

*Influencia del jugador pivote en la eficacia del juego ofensivo,
durante el ataque organizado en situaciones de igualdad
numérica 7x7, en el balonmano de alto nivel masculino.*



Programa de doctorado en Ciencias de la Educación
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
Departamento de Educación Física y Deportiva

Autor: Francisco Manuel Ávila Moreno

Director: Luís Javier Chiroso Ríos

2019

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Francisco Manuel Ávila Moreno
ISBN: 978-84-1306-291-4
URI: <http://hdl.handle.net/10481/56841>

“Todo lo que escuchamos es una opinión, no un hecho.

Todo lo que vemos es una perspectiva, no es la verdad.”

(Marco Aurelio)

A mis chicas: Rosario, Alba y Sara,

sin vosotras todo sería en vano, nada sería real.

A mi padre, cuyo ejemplo y admiración, siempre me guían.

A ti mamá, ¡te echo de menos!

AGRADECIMIENTOS

Cuando alguien se dispone a abordar un reto como la elaboración de esta tesis, no puede imaginar la importancia de los apoyos recibidos en el camino, sería pretencioso, a la vez que poco realista, creer que en ciertas tareas se puede alcanzar el éxito en soledad. Si algo aprendí en mi experiencia como entrenador, también como docente, fue el valor del compañero en los momentos de máximo esfuerzo.

Rosario, sin tu apoyo y fe en mí, nunca habría llegado hasta aquí. Compartir el camino contigo es fuente de energía para avanzar en cualquier dirección que nos propongamos. Alba y Sara, gracias por vuestra comprensión cuando os robé tiempo del padre que os merecéis, y por la alegría con la que llenáis mis días. Os quiero todo lo que soy capaz.

Gracias a mi padre y mi madre, Adolfo y Antonia, que con su abnegada entrega me dieron la posibilidad de recorrer el camino que decidí, fuera el que fuere, siempre me dieron, me dan, su apoyo.

A Juan Antón, que me enseñó a amar con pasión lo que hago. A Manolo Laguna, que agudizó mi visión. Al principio maestros, desde hace tiempo también amigos, que siempre confiaron y confían en mí, y de quienes no dejo de aprender constantemente. Ellos conocen mejor que nadie los recodos de mi camino. Un fuerte y sentido abrazo.

A mi director, mi amigo Luís Javier Chiroso, Luja, que ha sido brújula y cayado en el transitar hasta aquí. En especial por ofrecerme siempre su mano tendida, y sus ánimos constantes.

A Manolo Ortega, compañero fiable, capaz de compartir su ilusión y ser el cómplice ideal en cualquier etapa. Gracias.

A Demetrio Lozano, quien posiblemente desconoce la importancia real que ha tenido en esta tesis, sin su ayuda y ánimos en el momento oportuno, posiblemente habría embarrancado en alguna ciénaga observacional. Un abrazo.

A Javier Courel, que apareció como estrella polar cuando la jornada se tornaba oscura, y me señaló la dirección en un bosque estadístico que me engullía. Mil gracias.

Perdonadme la licencia del viaje, quizás olvidé títulos y adornos merecidos por vosotros, pero anoté lo esencial en el cuaderno de bitácora.

ÍNDICES

ÍNDICE.

Índice de contenidos

AGRADECIMIENTOS.....	6
ÍNDICE.....	10
ÍNDICE DE CONTENIDOS	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	16
ÍNDICE DE FIGURAS.....	20
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	25
RESUMEN.....	28
ABSTRACT	30
.....	32
MARCO TEÓRICO	34
1. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO TÁCTICO EN DEPORTES COLECTIVOS DE INVASIÓN: REVISIÓN SISTEMÁTICA.....	34
1.1 OBJETIVOS DE LA REVISIÓN.....	38
1.2 METODOLOGÍA.....	39
1.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	39
1.4 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	41
1.4.1 <i>Selección de los términos de búsqueda.....</i>	<i>41</i>

1.4.2	<i>Búsqueda sistemática en las bases de datos.....</i>	<i>41</i>
1.4.3	<i>Gestión y selección de estudios.</i>	<i>43</i>
1.5	RESULTADOS.	44
1.5.1	<i>Análisis de la calidad de los artículos.....</i>	<i>51</i>
1.5.2	<i>Análisis por fecha de producción.</i>	<i>55</i>
1.5.3	<i>Objetivos de los estudios.....</i>	<i>56</i>
1.5.4	<i>Unidades de análisis y fuentes de datos.</i>	<i>56</i>
1.5.5	<i>Indicadores del juego utilizados.</i>	<i>59</i>
1.5.6	<i>Criterios de valoración del rendimiento táctico.</i>	<i>63</i>
1.6	DISCUSIÓN.	65
1.6.1	<i>Indicadores de rendimiento táctico, tipos de análisis.....</i>	<i>65</i>
1.6.2	<i>Criterios de eficacia táctica.....</i>	<i>70</i>
1.7	CONCLUSIONES.....	72
2	EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO TÁCTICO EN BALONMANO.....	74
2.1	FUENTES DE DATOS – TAMAÑO DE MUESTRA.....	75
2.1.1	<i>Utilización de estadísticas oficiales.....</i>	<i>79</i>
2.1.2	<i>Desarrollo y utilización de instrumentos de observación ad hoc.....</i>	<i>88</i>
2.1.3	<i>El uso de aparataje específico.....</i>	<i>90</i>
2.2	INDICADORES DE RENDIMIENTO.	92
2.2.1	<i>Indicadores técnico – tácticos del rendimiento.....</i>	<i>96</i>
2.2.2	<i>Otros indicadores.</i>	<i>105</i>
2.3	CRITERIOS DE EFICIENCIA TÁCTICA.	121
2.3.2	<i>Apertura del resultado.</i>	<i>130</i>
2.3.3	<i>Independencia del resultado del juego.....</i>	<i>131</i>
2.3.4	<i>Coeficientes de eficacia.....</i>	<i>134</i>
2.4	RECAPITULACIONES.....	135
3	EL JUGADOR PIVOTE EN ATAQUE.....	138

3.1	LA OPINIÓN DE LOS EXPERTOS	140
3.1.1	<i>La importancia del pivote.....</i>	140
3.1.2	<i>El pivote como especialista.</i>	144
3.1.3	<i>El juego sin balón.....</i>	146
3.2	EL ESTUDIO DE LA PARTICIPACIÓN DEL PIVOTE EN EL JUEGO.	149
3.2.1	<i>Números de goles y eficacia.....</i>	149
3.2.2	<i>Otros análisis tácticos.</i>	153
3.3	CONCLUSIONES.....	158
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....		163
1	OBJETIVO GENERAL	165
2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	165
METODOLOGÍA.....		169
1	PARTE I: INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN.....	173
1.1	DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN.	173
1.1.1	<i>Diseño inicial del instrumento.</i>	174
1.1.2	<i>Validación de contenido.</i>	177
1.1.3	<i>Calidad del dato de observación.....</i>	181
1.1.4	<i>Estudio piloto sobre su utilidad.</i>	184
1.2	DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN DE LA INFLUENCIA TÁCTICA DEL PIVOTE EN LA SITUACIÓN FINAL DE LAS SECUENCIAS DE ATAQUE (IPSF)	190
1.3	DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES SIGNIFICATIVAS DE OBSERVACIÓN	190
1.4	ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO.....	197
1.5	DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS CAMBIANTES DEL INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN.	199
1.5.1	<i>Dimensión contextual.</i>	199
1.5.2	<i>Dimensión situación de finalización.</i>	221
1.5.3	<i>Dimensión resultado.....</i>	243

2	PARTE II: ESTUDIO OBSERVACIONAL APLICADO.....	249
2.1	MUESTRA.....	249
2.1.1	<i>Delimitación de la muestra.....</i>	<i>249</i>
2.1.2	<i>Descripción de la muestra.....</i>	<i>251</i>
2.2	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	254
2.3	RESULTADOS.....	260
2.3.1	<i>Comprobación de normalidad e independencia de la muestra.....</i>	<i>261</i>
2.3.2	<i>Fase 1: Análisis descriptivo y depuración de los datos.....</i>	<i>265</i>
2.3.3	<i>Fase 2. Influencia de la presencia o no del pivote en el comportamiento ofensivo y la eficacia del ataque en balonmano de alto nivel.....</i>	<i>272</i>
2.3.4	<i>Fase 3. Influencia de la presencia o no del pivote en el comportamiento ofensivo y la eficacia de ataque en balonmano de alto nivel cuando no se finaliza en 6m.</i>	<i>286</i>
2.3.5	<i>Fase 4. Análisis de las variables descriptivas del pivote en la eficacia y el lanzamiento, cuando el pivote no es finalizador, sin aquellas que se dan en 6 metros...293</i>	
2.3.6	<i>Figuras de árboles de clasificación (CHAID).....</i>	<i>297</i>
2.4	DISCUSIÓN.....	315
2.4.1	<i>Descripción del juego: dimensión contextual y situacional.....</i>	<i>316</i>
2.4.2	<i>Participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.</i>	<i>318</i>
2.4.3	<i>Variables del contexto y la situación final que se relacionan con la participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.....</i>	<i>326</i>
2.4.4	<i>Influencia del pivote sobre la probabilidad de que finalice en lanzamiento la secuencia de ataque en igualdad numérica.....</i>	<i>336</i>
2.4.5	<i>Influencia del pivote sobre la eficacia de las secuencias ofensivas en igualdad numérica.</i>	<i>342</i>
2.4.6	<i>Influencia de los distintos factores de la participación del pivote en la probabilidad de que exista lanzamiento o en la eficacia de las secuencias.....</i>	<i>347</i>
2.4.7	<i>Conclusiones.....</i>	<i>350</i>

CONCLUSIONES FINALES.	356
APLICACIONES PRÁCTICAS.....	358
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	360
PROPUESTAS FUTURAS.....	362
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	367

Índice de tablas.

Tabla 1.	Términos y resultados de la búsqueda inicial en las bases de datos.....	p. 42
Tabla 2.	Artículos seleccionados a través del proceso de búsqueda sistemática.....	p. 44
Tabla 3.	Evaluación de los artículos recopilados	p. 51
Tabla 4.	Indicadores de juego recogidos en los artículos	p. 60
Tabla 5.	Referentes para la evaluación del rendimiento táctico	p. 64
Tabla 6.	Estudios de balonmano revisados	p. 75
Tabla 7.	Tipo de indicadores de rendimiento táctico en balonmano.....	p. 93
Tabla 8.	Referencias de eficacia táctica en balonmano	p. 120
Tabla 9.	Distribución de finalizaciones por puestos específicos y grupos de equipos en los JJ.OO. de 2008	p. 149
Tabla 10.	Cuadro de organización de las habilidades de los pivotes competentes según Daza (2010).....	p. 151
Tabla 11.	Criterio de localización del pivote en el instrumento de Lopes (2011)	p. 152
Tabla 12.	Ejemplo de descripción de una categoría, extraído del cuestionario para el panel de expertos.....	p. 176
Tabla 13.	Ejemplo del cuestionario de valoración de un criterio y sus categorías.....	p. 177
Tabla 14.	Valoración de los expertos sobre la pertinencia de los objetivos del instrumento de observación.....	p. 178
Tabla 15.	Coeficiente de la prueba Kappa de Cohen inter-observadores.....	p. 180
Tabla 16.	Coeficiente de la prueba Kappa de Cohen intra-observador del investigador principal	p. 181

Tabla 17.	Tabla de contingencia, correlaciones Chi-cuadrado, entre las variables en el estudio piloto.....	p. 186
Tabla 18.	Estructura del instrumento de observación de la influencia del pivote en la eficacia táctica (IPSF).....	p. 195
Tabla 19.	Criterio: sistema de juego ofensivo del equipo observado.....	p. 199
Tabla 20.	Criterio: sistema defensivo del equipo rival.....	p. 202
Tabla 21.	Criterio: puestos específicos ofensivos.....	p. 210
Tabla 22.	Criterio: resultado final del encuentro.....	p. 214
Tabla 23.	Criterio: diferencia momentánea en el marcador.....	p. 215
Tabla 24.	Criterio: número de la secuencia de ataque observada en una fase de ataque posicional.....	p. 216
Tabla 25.	Criterio: aviso de juego pasivo.....	p. 217
Tabla 26.	Criterio: distancia a portería.....	p. 219
Tabla 27.	Criterio: ángulo de lanzamiento.....	p. 220
Tabla 28.	Criterio: número de defensores y distribución.....	p. 222
Tabla 29.	Criterio: situación del defensor más cercano al finalizador.....	p. 224
Tabla 30.	Criterio: influencia del pivote.....	p. 226
Tabla 31.	Criterio: relación del pivote con el finalizador.....	p. 228
Tabla 32.	Criterio: ubicación del pivote respecto al finalizador.....	p. 230
Tabla 33.	Criterio: ubicación del pivote respecto al defensor cercano.....	p. 236
Tabla 34.	Criterio: modo de finalización de la secuencia.....	p. 240
Tabla 35.	Criterio: sanciones disciplinarias resultantes.....	p. 242
Tabla 36.	Distribución de las secuencias recogidas en la muestra por campeonatos.....	p. 248
Tabla 37.	Distribución de partidos observados por campeonato.....	p. 249
Tabla 38.	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk sobre el promedio de acciones por partido (n=20).....	p. 257

Tabla 39.	Pruebas ANOVA y Kruskal-Wallis según normalidad, entre los partidos.....	p. 258
Tabla 40	Pruebas T-Student y Mann-Whitney según normalidad entre ganadores y perdedores.....	p. 259
Tabla 41.	Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra sin depurar.	p. 260
Tabla 42.	Distribución de frecuencias y porcentajes tras la depuración de los datos.....	p. 265
Tabla 43.	Distribución de frecuencias y porcentajes cuando el pivote es el finalizador.....	p. 266
Tabla 44.	Distribución de frecuencias y porcentajes sin las situaciones de 6 metros.....	p. 282
Tabla 45.	Significación de correlaciones bilaterales Chi ² de Pearson (valor p) entre el lanzamiento y la eficacia, las variables de oposición y las de la sub-dimensión pivote.....	p. 289

Índice de figuras.

Figura 1.	Diagrama de flujo del proceso de gestión y selección de documentos.....	p. 44
Figura 2.	Distribución temporal de los años de publicación	p. 55
Figura 3.	Descripción de secuencias de pase, localización lanzamiento (distancia a centro de portería y defensor más próximo), ubicación defensores.....	p. 91
Figura 4.	Gráfico de transporte del balón con eficacia absoluta.....	p. 109
Figura 5.	Gráfico de coordenadas polares, donde la conducta criterio es el bloqueo, y se aparea con el resultado de las acciones.....	p. 110
Figura 6.	Modelo ofensivo en orden secuencial	p. 112
Figura 7.	Ejemplo del recorrido del balón durante los cinco pases previos al lanzamiento.....	p. 112
Figura 8.	Representación del movimiento de balón y jugadores en los cinco pases previos al lanzamiento, y la posición de los defensores en le momento del lanzamiento	p. 113
Figura 9.	Distancia desde la posición del finalizador al defensor más cercano y al centro de la portería tras la secuencia de pases.....	p. 113
Figura 10.	Zonas de actuación del pivote según Daza (2010).....	p. 116
Figura 11.	Campograma para análisis del contraataque según Jiménez y Hernández-Mendo (2016)	p. 117
Figura 12.	Campograma propuesto por Lopes (2011)	p. 117
Figura 13.	Espacios de juego según Lasierra (2017)	p. 118
Figura 14.	Zona de ocupación inicial del pivote.....	p. 137

Figura 15.	Aumento de la densidad defensiva, dos jugadores en la misma línea de tiro, por la presencia del pivote	p. 144
Figura 16.	Situación de ayuda dificultada por la posición del pivote	p. 145
Figura 17.	Panel de registro para la exploración inicial, software Dartfish Pro 5.5.....	p. 172
Figura 18.	Panel de registro del instrumento de observación, software Lince V.1.3	p. 174
Figura 19.	Distribución de frecuencia del puesto del finalizador en la situación final (estudio piloto).....	p. 183
Figura 20.	Distribución de frecuencia de la presencia del pivote en la situación final (estudio piloto).....	p. 183
Figura 21.	Frecuencias de relación del pivote con el finalizador en la situación final (estudio piloto).....	p. 184
Figura 22.	Distribución de la variable ubicación respecto al finalizador en la situación final (estudio piloto).....	p. 184
Figura 23.	Ciclo y fases de juego: correlación ataque-defensa.....	p. 190
Figura 24.	Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por el último jugador atacante.....	p. 208
Figura 25.	Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por contacto con el último defensor.....	p. 209
Figura 23.	Ejemplo de situaciones con dos defensores alineados en línea de tiro. Contabilizan como un defensor.....	p. 225
Figura 26.	Ubicación del pivote respecto al defensor y portería.....	p. 235
Figura 27.	Desarrollo por fases del análisis de datos.....	p. 251
Figura 28.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función del puesto de finalización (primera división no forzada).....	p. 291
Figura 29.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función del	

	sistema ofensivo (primera división forzada).....	p. 292
Figura 30.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función de la distancia de finalización (primera división forzada).....	p. 293
Figura 31.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote (sólo directa) en función del puesto de finalización (primera división no forzada).	p. 294
Figura 32.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote (directa), primera división forzada con la eficacia.....	p. 295
Figura 33.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del puesto de finalización (primera división no forzada).....	p. 296
Figura 34.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del sistema defensivo (primera división forzada).....	p. 297
Figura 35.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función de la eficacia (primera división forzada).....	p. 298
Figura 36.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función de la situación de la oposición (primera división no forzada).....	p. 299
Figura 37.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del puesto de finalización (primera división no forzada).....	p. 300
Figura 38.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función de la situación de la oposición (primera división no forzada). Muestra sin 6 m.....	p. 301
Figura 39.	Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función del sistema defensivo (primera división forzada). Muestra sin 6 m.	p. 302
Figura 40.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del puesto específico (primera división no forzada). Muestra sin 6m.	p. 303
Figura 41.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función de la eficacia (primera división forzada). Muestra sin 6m.....	p. 304
Figura 42.	Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del	

	sistema defensivo (primera división forzada). Muestra sin 6m.	p. 305
Figura 43.	Árbol de clasificación de la “eficacia” en función de la oposición y las variables del pivote (primera división no forzada).....	p. 306
Figura 44.	Árbol de clasificación de la “ubicación respecto al poseedor” y las variables de oposición (primera división no forzada).....	p. 307
Figura 45.	Pivote finalizador entre 6 y 9 metros.....	p. 314
Figura 46.	Nodos de puestos de central y pivote, extraídos del árbol de clasificación de la figura 28, p. 254.....	p. 318
Figura 47.	Nodos de puestos de central y pivote, extraídos del árbol de clasificación de la figura 31, p. 257.....	p. 318
Figura 48.	Presencia de pivote en las situaciones de finalización según sistema defensivo, muestra sin finalizaciones en 6m., nodos extraídos de la figura 42, p. 268.....	p. 320
Figura 49.	Relación de la presencia del pivote con la distancia. Extracto del árbol de clasificación de la figura 30.....	p. 322
Figura 50.	Extracto del árbol de CHAID representado en la figura 33. Lanzamientos de los laterales en sistema de ataque 3:3/4:2.	p. 324
Figura 51.	Primera división de las acciones eficaces alejadas de 6 m. Extracto del árbol de clasificación de la figura 41.....	p. 327
Figura 52	Ejemplo de posiciones, con balón en el central, donde aún se seguiría registrando como presencia indirecta del pivote.....	p. 329
Figura 53.	Nodo de situaciones de lanzamiento con defensores alejados. Extraído del árbol de clasificación de la figura 38.....	p. 330
Figura 54.	Finalizaciones del central. Extraído del árbol de clasificación de la figura 33.....	p. 332
Figura 55.	Situaciones de finalización del central alejadas de 6 metros Extraído del árbol de clasificación de la figura 40.....	p. 334

- Figura 56. Nodo de la primera ramificación del árbol de CHAID (primera división forzada por la eficacia) representado en la figura 35. p. 337
- Figura 57. Correlación entre la relación con el poseedor y la eficacia, en la muestra sin situaciones de 6 m. Nodo extraído de la figura 41. p. 338

Índice de imágenes.

Imagen 1.	Momento de intercambio de puestos entre jugadoras lateral y central.....	p. 207
Imagen 2.	Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por el último jugador atacante.....	p. 208
Imagen 3.	Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por contacto con el último defensor.	p. 209
Imagen 4.	Pivote finalizador entre 6 y 9 metros.....	p. 314

RESUMEN

RESUMEN

Propósito del estudio: Valorar la “Influencia del jugador pivote en la eficacia del juego ofensivo, durante el ataque organizado en situaciones de igualdad numérica 7x7, en el balonmano de alto nivel masculino”.

Objetivo principal: se abordó el objetivo de analizar esta influencia, en base al registro y análisis de la participación del pivote en las situaciones finales de las secuencias de ataque, incluyendo como elemento diferenciador de estudios anteriores, la información sobre su presencia o no en las mismas, independientemente de la acción previa realizada.

Metodología: Para ello se acudió a la metodología observacional, se construyó y validó un instrumento de observación *ad hoc*, y se creó un panel de registro mediante el *software Lince V 1.3*.

Muestra: se recopilaron datos de las secuencias (n=1815) correspondientes a 20 partidos de la lucha por las medallas de cinco torneos masculinos de máximo nivel (JJ.OO. 2016, Mundial 2017, Europeo 2018, y Liga de Campeones Europea de Clubes 2017 y 2018).

Análisis estadístico: los datos obtenidos se sometieron a análisis descriptivos, y se correlacionaron aplicando la técnica de árboles decisionales de CHAID (Chi Squared Automatic Interactions Detection).

Conclusión principal: se determinó que el pivote tiene una alta influencia en el rendimiento táctico del ataque organizado en igualdad, tanto por sus

finalizaciones de las secuencias, como por aumentar el número de lanzamientos y la eficacia de los jugadores de la primera línea atacante cuando se establece una relación directa con el poseedor del balón.

Palabras clave: balonmano, jugador pivote, eficacia táctica, análisis de partido, ataque organizado.

ABSTRACT

Purpose of the study: evaluate the "Influence of the pivot player on the efficacy of the offensive game, during the set attack in situations of numerical equality 7x7, in the top level male handball".

Main objective: the objective of analyzing the influence of the pivot player, was conducted on the basis on recording and analyzing the pivot's participation in the final situations of the attack sequences, including the information on its presence or not in these situations, regardless of previous actions, as a differentiating element from previous studies.

Methodology: The observational methodology was used, an ad hoc observation instrument was built and validated, and a registration panel was created by using the Lince V 1.3 software.

Sample: Sequence data (n=1815) were collected from 20 matches of the games for medals from five top-level men's tournaments (2016 Olympic Games, 2017 World Cup, 2018 European Championship, 2017 and 2018 European Club Champions League).

Statistical analysis: data were analyzed by means of descriptive analysis, and correlational studies using the decision tree technique, CHAID (Chi Squared Automatic Interactions Detection).

Main conclusion: it was determined that the pivot has a high influence on the tactical performance of the organized attack in numerical equality, both by his

completions of the sequences, and by increasing the number of throws and the efficiency of the back players of the attack when establishing a direct relationship with the ball holder.

Keywords: team handball, pivot player, line player, tactical efficiency, match analysis, set attack.

MARCO

TEÓRICO

MARCO TEÓRICO

1. Evaluación del rendimiento táctico en deportes colectivos de invasión: revisión sistemática.

El presente capítulo de esta tesis dio lugar a la publicación del artículo del mismo título: Ávila, Chiroso, Ureña, Lozano, y Ulloa (2018), incluido como producción de esta tesis. Posteriormente a su publicación, se han actualizado algunas referencias en la introducción y discusión de los datos en el momento de redactar este documento, el procedimiento y los resultados fueron respetados fielmente.

El objetivo inicial que se planteó en el inicio de esta tesis, fue analizar la influencia del pivote en la eficacia táctica del ataque posicional en igualdad numérica. Un paso necesario consistió en conocer como se ha abordado el estudio de la eficacia táctica en los deportes colectivos de invasión, entre los que se encuentra el balonmano. Por deportes colectivos de invasión se entienden aquellos deportes de equipo “jugados en una espacio común y en acción simultánea sobre el balón (fútbol, baloncesto, balonmano, hockey, etc.)” (González, Serra, Pastor, y da Costa, 2015, p.2). En estos deportes, donde existe una interacción recíproca entre dos grupos de jugadores con diferentes roles, el juego se desarrolla mediante habilidades abiertas, en situaciones

diferentes, no completamente predecibles, que pueden emerger en el contexto del juego, y donde para cada una de ellas existen un número elevado de soluciones que pueden ser tomadas (Gutiérrez y Ruiz, 2013). En consecuencia, el rendimiento es complejo, dinámico, todas las acciones son temporalmente dependientes, y no tienen una sola relación lineal donde el resultado o producto del juego, que no tiene que ser directamente proporcional a la acción (Sampaio y Leite, 2013). Parece haber acuerdo sobre que el rendimiento deportivo, por lo tanto, se basa en una compleja interacción de variables (Glazier, 2017).

Teniendo en cuenta las afirmaciones anteriores, es necesario saber cómo se produce el conjunto de relaciones entre las variables, y qué eventos del juego pueden utilizarse como indicadores de rendimiento. El término **indicador de rendimiento**, no es sólo otra designación para variable, un evento de juego puede ser considerado como un indicador de rendimiento cuando posee propiedades métricas, obtenidas por un procedimiento de medición objetivo, una escala de conocida y un medio válido de interpretación (O'Donoghue, 2010), proporcionando una comprensión significativa del comportamiento del juego (McGarry, 2009). También es necesario determinar cual de estos indicadores, y en que condiciones, por ejemplo de frecuencia de aparición, pueden discriminar los resultados de los encuentros (Jones, Mellalieu, y James, 2004).

La necesidad de una información, “feedback¹”, objetiva, precisa y relevante sobre el rendimiento concreto de un jugador, o un equipo, ha conducido a un avanzado desarrollo tecnológico de los sistemas de análisis de partidos, “match analysis²” (Volossovitch, 2013). La actual tecnología ha facilitado la detección de eventos, su grabación y recopilación, así como el tratamiento de los datos obtenidos. Igualmente, la creación de instrumentos *ad hoc*, que han hecho posible obtener un mayor número de indicadores específicos para cada investigación (Anguera y Hernández-Mendo, 2015), han habilitado el abordaje de objetivos de investigación muy concretos, como pueda ser el que ocupa a este estudio. Las investigaciones han diversificado sus fuentes de datos, incluyendo fuentes externas a los investigadores, tales como estadísticas oficiales de competición, previamente validadas para su utilización (Meletakos, Vagenas, y Bayios, 2011; Prieto, Gómez, y Sampaio, 2016; Prieto, Gómez, Volossovitch, y Sampaio, 2019).

Esta acumulación de datos implica el uso de potentes herramientas de análisis, y la colaboración entre los investigadores o analistas deportivos, y los expertos informáticos en las investigaciones (Rein y Memmert, 2016). Uno de los actuales retos para los científicos del deporte, radica en proveer de una adecuada definición operativa de los indicadores de rendimiento táctico, así

¹ Se incluye el término anglófono por ser ampliamente utilizado y conocido en el campo de trabajo en el que se desarrolla esta investigación.

² Idem.

como asegurar la validez y fiabilidad de los datos recopilados. Sampaio, Ibáñez, y Lorenzo (2013, Capítulo 28, Sección 5, párrafo 4) afirman que “la búsqueda de indicadores de rendimiento válidos en baloncesto ha sido un tema candente para varios equipos de investigación internacionales, tanto en el terreno académico como profesional”.

En estas condiciones, especialmente cuando los investigadores afrontan el rendimiento táctico, estarán condicionados por el modelo de aproximación táctica que epistemológicamente soporte la investigación (Gómez, Moral, y Lago, 2015). Este modelo no es exclusivo, ya que los patrones tácticos y estratégicos dependen de múltiples variables, como las reglas y cultura de cada deporte, factores ambientales, situación de partido (“match status³”) o el tipo de oposición. Carling, Wright, Nelson, y Bradley (2014) coinciden en que además de la base epistemológica, los entrenadores deberían contribuir a definir un grupo de indicadores útiles para obtener el necesario conocimiento sobre el comportamiento estratégico y táctico que no es directamente observable (Tenga, 2013).

El marco de trabajo en el que se desarrolla el análisis táctico del rendimiento de los deportes de equipo, no está estandarizado y se encuentra insuficientemente organizado, lo que crea una falta de definición operativa de los indicadores, que a su vez, genera una clasificación inconsistente para los

³ Igualmente introducimos este término ampliamente utilizado en los estudios revisados, y aceptado como de común uso en el campo de estudio.

estos (Sarmiento, Marcelino, Anguera, Campaniço, et al., 2014). Todo ello parece abordar la existencia de una brecha entre la teoría y la práctica (Mackenzie y Cushion, 2013), distanciando a los entrenadores de los analistas deportivos, aunque la calidad del análisis del rendimiento puede considerarse fundamental para el proceso de entrenamiento o dirección de equipos, proporcionando información sobre el rendimiento pasado (función descriptiva) para la retroalimentación del proceso y estimando los resultados futuros (función prescriptiva) para las decisiones estratégicas y tácticas (Tenga, 2013).

En esta situación descrita, existe una mayor dificultad para llegar a conclusiones generalizables y traducir los hallazgos en herramientas prácticas para los entrenadores. Esta revisión sistemática tiene como objetivo avanzar en el diseño de un marco de trabajo para el análisis táctico en este desafío abierto para científicos y entrenadores, mediante la recopilación de los indicadores de rendimiento táctico utilizados en investigaciones recientes y cómo son relacionados con los criterios de eficiencia táctica.

1.1 Objetivos de la revisión.

Los objetivos de este estudio consistieron en determinar, para la investigación del rendimiento táctico en los deportes de equipo de invasión, los siguientes parámetros:

- El tipo de indicadores que se han utilizado para recopilar la información relevante en las investigaciones.
- Mediante que procedimiento se han recopilados.

- Las referencias utilizadas para evaluar el rendimiento táctico.
- Los tipos de análisis aplicados para alcanzar modelos explicativos.

1.2 Metodología.

Esta revisión se llevó a cabo siguiendo el protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA-P 2015) (Moher et al., 2015; Shamseer et al., 2015).

Una vez elegidos y descritos los objetivos y el contexto del estudio, se siguieron los siguientes pasos:

1. Selección de los criterios de inclusión.
2. Descripción de las estrategias y canales de búsqueda.
3. Proceso de gestión y selección de los estudios, se representa mediante un diagrama de flujo (Paul, Gabbett, y Nassis, 2016; Shamseer et al., 2015).
4. Recopilación y lista de datos.
5. Evaluación de la calidad de los estudios.
6. Análisis y discusión de los datos.
7. Conclusiones.

1.3 Criterios de inclusión

Los documentos incluidos en esta revisión cumplieron con los siguientes requisitos para su inclusión:

1. Tipo de documentos:

- a. Artículos de revistas científicas. Se excluyen otros tipos de documentos como tesis, actas de congresos, libros completos o capítulos, informes, páginas web, revistas divulgativas, grabaciones, o cualquier otro que no se revista de carácter científico.
- b. Textos completos disponible en español, inglés o portugués.

2. Características del estudio:

- a. El objetivo principal del estudio hace referencia al rendimiento táctico y se incluyó para su análisis cualquier indicador de este.
- b. Los estudios incluyeron datos recogidos en situaciones de competición oficial.
- c. No se llevó a cabo ninguna manipulación de la situación observada, siendo estudios observacionales sin participación o manipulación por parte del investigador del evento estudiado.
- d. Las competiciones son exclusivamente de adultos de alto nivel, entendiendo como tales competiciones internacionales oficiales, fases finales de copa de algún país, o las primeras ligas de los países.
- e. Los deportes que se estudiaron eran deportes de equipo de invasión según los definen González, Serra, Pastor, y da Costa (2015).
- f. El juego se desarrolló en una superficie terrestre compartida por todos los jugadores de la cancha.

1.4 Estrategia de búsqueda.

El proceso de búsqueda se llevó a cabo en tres fases: (1) la selección de los términos de búsqueda, (2) la búsqueda sistemática en la base de datos y (3) la gestión y selección de los estudios.

1.4.1 Selección de los términos de búsqueda.

Tras una primera lectura exploratoria, se seleccionó un grupo de términos con referencias a los objetivos del estudio en inglés, organizados en dos grupos:

- Referentes al objetivo de estudio: sport analysis, match analysis, game analysis, tactical analysis, play analysis, tactical efficiency, tactical effectiveness, sport outcome, success indicator, success factor, and sport performance.
- Delimitadores del contexto del estudio: team sport, team game, team match, handball, rugby, football, and basketball.

1.4.2 Búsqueda sistemática en las bases de datos.

El espacio temporal de búsqueda fue situado entre los años 2000 y 2016. La búsqueda fue realizada en el “título” y se utilizó el filtro de “sólo artículos” en las siguientes bases de datos: Web of Science, Pubmed, Medline, SportDiscus and Scopus. En la base Web of Science, se buscó en la colección principal y posteriormente se refinó para “ciencias del deporte”, en las bases Pubmed and Medline, se utilizó el filtro “humanos”.

Cada grupo de términos se combinó entre los del mismo grupo con el comando “OR”, de forma que cualquier artículo que incluyera alguno de los términos fuera recopilado. Ambos grupos se conectaron entre sí con el comando “AND”. Por lo que la resultante, sería aquellos estudios que incluyeran alguno de los términos referentes al objetivo de estudio “y” alguno

Tabla 1: *Términos y resultados de la búsqueda inicial en las bases de datos.*

Términos	Bases de datos					
	WOS	PUBMED	SCOPUS	SPORTDISCUS	MEDLINE	
SPORT&ANALYSIS	1083	45276	222	544	198	
MATCH&ANALYSIS	193	6964	21	73	83	
GAME&ANALYSIS	271	2572	256	94	103	
TACTICAL&ANALYSIS	20	313	12	34	10	
PLAY&ANALYSIS	54	76475	60	37	83	
TACTICAL&EFFICIENCY	3	37	2	6	1	
TACTICAL&EFFECTIVENESS	1	65	5	3	3	
SPORT&OUTCOME*	158	12	21	81	115	
SUCCESS&INDICATOR*	3	26	35	5	31	
SUCCESS&FACTOR*	47	518	545	76	549	
SPORT&PERFORMANCE	317	125	389	180	695	
SUMA	2061	54033	1539	1104	1832	
TEAM&SPORT	682	4112	120	996	250	
TEAM&GAME	146	576	49	260	56	
TEAM&MATCH	52	611	7	67	31	
HANDBALL	471	474	64	996	212	
BASKETBALL	1511	1927	270	4321	644	
SOCCER	3826	5282	491	5119	2007	
RUGBY	1241	5646	213	2633	821	
SUMA	7717	13785	1181	14154	3939	TOTAL
COMBINACIÓN	203	4403	22	118	54	4800

de los términos elegidos para delimitar el contexto (tabla 1).

1.4.3 Gestión y selección de estudios.

Los resultados se exportaron al gestor bibliográfico online Refworks, mediante el cual, se eliminaron los duplicados. Posteriormente se revisaron los títulos y se eliminaron aquellos que no se ajustaban a los criterios de inclusión. En un siguiente paso se repitió esta acción con los resúmenes. Tras la revisión de los resúmenes, se recuperaron los textos completos, que fueron organizados y revisados a través del gestor bibliográfico y lector PDF Mendeley Desktop 1.17.10.

De los 4.800 artículos encontrados, se eliminaron 817 duplicados y la muestra se redujo a 3.983 artículos. Después de revisar los títulos, se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios de inclusión, quedando 276 artículos. La operación se repitió con los resúmenes y se seleccionaron 99 artículos. Tras la lectura de los textos, la muestra se redujo a 51 artículos, a los que se añadieron once nuevos estudios que se encontraron en la base de datos Google Scholar, encontrados a partir de las citas de los primeros estudios. Este proceso se aclara en el diagrama de flujo de la Figura 1.

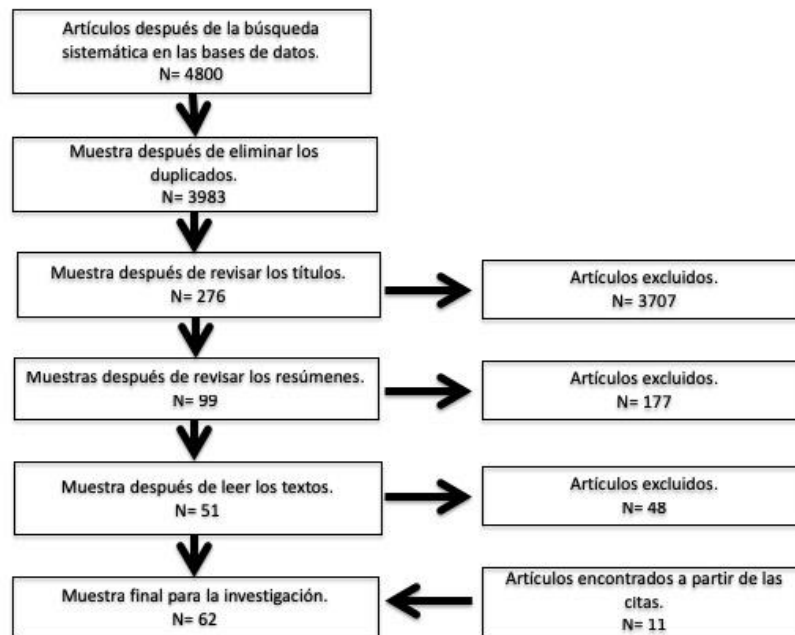


Fig. 1. Diagrama de flujo del proceso de gestión y selección de documentos.

1.5 Resultados.

Los 62 artículos finales de la muestra han sido numerados en la tabla 2 para facilitar la referencia a ellos en el texto.

Tabla 2. Artículos seleccionados a través del proceso de búsqueda sistemática.

Nº	Artículo	Objetivos	Deporte	Muestra
1	Appleby, B., y Dawson, B. (2002)	Determinar la frecuencia y el resultado de las ocasiones de puntuación, los rucks y los saques de banda.	Fútbol Australiano	24 partidos de la Liga Australiana de Fútbol en los que participaron las Águilas de la Costa Oeste, temporada 1997.
2	Belli, R., Dias, G., Gama, J., Couceiro, M., y Vaz, V. (2015)	(1) Caracterizar el tipo de acciones ofensivas, (2) Calcular las probabilidades de interacción entre jugadores, y (3) determinar el jugador centroide.	Fútbol	517 acciones ofensivas colectivas y 571 interacciones intra-equipo en los partidos de la primera división portuguesa, temporada 2010/11.

3	Borrie, A., Jonsson, G. K., y Magnusson, M. S. (2002)	Describir un nuevo modelo de enfoque en relación con la "detección de patrones temporales".	Fútbol	13 partidos (cuatro de club y nueve internacionales).
4	Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010a)	Analizar la fuerza de la relación entre las díadas jugador - oponente.	Baloncesto	Seis secuencias de juego aleatorias de un partido profesional de la liga francesa de 2008.
5	Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010b)	Descubrir la relación entre los patrones espaciales de los equipos (díadas) y la influencia de las acciones del juego.	Baloncesto	Seis secuencias de juego aleatorias de un partido profesional de la liga francesa de 2008.
6	Csapo, P., y Raab, M. (2014)	Utilizando una compilación de nueva medida de datos, como el número de defensores y la intensidad defensiva, que permite medir la presión defensiva, se examina el porcentaje de los lanzamientos.	Baloncesto	94.056 tiros de 666 partidos de la NBA en las temporadas 2011/12 a 2013/14.
7	Erčulj, F., y Strumbelj, E. (2015)	Analizar la frecuencia relativa de los diferentes tipos de tiros, algunos detalles de su ejecución técnica y su éxito en diferentes niveles de competición.	Baloncesto	5024 tiros de 40 partidos de cinco niveles diferentes (Asociación Nacional de Baloncesto (NBA), Euroliga, 1ª División Eslovena y dos competiciones juveniles).
8	Fernández, J., Fradua, L., Zubillaga, A., Ford, P. R., y McRobert, A. P. (2016)	Definir y categorizar los diferentes estilos de juego y los indicadores de rendimiento asociados.	Fútbol	97 partidos de las ligas española e inglesa de la temporada 2006-2007 a la 2010-2011.
9	Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M. T., y Jonsson, G. K. (2009)	Proponer un nuevo modelo de análisis para el estudio de la eficacia y construcción del juego ofensivo con el fin de justificar los resultados.	Baloncesto	Cinco partidos del Ricoh Manresa en la ACB durante la temporada 2007-2008.
10	Fewell, J., Armbruster, D., Ingraham, J., Petersen, A., y Waters, J. (2012)	Definiendo los jugadores como nodos y los pases como conectores, determinar si podemos evaluar las diferencias en el ataque de los equipos a través del análisis de la red.	Baloncesto	16 equipos de la NBA en la primera ronda de los play-offs.
11	Gómez, M. Á., Ibáñez, S. J., Ortega, E., Leite, N., y Sampaio, J. (2010)	Identificar las estrategias defensivas utilizadas y analizar la eficiencia de la posesión del balón jugando contra estas estrategias defensivas. Diferenciar entre los equipos locales y los equipos visitantes.	Baloncesto	1785 posesiones de 10 partidos de la liga española en la temporada 2005-2006, fase regular.
12	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Barakat, R., Ortega, E., y Palao, J. M. (2008)	Identificar las diferencias en las estadísticas del juego entre los ganadores y los perdedores en función de la ubicación del partido.	Baloncesto	306 partidos de liga española de la temporada 2004-2005.

13	Gómez, M. Á., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S., y Sampaio, J. (2015)	Identificar los factores de predicción del éxito de las bolas detenidas en relación con el tiempo, el espacio, los jugadores y la ejecución de las tareas.	Baloncesto	818 bloques de 20 partidos cerrados (diferencia media de $3,1 \pm 0,8$ puntos) seleccionados aleatoriamente de la liga española para el periodo 2008-2011.
14	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J., y Ortega, E. (2008)	Identificar qué estadísticas de juego permiten diferenciar entre equipos ganadores y perdedores.	Baloncesto	306 partidos de liga española, fase normal 2004-2005.
15	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Ibáñez, S.J., y Sampaio, J. (2013)	Identificar la importancia de los indicadores de desempeño en el baloncesto para predecir la eficacia en la posesión de la pelota cuando se controlan los factores situacionales y el período del partido.	Baloncesto	7234 posesiones en 40 partidos de las ligas profesionales españolas.
16	Gómez, M. Á., Moral, J., y Lago, C. (2015)	Identificar la importancia del espacio y la tarea para la eficacia en las posesiones del balón en relación con las variables situacionales.	Fútbol sala	2327 posesiones de 9 partidos igualados (una diferencia de goles) de los partidos de play-off de la liga española 2012-2013.
17	Gómez, M. Á., Prieto, M., Pérez, J., y Sampaio, J. (2013)	Identificar la importancia de las variables tácticas del balón para predecir la efectividad de la posesión del balón, al controlar la calidad de la oposición y los períodos de juego.	Unihockey	1.500 posesiones correspondientes a 14 partidos de los Campeonatos Internacionales disputados durante los años 2008 y 2010.
18	Harper, L., West, D. J., Stevenson, E., y Russell, M. (2014)	Examinar la influencia del período de prolongación de los partidos de fútbol profesional en los indicadores de los resultados técnicos.	Fútbol	18 partidos de equipos profesionales europeos jugados entre 2010 y 2014. Jugadores que completan los 120 minutos.
19	Heuer, A., y Rubner, O. (2012)	Identificar las características genéricas del fútbol y aprender las complejidades que se esconden detrás de la consecución de los objetivos.	Fútbol	Partidos de liga alemanes entre las temporadas 1968/69 y 2010/11, excluida la temporada 1992/93.
20	Jonsson, G.K., Anguera, M.T., Blanco, Á., y (2006)	Explicar y ejemplificar el uso de "T-Patterns" para el análisis del juego.	Fútbol	Seis partidos del Fútbol Club Barcelona de la temporada 2001-02.
21	Kempton, T., Kennedy, N., y Coutts, A. J. (2016)	Estimación anticipada de la puntuación según la posesión inicial en diferentes localidades durante la liga de rugby y cálculo del promedio de puntos esperados para cada secuencia de juego durante la posesión. También se examina el origen del intento de gol de acuerdo con la forma de la posesión ganadora.	Rugby	768 partidos de la temporada regular durante las temporadas de competición de la Liga Nacional de Rugby (NRL) 2010, 2011, 2012 y 2013.

22	Koo, D. H., Panday, S. B., Xu, D. Y., Lee, C. Y., y Kim, H. Y. (2016)	Observar la relación entre los determinantes de ganar y perder mediante el análisis de regresión logística.	Hockey hielo	432 partidos de la temporada 2014-2015 de la Liga Asiática de Hockey sobre Hielo de las siguientes 4 naciones: Corea del Sur, China, Japón y Rusia.
23	Lago, J., y Lag, C. (2010)	Identificar los indicadores de rendimiento específicos que diferencian a los clubes de élite en función del rendimiento de las acciones del juego.	Fútbol	380 partidos de liga española, temporada 2008/09.
24	Lago, J., Lago, C., y Rey, E. (2012)	Analizar la influencia de la táctica del juego, la interacción con el adversario y las variables situacionales para obtener las posesiones del área de anotación en el fútbol profesional.	Fútbol	908 posesiones de equipos de la liga española en 12 partidos de la temporada 2009-2010.
25	Lago, C. (2009)	Examinar los efectos de la ubicación del juego, la calidad del oponente y el estado del partido en las estrategias de posesión del balón.	Fútbol	27 partidos jugados por el FC Español durante la temporada 2005/06.
26	Lago, C., y Gómez, M. (2014)	Examinar los efectos de los 3 resultados diferentes (1 gol arriba, 1 gol empatado y 1 gol abajo) en los indicadores de rendimiento en el fútbol de élite.	Fútbol	Datos de la primera división inglesa de la temporada 2012/13.
27	Lago, C., y Martín, R. (2007)	Explicar las diferencias en la posesión del balón entre los equipos.	Fútbol	340 observaciones de 170 partidos jugados en los primeros 17 partidos de la liga española de 2003/04.
28	Lapresa, D., Álvarez, L., Arana, J., Garzón, B., y Caballero, V. (2013)	Analizar la fase ofensiva (secuencias de juego que terminan en un tiro) de la selección española que ganó el Campeonato de la UEFA 2010.	Fútbol sala	237 secuencias de los 5 partidos jugados por la selección española.
29	Liu, H., Gómez, M. Á., Gonçalves, B., y Sampaio, J. (2016)	Identificar las diferencias en el rendimiento técnico de los jugadores de los equipos fuertes y débiles, y explorar las variaciones entre los partidos.	Fútbol	380 partidos profesionales de la primera división española de la temporada 2012/13. 409 jugadores de campo que hayan jugado al menos un partido completo.
30	Liu, H., Gómez, M. Á., Lago, C., y Sampaio, J. (2015)	Identificar las estadísticas del juego que contribuyen fuertemente a la victoria como un paso importante para una mayor predicción y prescripción del análisis del rendimiento.	Fútbol	64 partidos del campeonato del mundo de 2014.

31	Lozano, D., Camerino, O., y Hileno, R. (2016)	Analizar las variables ofensivas que influyen en las fases críticas del balonmano de alto rendimiento.	Balonmano	38 encuentros entre los equipos nacionales que ocuparon las 4 primeras posiciones del Campeonato del Mundo de 2011, del Campeonato de Europa de 2012 y de los Juegos Olímpicos de 2012. Las 10 últimas posesiones del balón.
32	Martín, I., González, A., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J., y Aguilar, J. (2013)	Validar la credibilidad del software elaborado para la observación de la toma de decisiones de los jugadores de balonmano.	Balonmano	5 secuencias de juego, 18 momentos. Partido Alemania - España del Campeonato del Mundo de 2007.
33	Melnick, M. J. (2001)	Evaluar la relación entre las asistencias y la victoria o la derrota.	Baloncesto	Datos estadísticos de las temporadas 1993-1994, 1994-1995, 1995-1996, 1996-1997 y 1997-1998 de la NBA
34	Moura, F. A., Martins, L. E. B., Anido, R. D. O., De Barros, R. M. L., y Cunha, S. A. (2012)	Caracterizar el área de actividad de los equipos brasileños en el campo, y analizar su organización en situaciones de recuperación o de tiro.	Fútbol	Trayectorias de 223 jugadores en 8 partidos grabados de la liga brasileña.
35	Papadimitriou, K., Aggeloussis, N., Derri, V., Michalopoulou, M., y Papas, M. (2001)	Evaluar el comportamiento ofensivo de 4 selecciones nacionales, cuantificar los perfiles y compararlos.	Fútbol	28 partidos (7 por equipo) del Campeonato del Mundo de Francia 2008.
36	Poulter, D. R. (2009)	Investigar las ventajas de jugar en casa para el equipo y el jugador, y utilizar las variables de rendimiento y disciplina.	Fútbol	808 partidos (sin contar las finales y los partidos en campo neutral) de la Liga de Campeones de la UEFA de las temporadas 2001/02 a 2006/07.
37	Robertson, S., Back, N., y Bartlett, J. D. (2015)	Evaluar la capacidad de los indicadores de rendimiento estandarizados, oponiendo a los de los dos equipos, para explicar el resultado del juego (ganar/perder).	Fútbol Australiano	396 partidos de la temporada 2013/14 de la AFL (Liga Australiana de Fútbol).
38	Ruiz, C., Fradua, L., Fernández, Á., y Zubillaga, A. (2013)	Examinar las entradas en el área penalty como un indicador del resultado del juego, y si las entradas en el área están influenciadas por el estado del partido, la expulsión de un jugador y la calidad respectiva de los equipos que compiten.	Fútbol	64 partidos de la Copa del Mundo 2006
39	Sampaio, J., McGarry, T., Calleja- González, J., y Sáiz, S. J. (2015)	Comparar el rendimiento de los jugadores seleccionados para las estrellas de la NBA y los no seleccionados, y describa los diferentes perfiles de desempeño.	Baloncesto	1230 partidos de la temporada regular 2013/14.
40	Sarmiento, H., Bradley, P., Anguera, M. T., Polido, T., Resende, R., y Campaniço, J. (2016)	Tipificar y cuantificar el tipo de secuencias ofensivas que terminan en gol, incluyendo la detección de patrones.	Fútbol sala	30 partidos y 17 jugadores de la temporada española de primera división, equipos que clasificaron para play-offs.

41	Sgro, F., Barresi, M., y Lipoma, M. (2015)	Identificar los factores de rendimiento del equipo que puedan discriminar entre equipos ganadores y perdedores.	Fútbol	24 partidos del Campeonato de Europa de Fútbol en 2012 que no terminaron en empate.
42	Sierra, R., Sierra, F., Sánchez, P., y Sánchez, M. (2015)	Identificar y analizar situaciones tácticas ofensivas de la selección española masculina de balonmano en desigualdad numérica, determinando la eficacia táctica y la relevancia de cada situación.	Balonmano	Selección española. 16 partidos de los campeonatos de Europa en 2012 y 2014.
43	Silva, J. A., Garganta, J., y Janeira, M. A. (2013)	Realizar un análisis secuencial del ataque desde la forma en que se recupera el balón y relacionarlo con el resultado del juego, diferenciando entre ganadores y perdedores.	Balonmano	Acciones ofensivas con diferencias significativas de puntuación en 44 equipos que terminan el partido con victoria o derrota en el Campeonato de Europa 2006.
44	Skinner, B., y Guy, S. J. (2015)	Desarrollar un procedimiento de análisis general utilizando un modelo de redes y presentando un ejemplo específico.	Baloncesto	Secuencias con los dos cinco titulares en los primeros 3 partidos de la eliminatoria de la NBA 2011 entre los Oklahoma City Thunder y los Memphis Grizzlies.
45	Sousa, D.J., Prudente, J. N., Sequeira, P., López-López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2015)	Analizar los comportamientos tácticos 2x2, búsqueda de probabilidades significativas de asociación a través de coordenadas polares.	Balonmano	390 2x2 situaciones de juego del Campeonato de Europa de Balonmano Men's 2012 en un ataque organizado de 6x6.
46	Sousa, D.J., Sequeira, P., y Hernández-Mendo, A. (2014)	Optimizar un instrumento de observación para el juego ofensivo 2x2.	Balonmano	97 situaciones 2x2 de 8 partidos (4 femeninos y 4 masculinos) de las fases finales del Campeonato del Mundo y Europeo.
47	Stöckl, M., y Morgan, S. (2013)	Observar las características espaciales de los movimientos de la pelota para descubrir las tendencias más espaciales aplicando la técnica ISOPAR.	Hockey hierba	15 partidos del Grupo A entre seis equipos durante el torneo de hockey hierba femenino en los Juegos Olímpicos 2008 en Beijing.
48	Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N., y Shearer, D. A. (2008)	Examinar los efectos de la ubicación del partido, el nivel de habilidad del rival y el estado del partido, en los indicadores técnicos de rendimiento.	Fútbol	40 partidos de la liga británica de las temporadas 2002/03 y 2003/04.
49	Trninić, M., Perica, A., y Jeličić, M. (2015)	Identificar y explicar las diferencias de los indicadores de eficiencia no estandarizados entre equipos perdedores y ganadores.	Baloncesto	24 equipos perdedores y 24 equipos ganadores participantes del Top 16 de la liga europea en 2009/2010.
50	Trninić, S., Dizdar, D., y Lukšić, E. (2002)	Identificar los parámetros entre 12 indicadores de eficiencia que discriminan entre ganar o perder.	Baloncesto	Los 36 partidos de las 9 Final Four FIBA desde el año 1992 hasta el 2000.

51	Van Den Berg, P. H., y Malan, D. D. J. (2010)	Determinar la frecuencia y duración de los diferentes indicadores, discriminar entre perfiles que distingan entre éxito y fracaso, y que puedan predecir la clasificación en el torneo.	Rugby	185 Super 14 Torneo de Rugby de la Unión de Rugby de 2006.
52	Vilar, L., Araújo, D., Davids, D., y Travassos, B. (2012)	Investigar cómo la ubicación de la portería y el balón limitan los patrones dinámicos que se forman en el sistema atacante-defensor.	Fútbol sala	13 secuencias seleccionadas en 10 partidos de los Juegos Lusófonos 2009, equipos nacionales.
53	Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., y Bar-Yam (2013)	Influencia de la presión defensiva en la toma de decisiones durante el tiro.	Fútbol sala	90 secuencias de juego: 30 goles, 30 paradas y 30 intercepciones en 10 partidos de los Juegos Lusófonos 2009, equipos nacionales.
54	Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., Travassos, B., Duarte, R., y Parreira, J. (2014)	Proporcionar un marco para el análisis de la actuación que explique cómo los jugadores coordinan sus acciones para crear o prevenir intentos de gol.	Fútbol sala	90 secuencias de juego aleatorias en las que un pase precede a un tiro a puerta en 10 partidos de los Juegos Lusófonos 2009, equipos nacionales.
55	Vinson, D., y Peters, D. M. (2016)	Establecer los perfiles de rendimiento medios para seis posiciones en el hockey sala femenino e identificar si estos perfiles pueden discriminar entre los grupos de la clasificación final en la liga.	Hockey sala	36 partidos de liga femenina inglesa, temporada 2011/12.
56	Vinson, D., Padley, S., Croad, A., Jeffreys, M., Brady, A., y James, D. (2013)	Establecer qué factores en el penalti corner pueden predecir un gol.	Hockey sala	319 penalti corners en 37 partidos de la liga femenina inglesa, temporada 2010/11
57	Vogelbein, M., Nopp, S., y Hökelmann, A. (2014)	Evaluar el tiempo de reacción defensiva (tiempo necesario para recuperar la posesión del balón) e identificar las diferencias entre los mejores equipos y el resto, así como la influencia en el estado del juego.	Fútbol	306 partidos de la Bundesliga, temporada 2010/11.
58	Wallace, J. L., y Norton, K. I. (2014)	Cuantificar las estructuras y la velocidad del juego, incluyendo los períodos de juego y de parada, la velocidad del balón, la densidad de los jugadores y la tasa de aprobación.	Fútbol	Las 12 finales de la Copa del Mundo de 1966 a 2010.
59	Willer, R., Sharkey, A., y Frey, S. (2012)	Estudiar la probabilidad de que un jugador ayude (pasando a un tirador) a otro en función de la reciprocidad en el pase.	Baloncesto	170.756 asistencias de la temporada 2008/09 de la NBA.
60	Winter, C., y Pfeiffer, M. (2016)	Esbozar un modelo de análisis del fútbol y validarlo.	Fútbol	27 partidos del Campeonato de Europa a partir de 2012.

61	Yamada, E., Aida, H., y Nakagawa, A. (2011)	Comparar el lanzamiento de media distancia (6 a 9 m.) entre los jugadores de la selección japonesa y los mejores jugadores del mundo.	Balonmano	3 jugadoras de la élite mundial y 3 jugadoras de la élite japonesa. Juegos de clasificación, torneo olímpico o campeonato mundial.
62	Yamada, E., Aida, H., Fujimoto, H., y Nakagawa, A. (2014)	Detectar las diferencias de rendimiento en las situaciones de lanzamiento entre equipos ganadores y perdedores.	Balonmano	1111 escenas de 10 partidos de campeonato del Campeonato Mundial Femenino 2007.

1.5.1 Análisis de la calidad de los artículos.

Los artículos finales fueron sometidos a un análisis de calidad a través de una lista de control cuyos puntos fueron acordados por un panel de tres expertos universitarios. Se procedió a la elaboración de esta lista para el control de calidad de los estudios, debido a que las escalas de evaluación comúnmente aplicadas: Delphi, PEDro, o Cochrane, están orientadas a evaluar estudios experimentales o cuasi-experimentales no incluidos en esta revisión (Paul et al., 2016). En este instrumento de comprobación se incluyeron los siguientes ítems:

1. La fuente de los datos, el instrumento de observación y el registro de los datos fueron claramente explicados.
2. Las fases del procedimiento fueron descritas.
3. En algún momento de la investigación se especificó que los expertos, autores y colaboradores participaron en la modalidad de deporte estudiada.
4. Más de un investigador, autor o colaborador participó en alguna de las fases del estudio.

5. Un sistema de control de la calidad de los datos fue explícitamente definido: fiabilidad del sistema de registro de datos, generalizabilidad de la muestra o calidad del análisis estadístico.
6. La publicación fue indexada en JCR (Journal Citation Reports) o SJCR (Scimago Journal y Country Ranking) con un factor de impacto.

Los resultados, tabla 3, indicaron que 25 artículos cumplieron con el número máximo de ítems evaluados, 18 sólo carecían de un ítem, 14 estudios carecían de dos, y 5 cumplieron con la valoración positiva en tres criterios. Treinta y un artículos, el 50%, no cumplieron con los criterios de participación de los expertos (ítem 3), aunque en algunos se conoce la vinculación a la modalidad deportiva estudiada, debido a la relación con los investigadores por otras vías. Sólo 6 artículos, el 9,68%, no aparecieron indexados. Todos los estudios describieron claramente el instrumento, el procedimiento de observación y la recopilación de datos. De acuerdo con esto, 41 estudios especificaron que habían realizado algún tipo de control de calidad de los datos.

Tabla 3. *Evaluación de la calidad de los artículos recopilados.*

Nº	Artículos/ítems	1	2	3	4	5	6	SUMA
1	Appleby,B. y Dawson,B. (2002)	X	X	O	O	X	X	4
2	Belli,R., Dias,G., Gama,J., Couceiro,M. y Vaz,V. (2015)	X	X	O	X	O	O	3
3	Borrie, A., Jonsson, G. K. y Magnusson, M. S. (2002)	X	X	O	X	O	X	4
4	Bourbousson,J., Sève, C. y McGarry, T. (2010a)	X	X	O	X	X	X	5
5	Bourbousson,J., Sève, C. y McGarry, T. (2010 b)	X	X	O	X	X	X	5
6	Csapo,P. y Raab,M. (2014)	X	X	O	X	O	X	4

7	Erculj,F. y Strumbelj,E. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
8	Fernández, J., Fradua, L., Zubillaga, A., Ford, P. R. y McRobert, A. P. (2016)	X	X	O	X	X	X	5
9	Fernandez, J., Camerino, O., Anguera, M. T. y Jonsson, G. K. (2009)	X	X	O	X	X	X	5
10	Fewell, J. H., Armbruster, D., Ingraham, J. et al (2012)	X	X	O	X	O	X	4
11	Gómez, M. A., Ibáñez, S. J., Ortega, E., Leite, N. y Sampaio, J. (2010)	X	X	X	X	X	X	6
12	Gómez, M. A., Lorenzo, A., Barakat, R., Ortega, E. y Palao, J.M. (2008)	X	X	X	X	O	X	5
13	Gómez, M.-Á., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S. y Sampaio, J. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
14	Gomez, M., Lorenzo,A., Sampaio,J., Ibanez,S.J. y Ortega,E. (2008)	X	X	O	X	O	X	4
15	Gómez, M.A., Lorenzo, A., Ibáñez, S.J. y Sampaio, J. (2013)	X	X	X	X	X	X	6
16	Gómez, M.Á., Moral, J. y Lago, C. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
17	Gómez, M. Á., Prieto, M., Pérez, J., y Sampaio, J. (2013)	X	X	X	X	X	X	6
18	Harper, L., West, D. J., Stevenson, E. y Russell, M. (2014)	X	X	X	X	X	X	6
19	Heuer, A., Rubner, O., Gembris, D et al. (2012)	X	X	O	X	O	X	4
20	Jonsson, G.K., Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, Á. et al. (2006)	X	X	O	X	X	X	5
21	Kempton, T., Kennedy, N. y Coutts, A. J. (2016)	X	X	O	X	O	X	4
22	Koo, D. H., Panday, S. B., Xu, D. Y., Lee, C. Y., y Kim, H. Y. (2016)	X	X	O	X	X	X	5
23	Lago, J. y Lago, C. (2010)	X	X	O	X	X	X	5
24	Lago, J., Lago, C. y Rey, E. (2012)	X	X	X	X	X	X	6
25	Lago, C. (2009)	X	X	X	X	X	X	6
26	Lago, C. y Gómez, M. (2014)	X	X	O	X	X	X	5
27	Lago, C. y Martín, R. (2007)	X	X	O	X	O	X	4
28	Lapresa, D., Álvarez, L., Arana, J., Garzón, B. y Caballero, V. (2013)	X	X	X	X	X	X	6
29	Liu, H., Gómez, M. A., Gonçalves, B. y Sampaio, J. (2016)	X	X	X	X	X	X	6
30	Liu, H., Gomez, M. A., Lago-Peñas, C. y Sampaio, J. (2015)	X	X	O	X	X	X	5
31	Lozano, D., Camerino, O. y Hílano, R. (2016)	X	X	X	X	X	X	6
32	Martín, I., González, A., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J. y Aguilar, J. (2013)	X	X	X	X	X	X	6

33	Melnick, M. (2001)	X	X	O	O	O	X	3
34	Moura, F., Martins, L., Anido, R., De Barros, R. y Cunha, S. (2012)	X	X	O	X	O	X	4
35	Papadimitriou, K., Aggeloussis, N., Derri, V. y Michalopoulou, M. (2001)	X	X	X	X	X	X	6
36	Poulter, D. R. (2009)	X	X	O	O	O	X	3
37	Robertson, S., Back, N. y Bartlett, J. D. (2015)	X	X	O	X	O	X	4
38	Ruiz, C., Fradua, L., Fernández, Á. y Zubillaga, A. (2013)	X	X	X	X	X	X	6
39	Sampaio, J., McGarry, T., Calleja, J. y Sáiz, S.J. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
40	Sarmento, H., Bradley, P., Anguera, M. T. et al. (2016)	X	X	X	X	X	X	6
41	Sgro, F., Barresi, M. y Lipoma, M. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
42	Sierra, R., Sierra, F., Sánchez, P. y Sánchez, M. (2015)	X	X	X	X	X	O	5
43	Silva, J. A., Garganta, J. y Janeira, M. A. (2013)	X	X	O	X	O	O	3
44	Skinner, B., Guy, S.J., Skinner, B. et al. (2015)	X	X	O	X	O	X	4
45	Sousa, D.J., Prudente, J. N., Sequeira, P., López, J. A. y Hernández-Mendo, A. (2015)	X	X	X	X	X	X	6
46	Sousa, D.J., Sequeira, P., y Hernández-Mendo, A. (2014)	X	X	X	X	X	X	6
47	Stöckl, M., y Morgan, S. (2013)	X	X	O	X	X	X	5
48	Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N. y Shearer, D. A. (2008)	X	X	X	X	X	X	6
49	Trninić, M., Perica, A. y Jeličić, M. (2015)	X	X	X	X	O	X	5
50	Trninić, S., Dizdar, D. y Lukšić, E. (2002)	X	X	X	X	O	X	5
51	Van Den Berg, P.H. y Malan, D.D.J. (2010)	X	X	O	X	O	O	3
52	Vilar, L., Araujo, D., Davidz, D. et al. (2012)	X	X	O	X	O	X	4
53	Vilar, L., Araujo, D., Davidz, D. et al. (2013)	X	X	O	X	O	X	4
54	Vilar, L., Araujo, D., Davidz, D. et al. (2014)	X	X	O	X	X	X	5
55	Vinson, D. y Peters, D.M. (2016)	X	X	X	X	X	X	6
56	Vinson, D., Padley, S, Croad, A. et al. (2013)	X	X	X	X	X	X	6
57	Vogelbein, M., Nopp, S. y Hökelmann, A. (2014)	X	X	X	X	X	X	6
58	Wallace, J. L. y Norton, K. I. (2014)	X	X	O	X	X	X	5
59	Willer, R., Sharkey, A. y Frey, S. (2012)	X	X	O	X	O	X	4
60	Winter, C. y Pfeiffer, M. (2016)	X	X	X	X	X	X	6
61	Yamada, E., Aida, H. y Nakagawa, A. (2011)	X	X	X	X	X	O	5

Entre dos revistas publican casi el 50% de los artículos: Journal of Sports Sciences 35.48% (22 artículos) and Plos ONE 12.9% (8 artículos). En cuanto a la primera de ellas Nevill, Atkinson, y Hughes (2008), y O'Donoghue, (2009) coinciden en su importancia en la relación entre ciencia y deporte.

1.5.2 Análisis por fecha de producción.

La agrupación de los años de publicación por intervalos de 5 años resultó en una función exponencial (Figura 2) donde el 70,96% de los artículos han sido publicados en los últimos 5 años, entre 2011 y 2016.

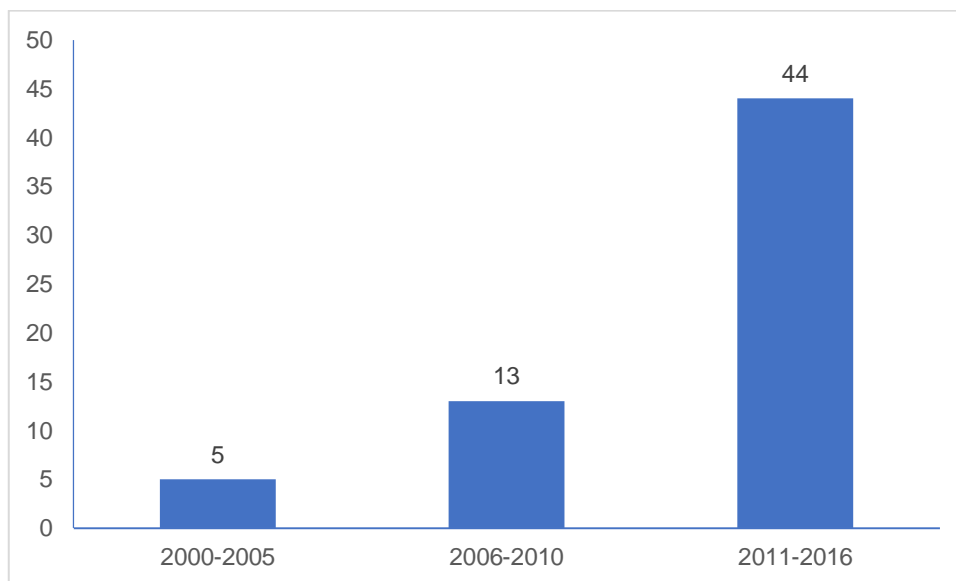


Fig. 2. Distribución temporal de los años de publicación.

1.5.3 Objetivos de los estudios.

Los objetivos de los estudios, reflejo de los intereses de la comunidad científica, se agruparon en las siguientes categorías:

- Determinar los perfiles de rendimiento de los equipos ganadores y perdedores, o por clasificación (artículos número: 12, 14, 17, 22, 23, 30, 33, 35, 37, 41, 47, 50, 51), y por jugadores (artículos número: 40, 55).
- Determinar la influencia de las variables contextuales: ubicación (número de artículos: 9, 15, 17, 22, 25, 36, 48), nivel de la oposición (número de artículos: 17, 25, 38, 48) o momento del juego, *match status*, (número de artículos: 16, 22, 25, 26, 38, 43, 48, 57).
- Validar un instrumento de observación (artículo 32), o la aplicación de técnicas de análisis como la detección de patrones (artículos 3, 20, 28, 31, 40, 43, 47), análisis de redes (artículos 10, 44), coordenadas polares (artículos 45, 46), o análisis geométrico (artículos 34, 47, 52, 53, 54).

1.5.4 Unidades de análisis y fuentes de datos.

La unidad delimitada en los diferentes estudios como unidad de análisis, se ajusta a los distintos problemas planteados y, por lo tanto, fue variada:

- Según el tiempo de juego formal de la competición: períodos de juego, partidos completos, campeonatos o varios partidos del mismo torneo (número de artículos: 1, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 18, 19, 22, 23, 26, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 48, 49, 50, 51, 55, 58, 59, 60).

- Fases del juego como posesiones del balón o secuencias completa del juego (número de artículo: 2, 3, 4, 5, 10, 9, 15, 16, 17, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 31, 39, 40, 42, 43, 44, 47, 52, 53, 54, 57).
- Una situación táctica colectiva (número de artículos: 13, 45, 46, 56) o individual (número de artículos: 22, 32, 61, 62).

Las fuentes de datos procedían de diversos orígenes:

- Estadísticas oficiales ajenas a la investigación (artículos 12, 14, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 33, 36, 37, 39, 50 y 59).
- Partidos grabados por terceros que no formaban parte de la investigación, generalmente cadenas televisivas o la propia organización de los campeonatos (artículos número: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 28, 31, 32, 35, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 56, 57, 58, 60, 61, 62).
- Grabaciones realizadas por los propios investigadores (número de artículo: 4, 5, 34, 47, 52, 53, 54, 55). Estas investigaciones, generalmente requieren precisión en la localización topográfica de los jugadores o estudian valores cinemáticos concretos: Bourbousson, Sève, y McGarry, (2010a⁽³⁾, 2010b⁽⁴⁾) estudian los desplazamientos de los jugadores de baloncesto, en relación con sus oponente, en las coordenadas del campo; Moura et al. (2016⁽³⁴⁾) la geometría de las distribuciones colectivas de los equipos de fútbol; Vilar, Araújo, Davids, y Travassos (2012⁽⁵²⁾, 2014⁽⁵⁴⁾) y Vilar, Araújo, Davids, y Bar-Yam

(2013)⁽⁵³⁾ la posición y desplazamientos de las diadas atacantes – defensores respecto al balón y portería, incluyendo distancias y ángulos. O buscan a asegurar una misma perspectiva para la notación de los eventos por el observador, como Vinson et al. (2013)⁽⁵⁶⁾ y Vinson y Peters (2016)⁽⁵⁵⁾ para las acciones de penalti corner en hockey femenino.

Son excepcionales los artículos que recolectan los datos manualmente, sin soporte informático, sólo cuatro (número de artículo: 1, 44, 55, 56), el resto utilizó diferentes soportes informáticos: Amisco System (artículos número: 2, 8, 24, 25), Match Vision Studio 3.0 (artículo número 9), Dartfish (artículos número 4, 5, 60), Matchball Analysis (artículo número 57), File Maker Pro 9 (artículos número 61, 62), Hoisan (artículos número 45, 46), Kinovea (artículo número 16), Lince (artículo número 35), Longomatch (artículos número 41, 48), Opta Sport Data (artículos número: 18, 29, 30), Protodeba (artículo número 32), Soft-coder (artículos número 20, 28), Them Coder (artículos número 3, 40), software TACTO (artículos número 52, 53, 54), Trakperformance -SportsTec Australia- (artículo número 58), Dvideo (artículo número 34), o Pattern Plotter (artículo número 47).

Estas herramientas aumentan la fiabilidad de los registros de datos y producen extensas bases de datos, "big data", y la potencia del análisis estadístico que posibilita diversas líneas de investigación: en fútbol, ThemeCoder desarrollado en la Universidad John Moores de Liverpool (artículo

número 3) facilita la detección de patrones ocultos (T-Patterns); el análisis algorítmico a través de Theme (artículos número 20, 28, 31, 40) o GSEQ para Windows (artículo número 43); la aplicación de coordenadas polares avaladas mediante el software Hoisan (artículo número 45) o GSEQ.sdsi (artículo número 46). Las mejoras en la grabación, sincronización y digitalización de imágenes permiten estudios de gran precisión estableciendo relaciones entre las posiciones de los jugadores (Moura, Martins, Anido, De Barros, y Cunha, 2012) (artículo número 34) o movimientos en campo gracias al software TACTO Vilar, Araújo, Davids, y Travassos (2012, 2014) y Vilar, Araújo, Davids, y Bar-Yam (2013). (número de artículo: 52, 53, 54).

1.5.5 Indicadores del juego utilizados.

Para los diferentes estudios, se utilizaron diferentes tipo de eventos o estados del juego como indicadores, es decir, se les atribuía la capacidad de producir datos en las diferentes investigaciones con información significativa (O'Donoghue, 2010). Para averiguar cuál fue la tipología de estos, se utilizó un sistema de registro con distintas categorías:

- Acciones técnico-tácticas individuales estandarizadas para cada deporte (ATTI), esto significa que están descritas en la literatura específica de ese deporte y, es una terminología de uso común en ese campo. Por ejemplo, conducción en fútbol, tiro a canasta en baloncesto, o tiro a palos en rugby.

- Acciones técnico-tácticas colectivas estandarizadas descritas en la terminología de cada deporte (ATTC), por lo tanto, también descrita en el campo específico de ese deporte. Por ejemplo: bloqueo y continuación en baloncesto, cortina en balonmano, o pared en fútbol.
- Eventos individuales definidos ad hoc para el estudio (EIAH). En esta categoría se recogen acciones individuales definidas específicamente para ese instrumento de observación, bien porque no están descritas en la literatura o porque suponen una ampliación o especificidad de alguna de las acciones estandarizadas.
- Acciones colectivas definidas ad hoc para el estudio (ACAH). Mismo criterio anterior para acciones que implican la coordinación de, al menos, dos jugadores.
- Otros indicadores diferentes a las acciones técnico-tácticas (OTROS). Cuando los registros no se refieren a acciones de juego realizadas por los jugadores, sino otros parámetros como posiciones, distancias, zonas de ocupación, etc.

Los resultados de este análisis se reflejan en la tabla 4.

Tabla 4. *Indicadores de juego recogidos en los artículos.*

Nº	Artículos	ATTI	ATTC	EIAH	ACAH	OTROS
1	Appleby, B., y Dawson, B. (2002)	X				

2	Belli, R., Dias, G., Gama, J., Couceiro, M., y Vaz, V. (2015)						X
3	Borrie, A., Jonsson, G. K., y Magnusson, M. S. (2002)	X					
4	Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010a)						X
5	Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010 b)	X					X
6	Csapo, P., y Raab, M. (2014)	X					
7	Erčulj, F., y Strumbelj, E. (2015)	X		X			X
8	Fernández, J., Fradua, L., Zubillaga, A., Ford, P. R., y Mc. Robert, A. P. (2016)	X		X			X
9	Fernández, J., Camerino, O., Anguera, M. T., y Jonsson, G. K. (2009)	X					X
10	Fewell, J. H., Armbruster, D., Ingraham, J., Petersen, A., y Waters, J. S. (2012)	X					X
11	Gómez, M. Á., Ibáñez, S. J., Ortega, E., Leite, N., y Sampaio, J. (2010)	X					
12	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Barakat, R., Ortega, E., y Palao, J. M. (2008)	X					
13	Gómez, M. Á., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S., y Sampaio, J. (2015)	X	X	X	X	X	
14	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J., y Ortega, E. (2008)	X					
15	Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Ibáñez, S. J., y Sampaio, J. (2013)	X	X				
16	Gómez, M. Á., Moral, J., y Lago, C. (2015)	X	X				
17	Gómez, M. Á., Prieto, M., Pérez, J., y Sampaio, J. (2013)	X					X
18	Harper, L., West, D. J., Stevenson, E., y Russell, M. (2014)	X					
19	Heuer, A., y Rubner, O. (2012) *						
20	Jonsson, G. K., Anguera, M. T., y Blanco, Á. (2006)						X
21	Kempton, T., Kennedy, N., y Coutts, A. J. (2016)	X					
22	Koo, D. H., Panday, S. B., Xu, D. Y., Lee, C. Y., y Kim, H. Y. (2016)	X					
23	Lago, J., y Lago, C. (2010)	X					

24	Lago, J., Lago, C., y Rey, E. (2012)	X				X
25	Lago, C. (2009)					X
26	Lago, C., y Gómez, M. (2014)	X				X
27	Lago, C., y Martín, R. (2007)					
28	Lapresa, D., Álvarez, L., Arana, J., Garzón, B., y Caballero, V. (2013)	X				X
29	Liu, H., Gómez, M. Á., Gonçalves, B., y Sampaio, J. (2016)	X				
30	Liu, H., Gómez, M. Á., Lago-Peñas, C., y Sampaio, J. (2015)	X		X		
31	Lozano, D., Camerino, O., y Hilenó, R. (2016)	X	X			
32	Martín, I., González, A., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J., y Aguilar, J. (2013)			X		
33	Melnick, M. (2001)	X				
34	Moura, F., Martins, L., Anido, R., De Barros, R., y Cunha, S. (2012)	X				X
35	Papadimitriou, K., Aggeloussis, N., Derri, V., y Michalopoulou, M. (2001)	X				
36	Poulter, D. R. (2009)	X				
37	Robertson, S., Back, N., y Bartlett, J. D. (2015)	X		X		
38	Ruiz, C., Fradua, L., Fernández, Á., y Zubillaga, A. (2013)					X
39	Sampaio, J., McGarry, T., Calleja, J., y Sáiz, S. J. (2015)	X				
40	Sarmiento, H., Bradley, P., Anguera, M. T., Polido, T., Resende, R., y Campaniço, J. (2016)	X		X	X	X
41	Sgro, F., Barresi, M., y Lipoma, M. (2015)	X	X			X
42	Sierra, R., Sierra, F., Sánchez, P., y Sánchez, M. (2015)	X	X		X	
43	Silva, J. A., Garganta, J., y Janeira, M. A. (2013)	X	X			
44	Skinner, B., y Guy, (2015)					X
45	Sousa D. J., Prudente, J. N., Sequeira, P., López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2015)	X	X		X	
46	Sousa, D. J., Prudente, J. N., Sequeira, P., y Hernández-Mendo, A. (2014)	X	X		X	

47	Stöckl, M., y Morgan, S. (2013)	X				X
48	Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N., y Shearer, D. A. (2008)	X				
49	Trninić, M., Perica, A., y Jeličić, M. (2015)	X				
50	Trninić, S., Dizdar, D., y Lukšić, E. (2002)	X				
51	Van Den Berg, P. H., y Malan, D. D. J. (2010)	X				
52	Vilar, L., Araújo, D., Davids, D., y Travassos, B. (2012)					X
53	Vilar, L., Araújo, D., Davids, D., y Bar-Yam, Y. (2013)					X
54	Vilar, L., Araújo, D., Davids, D., Travassos, B., Duarte, R., y Parreira, J. (2014)	X		X		X
55	Vinson, D., y Peters, D. M. (2016)	X				
56	Vinson, D., Padley, S., Croad, A., Jeffreys, M., Brady, A., y James, D. (2013)				X	
57	Vogelbein, M., Nopp, S., y Hökelmann, A. (2014)					X
58	Wallace, J. L., y Norton, K. I. (2014)	X			X	X
59	Willer, R., Sharkey, A., y Frey, S. (2012)	X				
60	Winter, C., y Pfeiffer, M. (2016)					X
61	Yamada, E., Aida, H., y Nakagawa, A. (2011)	X		X		
62	Yamada, E., Aida, H., Fujimoto, H., y Nakagawa, A. (2014)	X		X		
	Total	45	9	10	7	23

* Este estudio realizó una estimación de metas en función de variables contextuales no recogidas en el juego. No puede incluirse en ninguna de las categorías definidas.

ATTI: acciones técnico-tácticas individuales estandarizadas; ATTC: acciones técnico-tácticas colectivas estandarizadas; EIAH: eventos individuales definidos ad hoc; ACAH: acciones colectivas definidas ad hoc; OTROS: otros indicadores diferentes a las acciones técnico-tácticas.

1.5.6 Criterios de valoración del rendimiento táctico.

Siguiendo los criterios de inclusión, todos lo estudios, de una u otra manera, realizaban una estimación del rendimiento táctico, su eficacia o eficiencia. Los

criterios utilizados por los artículos diferían entre ellos, por lo que se realizó una clasificación atendiendo a los siguientes ítems:

- Porcentajes de eficiencia global de acciones tecnológicas-tácticas (A). Por ejemplo, número de pases incompletos, reparto de lanzamiento por puestos, porcentajes de acierto o error en cualquier acción.
- Resultados de una secuencia de acciones o la posesión de la pelota (S). Número o porcentaje de posesiones que finalizan en gol, relación entre el número de secuencias y el gol, etc.
- Puntuación transitoria o final del juego (B). El marcador y su evolución respecto a la unidad de observación determinada, el resultado final de los partidos o, por ejemplo, la búsqueda de perfiles entre ganadores y perdedores de los encuentros.
- Clasificación en un ranking (R). Se establecen comparaciones entre equipos, o jugadores de equipos, organizados según el criterio particular de cada estudio en función de su clasificación en la competición de la muestra.

Los resultados (Tabla 5) denotaban un predominio en el uso del marcador, 27 estudios, y el resultado de una secuencia o posesión, 28 estudios.

Tabla 5. *Referentes para la evaluación del rendimiento táctico.*

Código	A	A+B	S	S+B	S+R	B	B+R	R
Nº de artículos	7	2	22	4	2	18	3	4

A: porcentaje global de eficacia o eficiencia de acciones técnico - tácticas; S: resultados de las secuencias de juego o la posesión de; B: marcador momentáneo o final del encuentro; R: clasificación en un ranking.

1.6 Discusión.

1.6.1 Indicadores de rendimiento táctico, tipos de análisis.

Las acciones técnico-tácticas individuales, estandarizadas, se utilizaron como indicadores en 48 estudios, el 77,42% de la muestra. Estas acciones están reguladas y definidas en manuales oficiales, lo que contribuye a la confiabilidad intra e inter-observadores (Sampaio, J., Ibáñez, S. J., y Lorenzo, A., 2013). De estos estudios, más del 50% de ellos, 24 artículos, complementaron estos indicadores con otros. Estos 24 artículos, excepto uno (artículo número 9), fueron publicados a partir de 2010, 16 desde 2014 (artículos número 7, 8, 13, 16, 26, 30, 37, 40, 41, 42, 45, 46, 54, 58, 62), lo que acredita cierta tendencia a esta complementación de los indicadores técnico – tácticos estandarizados.

Sólo 9 artículos utilizaron como indicadores acciones técnico-tácticas colectivas estandarizadas (artículos 13, 15, 16, 31, 41, 42, 43, 45, 46), cuatro de los cuales las complementaban con otros indicadores (artículos 13, 42, 45, 46), mientras que tres utilizaban acciones colectivas definidas ad hoc (artículos 40, 56, 58). Esta escasez, se puede explicar por la dificultad de definir operativamente estas categorías con fiabilidad y validez científica.

Quince artículos crearon indicadores ad hoc para sus estudios. Estos indicadores estaban relacionados con acciones individuales (artículos número: 8, 9, 30, 32, 37, 54, 61, 62), eventos colectivos (artículos número: 42, 45, 46, 56, 58), o ambos tipos de eventos (artículos número: 13, 40). Fernández,

Camerino, Anguera, y Jonsson (2009) justificaron esta situación por la carencia de instrumentos de observación capaces de recoger todas las variables tácticas que proponen los objetivos de investigación de los diferentes estudios. Para dar validez a estos indicadores, creados *ad hoc* para la investigación, la mayoría de los estudios recabaron y utilizaron las opiniones de expertos, como una de las vías para de lograrlo (Sampaio y Leite, 2013), procedimiento que Vaquera, Cubillo, García, y Morante (2013) denominan “contribución empírica”, o Costa, Garganta, Greco, Mesquita, y Maia (2011) “criterio de autoridad”.

Los indicadores que no representaban acciones técnico-tácticas del juego tienen una prominencia importante en la muestra, 25 estudios de los 62 (artículos número: 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 17, 20, 24, 25, 26, 28, 34, 38, 40, 41, 44, 47, 52, 53, 54, 57, 58, 60). Se debe entender como tales indicadores diferentes subgrupos: a) la comunicación entre jugadores, el pase se recoge como un elemento de conexión entre jugadores, no como una acción; b) elementos espaciales: zonas utilizadas, densidades u ocupación colectiva; y c) factores temporales como duración, velocidad u orden secuencial.

En el uso de la comunicación entre jugadores como indicador, dos líneas de investigación fueron encontradas: determinar, para un equipo, el jugador centroide, sobre el que mayor número de conexiones se producen (Belli, Dias, Gama, Couceiro, y Vaz, 2015⁽²⁾), y el la descripción y análisis de redes generadas por el pase “networks” (Fewell, Armbruster, Ingraham, Petersen, y Waters, 2012⁽¹⁰⁾; Skinner y Guy, 2015⁽⁴⁴⁾).

Respecto a los indicadores espaciales, se registraron los siguientes tipos:

- Datos posicionales de las diadas de juego, jugador y oponente, (Bourbousson, Sève, y McGarry, 2010b⁽⁵⁾; Moura, Martins, Anido, De Barros, y Cunha, 2012⁽³⁴⁾).
- Zona de inicio, recuperación, y finalización de la posesión del balón (Gómez, Prieto, Pérez, y Sampaio, 2013⁽¹⁷⁾; Sarmiento et al., 2016⁽⁴⁰⁾)
- Número de entradas en una zona concreta del terreno (Lago y Gómez, 2014⁽²⁶⁾; Ruiz, Fradua, Fernández, y Zubillaga, 2013⁽³⁸⁾; Lago y Gómez, 2014⁽²⁶⁾).
- Secuencias de ocupación de zonas (Lapresa, Álvarez, Arana, Garzón, y Caballero, 2013⁽²⁸⁾; Stöckl y Morgan, 2013⁽⁴⁷⁾).

En algunos de estos artículos, se definen y describen zonas específicas *ad hoc* para el estudio que no corresponden con las delimitadas por las líneas del terreno de juego (Fernández, Camerino, Anguera, y Jonsson, 2009⁽⁷⁾; Gómez, Prieto, Pérez, y Sampaio, 2013⁽¹⁷⁾; Jonsson, G.K., Anguera, M.T., Blanco, 2006⁽²⁰⁾; Sgro, Barresi, y Lipoma, 2015⁽⁴¹⁾; Stöckl y Morgan, 2013⁽⁴⁷⁾).

- La densidad de jugadores respecto al balón (Lago, Lago, y Rey, 2012⁽²⁴⁾; Wallace y Norton, 2014⁽⁵⁸⁾).
- La ubicación en el terreno de juego (Erčulj y Štrumbelj, 2015⁽⁷⁾).
- Las trayectorias de los jugadores durante el juego (Bourbousson, Sève, y McGarry, 2010a⁽⁴⁾; Vilar et al., 2013⁽⁵³⁾; Vilar, Araujo, Davids, y Button, 2012⁽⁵²⁾; Vilar, Duarte, Silva, Chow, y Davids, 2014⁽⁵⁴⁾).

Los indicadores temporales que se utilizaron en los diferentes estudios fueron:

- El tiempo de posesión de balón o tiempo empleado para su recuperación (Fernández, Fradua, Zubillaga, Ford, y McRobert, 2016⁽⁸⁾; Gómez, Prieto, Pérez, y Sampaio, 2013⁽¹⁷⁾; Lago, Lago, y Rey, 2012⁽²⁴⁾; Lago y Gómez, 2014⁽²⁶⁾; Vogelbein, Nopp, y Hökelmann, 2014⁽⁵⁷⁾; Winter y Pfeiffer, 2016⁽⁶⁰⁾).
- Tiempo de ocupación de diferentes áreas del terreno de juego (Lago, 2009⁽²⁵⁾).
- El estudio de velocidades (Wallace y Norton, 2014⁽⁵⁸⁾).

Sobre la utilización de estos análisis temporales, Sampaio, Lago, y Drinkwater (2010), al igual que Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2010), enuncian que el ritmo del partido es una variable que condiciona los resultados de otros indicadores temporales, así que, debe ser tenida en cuenta para entender la compleja dinámica del rendimiento en el juego. Tenga (2013), advierte que para que conseguir mayor validez de los análisis, las investigaciones sobre el rendimiento táctico, que utilizan estos indicadores, deben considerar el marco contextual del partido.

- En este grupo de factores temporales se incluye el orden secuencial en el que se registran los eventos o estados del juego. Esta organización es un indicador transcendental para la comprensión dinámica del juego (Martín y Lago, 2005; Prieto, Gómez, y Sampaio,

2015), que se entiende como una sucesión de eventos o estados temporalmente dependientes (Volossovitch, 2013).

Teniendo como base este indicador, es decir, la secuencia o cadena cronológica de los registros, en la revisión se distinguen dos líneas explicadoras, o de análisis:

- a. La detección y establecimiento de patrones constantes, “T-Patterns” (Borrie, Jonsson, y Magnusson, 2002⁽³⁾; Jonsson, G.K., Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, 2006⁽²⁰⁾; Lapresa et al., 2013⁽²⁸⁾; Lozano, Camerino, y Hileno, 2016⁽³¹⁾; Sarmiento et al., 2016⁽⁴⁰⁾; Silva, Garganta, Araújo, Davids, y Aguiar, 2013⁽⁴³⁾), donde, gracias a las potentes herramientas informáticas de las que se dispone, las secuencias de registros son tomadas como unidades diferenciadas, como explican Casarrubea et al. (2018) en el estudio del comportamiento humano.
- b. El análisis mediante coordenadas polares (Sousa, Prudente, Sequeira, López, y Hernández-Mendo, 2015⁽⁴⁵⁾; Sousa, Prudente, Sequeira, y Hernández-Mendo, 2014⁽⁴⁶⁾). En estas investigaciones se estudia como un registro puede inhibir o estimular la aparición de otro, tanto desde una retrospectiva como prospectiva (Gorospe y Anguera, 2000). El objetivo es la estimación de la probabilidad de aparición de un evento específico (Pfeiffer y Perl, 2006).

Otro tipo de análisis, no necesariamente temporal, es el análisis de redes, “networks” (Nevill, Atkinson, y Hughes, 2008; Perl, Tilp, Baca, y Memmert (2013); Hassan, Schrapf, Ramadan, y Tilp, 2017; Schrapf, Alsaied, y Tilp,

2017), que agrupa series de pases entre los jugadores en unidades de análisis (Fewell et al., 2012⁽⁸⁾; Belli et al., 2015⁽²⁾; Skinner y Guy, 2015⁽⁴⁴⁾).

1.6.2 Criterios de eficacia táctica.

La clasificación, categoría “R”, es utilizada por diferentes investigaciones como herramienta para ordenar por nivel a los equipos o jugadores, con el objetivo de diferenciar perfiles de equipos (Lago y Lago, 2010⁽²⁴⁾; Lago, 2009⁽²⁵⁾; Stöckl y Morgan, 2013⁽⁴⁷⁾; Van Den Berg y Malan, 2010⁽⁵¹⁾; Vogelbein, Nopp, y Hökelmann, 2014⁽⁵⁷⁾); o de los jugadores (Sampaio, McGarry, Calleja, y Sáiz, 2015⁽³⁹⁾; Vinson y Peters, 2016⁽⁵⁵⁾; Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa, 2014⁽⁶²⁾). En esta línea de investigación, es necesario averiguar que indicadores proporcionan una relación fiable con la clasificación (Ziv, Lidor, y Arnon, 2010), encontrando que indicadores presentan diferencias significativas entre cada segmento de la muestra o agrupación que se decide en cada estudio.

Los estudios que evalúan la eficacia táctica basándose en el resultado de una secuencia de juego, categoría “S”, son los más numerosos, y responden a distintos objetivos:

- Encontrar patrones de comportamiento táctico de los equipos o estilos de juego (Borrie, Jonsson, y Magnusson, 2002⁽³⁾; Fernández et al., 2016⁽⁸⁾; Jonsson, Anguera, y Blanco, 2006⁽²⁰⁾).
- Descubrir las relaciones de pase entre los jugadores (Fewell et al., 2012⁽¹⁰⁾; Skinner y Guy, 2015⁽⁴⁴⁾; Stöckl y Morgan, 2013⁽⁴⁷⁾).

- Detectar variaciones en parámetros muy específicos de cada investigación (Bourbousson, Seve, y McGarry, 2010a⁽⁴⁾, 2010b⁽⁵⁾; Gómez, Prieto, Pérez, y Sampaio, 2013⁽¹⁷⁾; Moura et al., 2012⁽³⁴⁾; Vilar, Araújo, et al., 2012⁽⁵²⁾, 2014⁽⁵³⁾).
- Conocer la eficacia de medios tácticos colectivos (Sousa et al., 2014⁽⁴⁶⁾; Gómez et al., 2015⁽¹³⁾; Vinson et al., 2013⁽⁵⁶⁾).

En aquellos estudios que usaron el marcador del partido, categoría “B”, 27 de los incluidos, estos lo analizaron desde dos perspectivas diferentes:

- El marcador como consecuencia de otros indicadores o variable (Fewell et al., 2012⁽¹⁰⁾; Koo, Panday, Xu, Lee, y Kim, 2016⁽²²⁾; Lago y Gómez, 2014⁽²⁶⁾; Lozano, Camerino, y Hileno, 2016⁽³¹⁾; Taylor, Mellalieu, James, y Shearer, 2008⁽⁴⁸⁾). Dentro de esta línea se pueden incluir aquellos en los que se utilizan el resultado final para diferenciar perfiles entre ganadores y perdedores (Gómez, Lorenzo, Sampaio, Ibáñez, y Ortega, 2008⁽¹⁴⁾; Koo, Panday, Xu, Lee, y Kim, 2016⁽²²⁾; Liu, Hopkins, y Gómez, 2015⁽³⁰⁾; Melnick, 2001⁽³³⁾), aunque como señalan Sampaio, Ibáñez, y Lorenzo (2013), solo proporcionarán una medida en un momento dado, ya que un mismo equipo puede ganar unos partidos y perder otros.
- El marcador como contexto o variable explicativa del comportamiento de otros indicadores (Gómez, Lorenzo, Barakat, Ortega, y José M., 2008⁽¹⁴⁾; Lago, 2009⁽²⁵⁾; Lago y Martín, 2007⁽²⁷⁾; Liu, Gómez, Gonçalves, y Sampaio, 2016⁽²⁹⁾; Vogelbein et al., 2014⁽⁵⁷⁾). Además,

la situación de partido, entendida como relación entre el tiempo y el marcador, "match status"⁴, hace que los mismos indicadores de rendimiento tengan más o menos relevancia, un lanzamiento en un partido de equilibrio cuando queda poco tiempo tiene más impacto que en la mitad del partido, la decisión del jugador es más arriesgada. Por otro lado, pueden producirse adaptaciones estratégicas como el control de la posesión del balón, el uso de otros jugadores o la asunción de riesgos. Los efectos emocionales que resultan de la brecha, la decepción o la confianza en el marcador, también influyen en la acción recopilada (Sampaio et al., 2013).

1.7 Conclusiones.

Considerando los objetivos de la revisión: averiguar que tipos de indicadores se han utilizados, como se han recopilados, qué referencias se utilizan para evaluar el rendimiento táctico, y que tipos de análisis se han realizado, podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Las acciones técnico tácticas individuales, estandarizadas en cada deporte, fueron ampliamente utilizadas como indicadores del juego, con una clara tendencia a complementarlas con otros indicadores.

⁴ Utilizamos este término anglófono por que es aceptado y está ampliamente extendido en este campo de estudio.

- Por contra, la utilización de acciones tácticas colectivas, estandarizadas, es escasa.
- Un importante número de estudios, diseñaron y utilizaron instrumentos de observación *ad hoc* para sus investigaciones.
- Otros indicadores ampliamente utilizados se basaron en la comunicación entre jugadores y en factores espaciales o temporales.
- Existe un significativo interés en el registro secuencial, en orden temporal, de los datos, como indicador en sí mismo.
- Como punto de referencia para evaluar el rendimiento táctico, los resultados de una secuencia y la puntuación transitoria o final de un partido fueron los parámetros más utilizados.
- Ambos referentes permiten asumir diferentes objetivos de una investigación.
- El marcador o resultado, se utilizó tanto como variable explicativa o como dependiente según el diseño del estudio.
- En el manejo de los datos, las herramientas de análisis "big data", el análisis de redes y las asociaciones temporales de datos, detección de patrones o aplicación de coordenadas polares, son técnicas claramente emergentes.

2 Evaluación del rendimiento táctico en balonmano.

Una vez se realizó la revisión sistemática anterior: Evaluación del rendimiento táctico en deportes colectivos de invasión (Ávila, Chiroso, Ureña, Lozano, y Ulloa, 2018), se decidió mantener la estructura y se consideraron sus conclusiones para organizar la revisión de los estudios observacionales específicos de balonmano. Se revisaron 54 artículos y 15 tesis publicadas desde el año 2000, esta muestra se concentra temporalmente a partir del 2010: 39 artículos (90,74%) y 12 tesis (80%), tabla 6.

Los objetivos se vuelven centrar en encontrar que tipos de indicadores de rendimiento se utilizaron en balonmano, cómo se recopilaron, que criterios de eficacia táctica se emplearon y qué análisis fueron utilizados para llegar a conclusiones. A pesar de que Saavedra, Dorgeirsson, Chang, Kristjánssdóttir, y García (2018, p. 221) consideran que “El análisis del rendimiento ha sido un campo de crecimiento de estudio en la última década. Sin embargo, el número de estudios en balonmano es pequeño.”, entendemos que no es desdeñable el número de estudios realizados para establecer un actual marco teórico de trabajo y esbozar las posibles líneas de evolución.

La búsqueda de indicadores de rendimiento táctico tiene una implicación práctica directa (Daza, Andrés, y Tarragó, 2017), ya que encontrar los valores de referencia, puede ayudar a entender la variabilidad en el rendimiento del equipo, y ayudar a establecer objetivos cuantificables para el entrenamiento y

la competición, evaluando la eficacia de las intervenciones en entrenamiento y los cambios tácticos (Higham, Hopkins, Pyne, y Anson, 2014).

2.1 Fuentes de datos – tamaño de muestra.

En balonmano, al igual que en el resto de deportes colectivos, podemos encontrar tres fuentes de obtención de datos para el análisis táctico: las estadísticas oficiales, la recopilación mediante instrumentos de observación *ad hoc*, automatizados, y la utilización de aparataje específico para registrar otros indicadores muy concretos. Ver tabla 6.

Tabla 6. *Estudios de balonmano revisados.*

Nº	Investigación	D.	Objetivos	Fuente	Muestra
1	Aniz, García, y García (2004)	A	Análisis de la estructura del juego de ataque y su eficacia en función de si realizan transformaciones o no.	IA	24 partidos entre los 4 primeros clasificados de ASOBAL 2001/02.
2	Ávila-Moreno, (2003)	A	Analizar los lanzamientos desde una doble perspectiva: situación y resultado.	IA	1 partido de los seis primeros equipos del mundial de 2001.
3	Bajgoric, Rogulj, y Cekovic (2016)	A	Determinar los indicadores en ataque posicional que discriminan el éxito y no éxito.	EO	1848 partidos liga femenina de Croacia desde 2011/12 a 2014/15.
4	Bilge (2012)	A	Determinar los factores de éxito y comparar los datos del Campeonato de Europa con otros torneos.	EO	Estadísticas de los 8 primeros clasificados en JJOO 2004 y 2008, mundiales 2005, 2007 y 2009, europeos 2004, 2006, 2008 y 2010.
5	Blanco (2012)	A	Efectividad de los lanzamientos de la selección española promesa.	IA	5 partidos en el Torneo de la Juventud 2009.
6	Cavalcanti (2010)	T	Crear un instrumento de observación para los factores que afecta a la toma de decisión en ataque.	IA	24 partidos 1ª división España (3ª categoría) 2007/08.
7	Daza (2010)	T	Identificar las habilidades de los pivotes competentes en ataque posicional.	IA	10 partidos de los 5 pivotes, ASOBAL 2006/07.
8	Daza, Andrés, y Tarragó (2017)	A	Identificar los indicadores de rendimiento que identifican la victoria.	EO	80 partidos mundial 2015.
9	Debanne y Laffaye (2018)	A	Influencia de la localización, calidad de oposición, antropometría de primera línea y pivote, nº de extranjeros, en el marcador final.	EO	165 partidos de la liga alemana y francesa.
10	Del Rosal, 2012)	T	Analizar las acciones en contacto del poseedor del balón.	IA	7 partidos copa ASOBAL 2007.

11	Dumangane, Rosati, y Volossovitch (2009)	A	Analizar las formas de dependencia con la probabilidad de marcar, considerando la mutua influencia de ambos equipos.	EO	224 partidos, mundiales 2001, 2003 y 2005.
12	García, Aniz, Arellano, y García (2004)	A	Trascendencia de las transformaciones en el juego de ataque.	IA	24 partidos entre los 4 primeros clasificados de ASOBAL 2001/02.
13	García, Ibáñez, Feu, Cañadas, y Parejo (2008)	A	Identificar las estadísticas del juego que discriminan ganadores y perdedores.	EO	52 partidos, 19 selecciones autonómicas. C. España Cadete.
14	Gomez, Lago-Peñas, Viaño, y Gonzalez-García (2014)	A	Efectos de la calidad de los equipos, localización, y resultado final durante los partidos igualados.	EO	126 partidos liga ASOBAL 2012/13.
15	González (2012)	T	Analizar la eficacia del contraataque y factores que condicionan la eficacia.	IA	14 partidos copa del rey 2009 y 2010.
16	González-García (2015)	T	Crear un modelo de juego a partir de la eficacia de los comportamientos ofensivos y defensivos. Herramienta de observación en tiempo real.	IA	16 partidos octavos de final del mundial 2013.
17	Gruic, Vuleta, y Milanovic (2006)	A	Contribución de factores situacionales al resultado.	EO	60 partidos, 24 equipos. Mundial 2003.
18	Gutiérrez (2006)	T	Evaluar la eficacia táctica, diferencias según marcos situacionales, valores que determinan ser ganador.	IA	20 partidos europeo 2002, mundial 2003 y europeo 2004.
19	Gutiérrez y Pascual (2011)	A	Información estadística del rendimiento de los jugadores en sus puestos específicos.	EO	192 jugadores de liga ASOBAL 2008/09. 30 partidos cada uno.
20	Hassan (2014)	A	Determinar factores relacionados con el éxito, comparar los datos de los 8 primeros equipos con el resto.	EO / IA	Todos los equipos del mundial 2013.
21	Hassan, Schrapf, y Tilp (2017)	A	Uso de redes neuronales para predecir la posición del lanzamiento al final de una secuencia.	AP	6 partidos del europeo juvenil.
22	Hatzimanouil, Giatsis, Kepesidou, Kanioglou, y Loizos (2017)	A	Examinar la eficiencia de los lanzamientos por puestos en relación con la eficiencia del portero.	IA	44 partidos liga griega 2013/14 y 2014/15.
23	Jiménez y Hernández-Mendo (2016)	A	Validar la calidad de dato en un instrumento de observación del contraataque.	IA	24 acciones de contraataque del España - Francia, europeo 2006.
24	Lasierra (2017)	T	Aportar datos que sustenten un modelo explicativo y comparar la competición de máximo nivel con las de base.	IA	14 partidos (7 de la copa del rey 2012 y 7 campeonato de España infantil 2012).
25	Lopes (2011)	T	Identificar patrones de comportamiento defensivo de España en igualdad numérica.	IA	7 partidos JJOO 2008.
26	Lozano (2014)	T	Comportamiento táctico ofensivo individual y colectivo.	IA	19 partidos mundial 2011, europeo 2012 y JJOO 2012.
27	Lozano, Camerino, y Hílano (2016a)	A	Evaluar los sistemas tácticos en ataque posicional y contraataque.	IA	19 partidos, mundial 2011, europeo 2012 y JJOO 2012.
28	Lozano, Camerino,	A	Analizar las variables que influyen en las fases críticas, últimas	IA	19 partidos, mundial 2011, europeo 2012 y

	y Hileno (2016b)		posesiones del partido.		JJOO 2012. 10 posesiones por partido.
29	Martín, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar Sánchez (2011)	A	Presentación de un programa para evaluación de la toma de decisiones de los jugadores.	IA	Partido 1ª nacional (3ª liga) española. 73 secuencias.
30	Martín, González, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar, (2013)	A	Validar el software para la evaluación de la toma de decisiones de los jugadores.	IA	Partido Alemania – España 2008. 18 momentos.
31	Meletakos y Bayios (2017)	A	Estudio longitudinal de los resultados de 7 ligas europeas.	EO	10,358 resultados de partidos desde 2002/03 a 2008/09.
32	Meletakos, Vagenas, y Bayios (2011)	A	Evaluar la importancia relativa de los indicadores de rendimiento seleccionados.	EO	288 partidos, mundiales 2005, 07 y 09.
33	Milanović, Vuleta, y Ohnjec (2018)	A	Determinar los indicadores de eficacia que diferencian a ganadores y perdedores.	IA	27 partidos competición femenina JJOO 2012.
34	Montoya (2010)	T	Influencia de las finalizaciones de extremos en la victoria y la clasificación.	IA	42 partidos JJOO 2008.
35	Montoya, Moras, y Anguera, (2013)	A	Importancia en la fase de ataque de las finalizaciones de los extremos.	IA	42 partidos, 12 equipos JJOO 2008.
36	Morgado (2012)	T	Identificar y verificar la eficacia de las acciones de pre finalización y finalización en ataque.	IA	12 partidos mundiales 2003, 2005 y 2007.
37	Ohnjec, Vuleta, Milanović, y Gruić (2008)	A	Determinar y analizar los factores de rendimiento o la eficiencia situacional.	EO	60 partidos mundial femenino 2003.
38	Oliveira, Gómez, y Sampaio (2012)	A	Identificar la ventaja de jugar en casa de acuerdo con la calidad del oponente, periodos de mayor ratio de goles, y estadísticas de juego asociadas al éxito, de acuerdo con la localización.	EO	480 partidos liga ASOBAL 2007/08 y 2008/09.
39	Perira (2012)	A	Diferencias entre el sistema 3:3 con dos pivotes y el sistema 2:4.	IA	3 partidos Copa ASOBAL 2011.
40	Pfeiffer y Perl (2006)	A	Identificar el número de estructuras similares que identifican el modelo de juego.	IA	15 partidos mundial junior femenino 2001.
41	Pic (2017)	A	Identificar las diferencias entre chicos y chicas en alto nivel.	IA	4 partidos, final y semifinal masculina y femenina JJOO 2012.
42	Pic (2018)	A	Identificar patrones de juego según la localización.	IA	39 partidos competición europea. Últimos 10 minutos.
43	Prieto (2015)	T	Identificar dinámicas del marcador, efectos de los tiempos muertos de equipo y de las exclusiones.	EO	240 partidos igualados ASOBAL 2011/12.
44	Prieto, Gómez, y Sampaio (2016)	A	Analizar las diferencias de coordinación del marcador durante el partido.	EO	142 partidos igualados, ASOBAL 2011/12.
45	Prieto, Gómez, Volossovitch, y Sampaio (2019)	A	Identificar los efectos de los tiempos muertos en el marcador.	EO	142 partidos igualados, ASOBAL 2011/12.
46	Prudente, Garganta, y Anguera (2010)	A	Analizar el rendimiento del portero, no sólo por su actuación sino por la interacción con los defensores.	IA	No especificada.
47	Prudente, Sousa, Sequeira, López-	A	Detectar patrones de comportamiento vinculados al tiempo y marcador.	IA	16 partidos europeo 2012, ataques en igualdad numérica.

	López, y Hernández-Mendo (2017)				
48	Rogulj, Srhoj, y Srhoj (2004)	A	Contribución de la táctica colectiva de ataque en la eficiencia.	IA	90 partidos primera división de Croacia 1998/99.
49	Rogulj, Vuleta, Milanovic, Cavala, y Foretic (2011)	A	Determinar la eficiencia de rendimiento de 19 elementos colectivos ofensivos.	IA	90 partidos liga de Croacia 1998/99.
50	Saavedra, Þorgeirsson, Kristjánssdóttir, Chang, y Halldórsson (2017)	A	Comparar las estadísticas de perdedores y ganadores según contexto, discriminar los indicadores de éxito.	EO	324 partidos competición masculina, JJOO 2004, 2008, 2012 y 2016.
51	Saavedra, Þorgeirsson, Chang, Kristjánssdóttir, y García-Hermoso (2018)	A	Comparar las estadísticas de perdedores y ganadores según contexto, discriminar los indicadores de éxito.	EO	236 partidos competición femenina, JJOO 2004, 2008, 2012 y 2016.
52	Salesa (2008)	T	Diseñar un instrumento para la eficacia de ataque. Efectos de la intervención pedagógica.	IA	44 partidos juveniles en España 2001/02 y 2002/03.
53	Santos (2012)	T	Analizar la participación del pivote en el proceso ofensivo.	IA	24 partidos, 8 primeros del mundial 2007, 54 europeo 2008 y JJOO 2008.
54	Santos, Oliveira, Leitão, y Anguera, (2009)	A	Búsqueda de patrones de juego de la actividad del pivote.	IA	24 partidos. Mundial 2007, europeo y JJOO 2008.
55	Schrapf, Alsaied, y Tilp (2017)	A	Modelar la relación entre ataque y defensa, en los últimos países.	AP	12 partidos europeo Sub-18 2012.
56	Schrapf y Tilp (2013)	A	Detectar patrones de comportamiento ofensivo.	AP	6 partidos europeo sub-18 2012.
57	Sierra, Sierra, Sánchez, y Sánchez (2015)	A	Identificar patrones tácticos ofensivos en desigualdad numérica de la Selección Española.	IA	16 partidos de España, europeo 2012 y 2014.
58	Silva (2008)	T	Delimitar el proceso táctico ofensivo en diferentes momentos del juego.	IA	44 partidos europeo 2006.
59	Silva, Garganta, y Janeira (2013)	A	Encontrar patrones ofensivos en función del modo de recuperación del balón.	IA	44 partidos europeo 2006.
60	Sousa, Prudente, Sequeira, López y Hernández-Mendo (2015)	A	Identificar patrones de juego en situaciones 2x2 en igualdad numérica.	IA	16 partidos europeo 2012.
61	Sousa, Sequeira, y Hernández-Mendo (2014)	A	Validar un instrumento de observación de las situaciones 2x2 en ataque.	IA	8 partidos (4 femeninos y 4 masculinos) de mundial y europeo.
62	Srhoj, Rogulj, y Katić (2001)	A	Establecer la importancia del puesto de finalización en el éxito.	EO	80 partidos del Mundial de 1999.
63	Teles y Volossovitch (2015)	A	Comprobar la incidencia de indicadores de rendimiento en los últimos 10 minutos, según localización, oposición y marcador.	IA	75 partidos, 9 equipos liga portuguesa 2008/09.
64	Tilp y Schrapf (2015)	A	Encontrar patrones de la posición defensiva en el momento de lanzamiento.	AP	6 partidos europeo Sub-18 2012.

65	Trejo y Planas (2018)	A	Incidencia de la eficacia en desigualdad numérica en el resultado final y la clasificación.	IA	40 partidos entre los 6 primeros equipos del mundial femenino de 2013.
66	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2009)	A	Evaluar si el rendimiento ofensivo y defensivo previo afecta a la probabilidad de marcar. Y como varía esta influencia según el nivel del partido.	EO	224 partidos, mundiales 2001, 2003 y 2005.
67	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2010)	A	Analizar la dinámica de marcador en paridos con diferente ritmo de juego.	EO	224 parridos, mundiales 2001, 2003 y 2005.
68	Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa (2014)	A	Diferencias en las situaciