrenamiento concluyó cuando se obtuvieron niveles de concordancia superiores a .80 en el estadístico kappa de Cohen para todos los criterios, tanto a nivel intraobservador, una misma sesión registrada por el mismo observador en dos momentos diferentes (pasados 16 días), como a nivel interobservadores, una misma sesión registrada por los dos observadores. Una vez finalizada la fase de entrenamiento, se procedió al registro y codificación de los comportamientos realizados en cada uno de los siete partidos que conformaron la muestra del estudio. Se calcularon los niveles de concordancia intraobservador e interobservadores, obteniéndose en ambos casos un índice kappa de Cohen superior a .95 en todos los criterios. De acuerdo con Landis y Koch (1977, p. 165) el nivel de acuerdo mostrado en ambas pruebas puede considerarse "casi perfecto".

Análisis de coordenadas polares

El análisis de coordenadas polares permite obtener información sobre los patrones de conducta que emergen durante el desarrollo del partido, habiendo sido utilizadas en investigaciones en el ámbito de los deportes de equipo (Castañer et al., 2017). Este análisis permite la representación gráfica de las asociaciones, de activación o inhibición, existentes entre los comportamientos estudiados. En el análisis de coordenadas polares los comportamientos analizados asumen dos roles: conducta focal, la que se considera generadora de las relaciones, y conductas condicionadas, el resto de conductas analizadas.

Como requisito previo a su cálculo, es necesario realizar el análisis secuencial de retardos prospectivos y retrospectivos (Sackett, 1980). Para ello, se consideran el mismo número de retardos en ambas perspectivas, de 1 a 5 para la prospectiva y de -1 a -5 para la retrospectiva.

La perspectiva prospectiva informa sobre las conductas condicionadas que son activadas o inhibidas una vez que se realiza la conducta focal. Por su parte, la perspectiva retrospectiva informa sobre las conductas condicionadas que activaron o inhibieron la aparición de la conducta focal (Anguera et al., 2011).

Una vez realizados los análisis secuenciales prospectivo y retrospectivo, el análisis de coordenadas polares realiza la integración de ambos mediante la aplicación del estadístico Zsum (Sackett, 1980), una potente técnica de reducción de datos. Cada Zsum prospectivo y retrospectivo puede tener signo positivo o negativo. De manera que la combinación de los signos determinará en cuál de los cuatro cuadrantes posibles (I, II, III, IV) se ubicarán las asociaciones significativas obtenidas entre la conducta focal y las condicionadas. El cuadrante I indica una relación de activación mutua entre la conducta focal y la conducta condicionada; el cuadrante IV indica que la conducta focal activa la realización de la conducta condicionada, mientras que es inhibida por ella; el cuadrante III señala una relación de inhibición mutua entre ambas conductas; y por último, el cuadrante II señala que la conducta focal inhibe la realización de la conducta condicionada, mientras que la conducta condicionada activa la aparición de la focal (Anguera et al., 2011).

Resultados

A continuación, se presentan las asociaciones significativas encontradas, aquellas con un radio mayor que 1.96 ($p < .05$), después de realizar el análisis de coordenadas polares. Se analizó cada partido de manera independiente y, también, se analizaron los registros de todos los partidos de manera conjunta; de esta manera se pudieron conocer los patrones de conducta y los indicadores de rendimiento de cada partido y en el campeonato en general.

Patrones de conducta

En la Figura 2 y en la Tabla 2 se muestran los patrones de conducta que emergieron durante los ataques posicionales desarrollados en una situación de 6 vs. 6. Como conducta focal, actuó la categoría 6v6; el resto de categorías del instrumento de observación actuaron como conductas condicionadas. Se muestran las asociaciones ubicadas en los cuadrantes I y IV, es decir, aquellos comportamientos que fueron activados por la conducta focal.

Respecto al tipo de ataque fuerte realizado, el ataque fuerte A34 (dos contra dos central-pivote, situada la pivote entre las defensoras centrales) se activó en los partidos contra Montenegro, Rusia y Países Bajos; el tipo A23 (dos contra dos lateral-pivote, situada la pivote entre las defensoras lateral y central) se activó en los partidos contra

Suecia y Países Bajos; el tipo CLP (situación jugada por las jugadoras que ocupan las posiciones de central, lateral y pivote, después de que la extremo haya circulado a la posición de pivote) se activó solamente contra Japón; el tipo de ataque A12 (dos contra dos lateral-pivote, emparejándose la pivote con la defensora exterior) se activó contra Japón y contra Rusia; el tipo de ataque A45 (dos contra dos central-pivote, situada la pivote entre las defensoras central y lateral) se activó contra Rusia y Países Bajos.

En los partidos contra Montenegro, Japón y Rusia, se activó su realización de los ataques fuertes desde la zona central (ZCN). En cambio, en el partido contra Suecia se activaron los ataques fuertes desde la zona izquierda del ataque (ZIZ). En referencia a las jugadoras que protagonizaron el ataque fuerte, los realizados por Alexandrina Cabral (ALE) se activaron en todos los partidos menos en los que enfrentaron a Suecia y a Japón, partidos en los que se activaron los ataques fuertes realizados por Alicia Fernández (ALI).

Por otro lado, en relación con las finalizaciones, las protagonizadas por Alexandrina Cabral (ABA) se activaron en los partidos contra Hungría, Rusia y Países Bajos, las realizadas por Alicia Fernández (AFD) se activaron en los partidos contra Rusia y Países Bajos y las realizadas por Nerea Pena (NPE), en los partidos que enfrentaron a Hungría y a Japón. Sobre la acción empleada en la finalización de los ataques, las acciones de 9 metros (J9M) se activaron en el partido contra Rusia, las acciones desde el extremo, contra Suecia y en el partido contra Rusia se activaron las finalizaciones desde la posición de pivote (PIV) y las acciones de seis metros (J6M).

Por último, al analizar los registros de todos los partidos de manera conjunta se activaron los ataques fuertes: A23, A22, A12, CLP, LPA, A45 y A34; y los realizados por las jugadoras Alexandrina Cabral (ALE) y Alicia Fernández (ALI). Respecto a las finalizaciones, se activaron las realizadas desde 9 metros y las que tuvieron como protagonista a Alexandrina Cabral (ABA).

Figura 2

Patrones de conducta en los ataques posicionales desarrollados en una situación de seis contra seis.

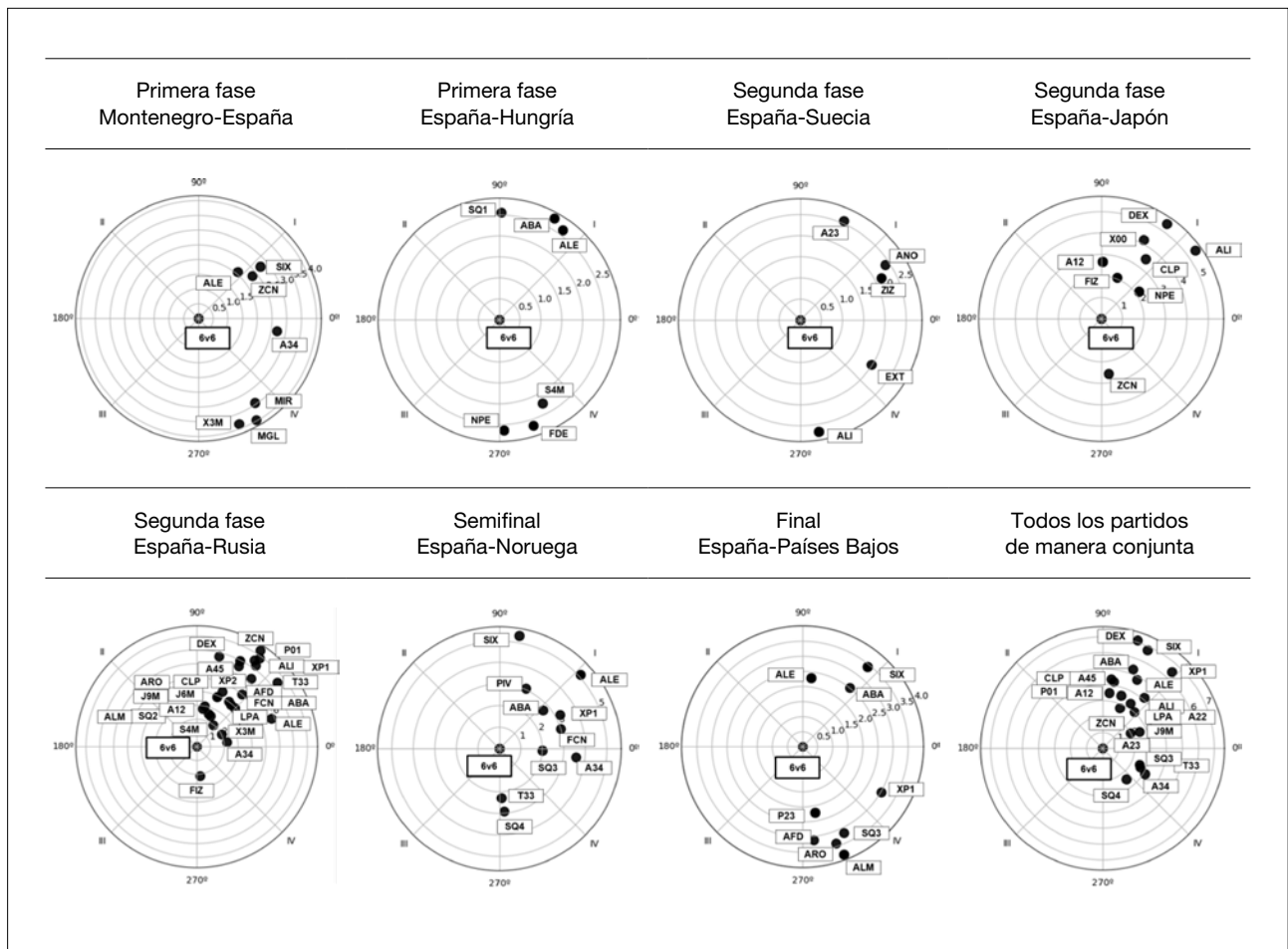


Tabla 2*Patrones de conducta en los ataques posicionales desarrollados en una situación de seis contra seis.*

Primera fase Montenegro-España				Primera fase España-Hungría				Segunda fase España-Suecia				Segunda fase España-Japón			
C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.
SIX	I	2.74	39.98	SQ1	I	2.56	89.09	EXT	IV	1.98	328.14	DEX	I	5.38	55.49
X3M	IV	3.84	291.08	S4M	IV	2.24	297.73	ALI	IV	2.67	279.52	X00	I	4.19	62.06
ALE	I	2.07	49.88	ALE	I	2.76	61.58	ZIZ	I	2.16	27.63	ALI	I	5.44	36.12
MIR	IV	3.45	303.82	FDE	IV	2.65	288.04	A23	I	2.57	66.57	ZCN	IV	2.57	277.77
ZCN	I	2.33	38.74	ABA	I	2.63	54.48	ANO	I	2.40	33.26	FIZ	I	2.06	68.77
MGL	IV	3.97	299.75	NPE	IV	2.63	272.23					NPE	I	2.18	35.71
A34	IV	2.69	351									A12	I	2.67	88.95
												CLP	I	3.46	53.46
Segunda fase España-Rusia				Semifinal España-Noruega				Final España-Países Bajos				Todos los partidos de manera conjunta			
C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.
SQ2	I	2.55	70.02	SIX	I	5.32	79.92	SIX	I	5.01	61.87	SIX	I	6.78	65.44
S4M	I	1.98	52.73	SQ3	IV	1.99	357.77	SQ3	IV	3.16	295.60	SQ3	IV	2.51	336.19
DEX	I	6.75	76.43	SQ4	IV	2.89	274.06	XP1	IV	3.01	329.82	SQ4	IV	2.43	308.25
T33	I	7.44	38.52	T33	IV	2.28	272.25	EXT	I	2.51	51.68	DEX	I	7.13	72.05
XP1	I	7.24	54.23	XP1	I	3.24	29.12	ALE	I	2.31	82.79	T33	IV	2.62	333.63
XP2	I	6.29	51.64	PIV	I	3.06	66.51	ALM	IV	3.82	290.94	XP1	I	6.47	48.09
X3M	I	1.99	26.93	ALE	I	5.09	42.27	P23	IV	2.22	280.48	J9M	I	2.54	23.97
J6M	I	3.02	78.84	FCN	I	3.01	18.16	ABA	I	3.42	51.15	ALE	I	4.84	63.43
J9M	I	3.92	51.46	ABA	I	2.69	41.50	AFD	IV	3.12	276.75	ALI	I	4.13	51.02
ALE	I	5.79	20.98	A34	IV	3.57	353.83	ARO	IV	3.39	288.96	ZCN	I	3.03	49.48
ALI	I	7.53	56.29					A23	IV	3.13	295.80	P01	I	3.52	71.15
ALM	I	2.46	65.82					LPA	I	2.48	50.01	ABA	I	5.32	69.24
ZCN	I	8.32	56.67					A45	I	3.28	85.21	A23	I	1.98	28.68
P01	I	7.85	54.48					A34	IV	2.89	301.02	A22	I	2.76	67.30
FIZ	IV	2.10	276.24									A12	I	3.51	82.92
FCN	I	4.99	49.48									CLP	I	4.26	80.45
ABA	I	4.00	54.96									LPA	I	3.32	58.13
AFD	I	6.55	62.67									A45	I	4.39	83.11
ARO	I	4.40	65.31									A34	IV	3.09	328.66
A12	I	2.80	81.44												
CLP	I	3.91	68.18												
LPA	I	3.93	45.34												
A45	I	6.96	63.55												
A34	I	2.20	8.54												

Nota. C: categoría; Q: cuadrante; R: radio; A: ángulo

Indicadores de rendimiento

En la Figura 3 y en la Tabla 3 se muestran los indicadores de rendimiento, aquellos comportamientos cuya realización previa se asoció significativamente con la consecución de un éxito posterior (G72), en los ataques que enfrentaron a seis atacantes contra seis defensoras (6v6). Por lo tanto, como conducta focal actuó la unión de las categorías 6v6 y G72 (6v6_G72) y como conductas condicionadas, el resto de categorías del instrumento de observación. Se representan las asociaciones ubicadas en los cuadrantes I y II, es decir, aquellos comportamientos que se realizaron antes y activaron la aparición del éxito.

En referencia al tipo de ataque fuerte que activó la consecución de éxito, en el partido contra Montenegro fue la situación CPL, en el partido contra Hungría fue A23, en el partido contra Japón, A34 y en el que enfrentó a Rusia fue A45. Los ataques fuertes realizados por la jugadora Alexandrina Cabral (ALE) activaron la consecución de éxito en los partidos que enfrentaron a Hungría y Rusia; los realizados por la jugadora Alicia Fernández (ALI) se asociaron a la obtención de éxito en el partido contra Japón y Rusia, mientras que los realizados por Nerea Pena (NER) se asociaron a la obtención del éxito en el partido contra Montenegro.

Por otro lado, respecto a las finalizaciones, las protagonizadas por Alexandrina Cabral (ABA) se asociaron al éxito en los partidos contra Montenegro y Rusia, las realizadas por Alicia Fernández (AFD), contra Países Bajos y Rusia, y las realizadas por Nerea Pena (NPE), contra Noruega. Sobre la acción empleada en la finalización de los ataques, actuaron como indicadores de rendimiento las acciones de 9 metros (J9M) contra Hungría, las realizadas desde la posición de pivote (PIV) contra Suecia y las acciones de seis metros (J6M) contra Rusia y Países Bajos. En referencia al lugar de finalización, en el partido contra Montenegro desde la izquierda (FIZ) y en el partido contra Rusia desde la derecha (FDE).

Por último, al analizar los registros de todos los partidos de manera conjunta, se observó que la utilización del sistema ofensivo DEX (una de las jugadoras que ocupa la posición de extremo circula a la posición de segundo pivote) activó la aparición de éxito. Respecto a los ataques fuertes, se activaron los realizados desde la zona central (ZCN) y los realizados por las jugadoras Alexandrina Cabral (ALE) y Alicia Fernández (ALI). También se activaron las finalizaciones de los ataques mediante acciones desde la zona central (FCN) y los protagonizados por la jugadora Alexandrina Cabral (ABA).

Figura 3
Indicadores de rendimiento en los ataques posicionales desarrollados en una situación de seis contra seis.

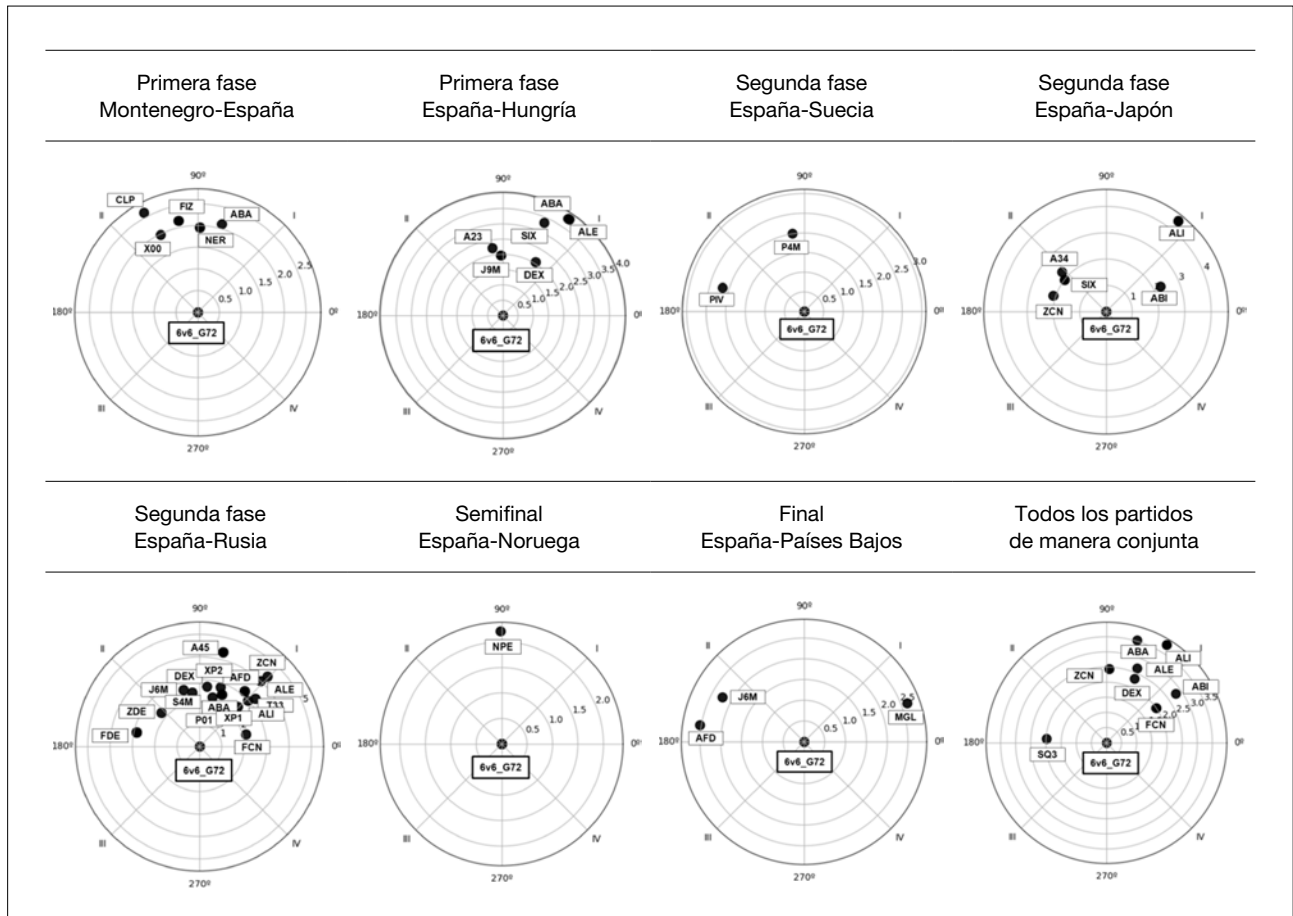


Tabla 3*Indicadores de rendimiento en los ataques posicionales desarrollados en una situación de seis contra seis.*

Primera fase Montenegro-España				Primera fase España-Hungría				Segunda fase España-Suecia				Segunda fase España-Japón			
C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.
X00	II	1.99	115.93	SIX	I	3.32	66.02	PIV	II	2.18	163.57	ABI	I	2.27	25.23
NER	I	1.97	88.70	DEX	I	2.06	58.55	P4M	II	2.01	98.87	SIX	II	2.11	162.90
FIZ	II	2.16	101.78	J9M	II	1.97	92.02					ALI	I	4.43	51.57
ABA	I	2.11	74.83	ALE	I	3.84	55.36					ZCN	II	2.01	142.52
CLP	II	2.61	118.37	ABA	I	3.82	56.02					A34	II	2.26	138.01
				A23	II	2.25	99.19								
Segunda fase España-Rusia				Semifinal España-Noruega				Final España-Países Bajos				Todos los partidos de manera conjunta			
C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.	C.	Q.	R.	A.
S4M	II	2.43	97.53	NPE	II	2.21	90.53	J6M	II	2.25	151.25	AVN	I	2.31	66.20
DEX	I	2.71	83.17					AFD	II	2.54	170.67	ABI	I	2.80	35.50
T33	I	3.28	40.50					MGL	I	2.65	20.44	SQ3	II	1.98	176.23
XP1	I	2.47	46.61									DEX	I	2.66	67.48
XP2	I	2.82	70.44									ALE	I	3.79	58.66
J6M	II	2.63	105.57									ZCN	I	2.44	88.18
ALE	I	4.01	46.90									FCN	I	1.99	34.96
ALI	I	2.97	43.72									ABA	I	3.54	73.45
ZCN	I	4.36	46.21												
ZDE	II	2.30	138.60												
P01	I	2.27	75.39												
FCN	I	2.13	14.68												
FDE	II	2.89	167.44												
ABA	I	2.52	66.59												
AFD	I	3.19	51.24												
A45	I	4.35	75.83												

Nota. C: categoría; Q: cuadrante; R: radio; A: ángulo

Discusión

El objetivo principal de este trabajo fue identificar los indicadores de rendimiento del ataque posicional de la selección española de balonmano femenina durante el Campeonato del Mundo de Japón 2019, donde resultó subcampeona. Para ello, se estudiaron los comportamientos realizados específicamente en cada partido y, también, de manera general en el campeonato. Los resultados ofrecidos por el análisis de coordenadas polares indicaron que la selección española de balonmano alcanzó el éxito por medio de diferentes caminos o formas de jugar, según las exigencias de cada partido.

Lozano et al. (2016) señalaron que la utilización de diferentes sistemas ofensivos ayudaba a superar a las defensas rivales. En nuestro estudio hemos encontrado que, incluso dentro del mismo sistema ofensivo, la variabilidad en los comportamientos grupales e individuales es una característica de la selección subcampeona del mundo. Así quedó reflejado en los diferentes tipos de ataque fuerte (aquellas situaciones que involucran a dos o tres jugadoras con las que se pretende generar un desequilibrio en la defensa rival) que se activaron: en los partidos contra Montenegro, Rusia y Noruega se colocó a la pivote entre las defensoras centrales (A34); en el partido contra Japón se buscó el emparejamiento de la

pivote con la defensora exterior, mediante las situaciones A12 y CLP; y en los partidos contra Suecia y Países Bajos se activó la colocación de la pivote entre las defensoras lateral y central (A23). No solo en el tipo de ataque fuerte, según el partido analizado la selección española exhibió diferentes patrones de conducta en otros criterios, como la zona donde se produjo el ataque fuerte, la zona de finalización o la acción realizada para finalizar. Como ya señalaron Correia et al. (2018), la variabilidad en los comportamientos, entendida como la capacidad para lograr un objetivo por medio de diferentes caminos, es propia de los deportistas de gran nivel. A la vista de los resultados ofrecidos por la selección española, parece que el cuerpo técnico español seleccionó los elementos de su modelo de juego que consideró más idóneos para explotar los puntos débiles de cada rival.

Siguiendo con los tipos de ataque fuerte, aquellos que actuaron como indicadores de rendimiento (su realización previa activó la consecución de un éxito posterior) también cambiaron según el partido: en el partido contra Montenegro fue CLP, en el que enfrentó a Hungría fue A23 y en los partidos que enfrentaron a Japón y a Rusia fue la situación A45. Estos hallazgos ponen de manifiesto dos cuestiones: 1) se destaca la importancia del juego con la pivote a la hora de generar desequilibrios en la defensa rival, hecho que anteriormente fue señalado por Meletakos et al. (2011) en su análisis de tres campeonatos del mundo masculinos. Sin embargo, conviene resaltar que en este estudio hemos encontrado que la colocación de la pivote fue diferente en cada una de las situaciones mencionadas. 2) Los tipos de ataque fuerte activados en el análisis de los patrones de conducta de un determinado partido no coinciden, necesariamente, con los tipos de ataque fuerte que actuaron como indicadores de rendimiento en ese mismo partido. Se pone de manifiesto la importancia de la alternancia en los comportamientos ofensivos y de la influencia ejercida por las acciones previas en un éxito posterior, pues condicionan el comportamiento defensivo. Imaginemos que un ataque finaliza en gol después de que una determinada jugadora pase a la pivote. Es probable que, en la siguiente acción, cuando la jugadora que realizó el pase intervenga de nuevo, las defensoras intenten cerrarse para evitar un nuevo pase a la pivote, asumiendo el riesgo de recibir un lanzamiento a distancia.

No obstante, la variabilidad no está presente en la misma medida en todos los criterios, como se ha observado en el criterio que informa sobre la jugadora que realizó el ataque fuerte: en cuatro de los siete partidos analizados se activaron los ataques fuertes realizados por la jugadora Alexandrina Cabral (ALE). Este resultado, desde el punto de vista de teoría de los sistemas dinámicos complejos no lineales, podría entenderse como un estado atractor o

tendencia general del sistema (Balagué y Torrents, 2011). Esta realidad posiblemente obedezca a que el entrenador quiso aprovechar los recursos de esta jugadora para generar desequilibrios en las defensas rivales. Sin embargo, cuando los equipos presentan estados atractores muy fuertes se vuelven más previsibles (Balagué y Torrents, 2011), facilitando la anticipación y el planteamiento estratégico de la defensa rival.

Hasta la fecha, la mayoría de investigaciones han ofrecido indicadores de rendimiento obtenidos del análisis conjunto de una gran cantidad de datos, pertenecientes a varios partidos de un mismo o diferente campeonato. Estos indicadores presentan una realidad fija, estable y presumiblemente válida para todos los partidos. Sin embargo, en el presente trabajo, al analizar los datos de todos los partidos de manera conjunta se han obtenido resultados que no permiten comprender la dinámica específica de cada partido. Por ejemplo, el análisis conjunto mostró que las finalizaciones desde la zona central se asociaron al éxito, coincidiendo con lo encontrado por Srhoj et al. (2001). En cambio, cuando se analizó cada partido de manera independiente solo apareció este resultado en dos de los siete partidos, contra Japón y Rusia. También en otros criterios, tanto en el análisis de los patrones de conducta como en el análisis de los indicadores de rendimiento, los resultados de cada partido difieren de los obtenidos al analizar todos los partidos conjuntamente. Estos hallazgos pueden cuestionar la utilidad que tienen los indicadores de rendimiento obtenidos del análisis de grandes volúmenes de datos, pues, en la línea de investigaciones anteriores (Lames, 2006; Lames y McGarry, 2007; Russomanno et al., 2021), cada partido ofreció una dinámica de juego propia.

El análisis de los patrones de conducta y de los indicadores de rendimiento puede ser de mucha utilidad, ya que informan específicamente sobre los comportamientos que realiza un equipo en concreto en determinadas situaciones de la competición: qué situaciones buscan para generar desequilibrios en la defensa rival, en qué zonas, qué jugadoras las protagonizan, etc. Esta información es muy valiosa y puede servir de mucha utilidad en el día a día de un equipo en concreto, para que el cuerpo técnico pueda reflexionar y sacar conclusiones sobre el desempeño del equipo. Posteriormente, estas conclusiones pueden ser tenidas en cuenta en la planificación del proceso de entrenamiento y en la preparación estratégica de la competición.

Aunque este estudio aporta una valiosa información sobre la variabilidad de los comportamientos y de los indicadores de rendimiento ofensivos de la selección subcampeona del mundo, presenta algunas limitaciones. No permite analizar la dinámica intrínseca de cada partido y, por lo tanto, conocer los cambios en las estrategias

que se realizan durante el mismo: dentro de cada partido hay diferentes partidos. Tampoco se analizan los comportamientos realizados según las jugadoras que en ese momento están en la pista y ocupan posiciones clave, como la de central, que condicionan el juego de todo el equipo, como demostraron Flores y Anguera (2018). Para futuras investigaciones que pretendan profundizar en la variabilidad inherente a los indicadores de rendimiento en balonmano, tener en cuenta estos aspectos podría ayudar a recoger sus características dinámicas y cambiantes.

Conclusiones

En relación con el objetivo de esta investigación y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- La selección española no juega igual durante todo el campeonato, varía sus comportamientos según el partido.
- Los indicadores de rendimiento de la selección española son dinámicos y variables, cambiando según el partido analizado.
- Los indicadores de rendimiento obtenidos del análisis conjunto de varios partidos, aunque ofrecen tendencias generales de comportamiento, no explican la dinámica específica de cada partido.
- Las situaciones empleadas para crear desequilibrios en el sistema defensivo rival que se asociaron a la consecución de éxito incluyen a la jugadora que ocupa la posición de pivote.
- Las situaciones de juego con la pivote que se asociaron al éxito fueron diferentes en cada partido.
- Aunque la variabilidad es una característica del juego ofensivo de la selección española, algunos comportamientos ofrecieron mucha estabilidad y se repitieron en diferentes partidos, como los ataques fuertes realizados por la jugadora Alexandrina Cabral (ALE).

Referencias

Anguera, M. T. (2003). La observación. In C. Moreno Rosset (Ed.). *Evaluación psicológica. Concepto, proceso y aplicación en las áreas del desarrollo y de la inteligencia* (pp. 271-308). Madrid: 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.

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. (2011). *Complejidad y Deporte*. Barcelona: INDE.

Castañer, M., Barreira, D., Camerino, O., Anguera, M. T., Fernandes, T., & Hílano, R. (2017). Mastery in goal scoring, T-pattern detection, and polar coordinate analysis of motor skills used by Lionel Messi and Cristiano Ronaldo. *Frontiers in Psychology*, 8, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00741>

Chow, J. Y., Davids, K., Button, C. & Renshaw, I. (2015). *Nonlinear Pedagogy in Skill Acquisition: An Introduction*. Abingdon: Routledge.

Correia, U. C., Bastos, F. H., Silva, S. L., Clavijo, F. A. R., & Torriani-Pasin, C. (2020). Higher variability in dyadic interaction plays a positive role in the decision making of futsal passing. *Kinesiology*, 52(2), 290-298. <https://doi.org/10.26582/k.52.2.17>

Correia, V., Carvalho, J., Araújo, D., Pereira, E., & Davids, K. (2018). Principles of nonlinear pedagogy in sport practice. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 117-132. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552673>

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)

Gručić, I., Vuleta, D., & Milanović, D. (2006). Performance indicators of teams at the 2003 Men's World Handball Championship in Portugal. *Kinesiology*, 38(2), 164-175.

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>

Hughes, M. D., & Bartlett, R. M. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754. <https://doi.org/10.1080/026404102320675602>

Lames, M. (2006). Modelling the interaction in game sports – relative phase and moving correlations. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 556-560.

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>

Laporta, L., Aripo Medeiros, I. A., Vargas, N., de Oliveira Castro, H., Bessa, C., João, P. V., Teixeira Costa, G. D. C., & Afonso, J. (2021). Coexistence of distinct performance models in high-level women's volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 78, 161-173. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0048>

Lozano, D., Camerino, O., & Hílano, R. (2016). Dynamic Offensive Interaction in High Performance Handball. *Apunts Educación Física y Deportes*, 125, 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)

Meletakos, P., & Bayios, I. (2010). General trends in European men's handball: a longitudinal study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10, 221-228. <https://doi.org/10.1080/24748668.2010.11868517>

Meletakos, P., Vagenas, G., & Bayios, I. (2011). A multivariate assessment of offensive performance indicators in Men's Handball: Trends and differences in the World Championships. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 284-294. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868548>

Montoya, M., Moras, G., & Anguera, M. T. (2013). Análisis de las finalizaciones de los extremos en balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, 113(3), 52-59. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.05)

Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D., & Gručić, I. (2008). Performance indicators of teams at the 2003 World Handball Championship for women in Croatia. *Kinesiology*, 40(1), 69-79.

Prieto, J. (2015). *Complex and dynamical systems analysis in Spanish Professional Handball League*. [Doctoral dissertation, Polytechnic University of Madrid]. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.37217>

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>

- Rogulj, N., Srhoj, V., & Srhoj, L. (2004). The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency. *Collegium Antropologicum*, 28(2) 739–746.
- Russomanno, T. G., Lam, H., Knopp, M., Huang, H., Stadlander, T., & Lames, M. (2021). Within Match Performance Dynamics Momentary Strength in Handball. *Journal of Human Kinetics*, 79(1), 211-219. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0073>
- 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: Mazer.
- Sampaio, J., Ibáñez, S., & Lorenzo, A. (2013). Basketball. In T. McGarry, P. O'Donoghue, & J. Sampaio (Eds.). *Routledge handbook of sport performance analysis* (pp. 357-366). London: Routledge.
- Srhoj, V., Rogulj, N., Padovan, M., & Katić, R. (2001). Influence of the attack end conduction on match result in handball. *Collegium Antropologicum*, 25(2), 611–617.
- 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
- Volosovitch, A., Dumangane, M., & Rosati, N. (2010). The influence of the pace of match on the dynamic of handball game. *International Journal of Sport Psychology*, 41(4), 117.
- Vuleta, D., Milanovic, D., & Sertic, H. (2003). Relations among variables of shooting for a goal and outcomes of the 2000 Men's European Handball Championship matches. *Kinesiology*, 35(2), 168-183.

Conflicto de intereses: las autorías no han declarado ningún conflicto de intereses.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Este artículo está disponible en la URL <https://www.revista-apunts.com/es/>. Este trabajo está bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Las imágenes u otro material de terceros en este artículo se incluyen en la licencia Creative Commons del artículo, a menos que se indique lo contrario en la línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons, los usuarios deberán obtener el permiso del titular de la licencia para reproducir el material. Para ver una copia de esta licencia, visite https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES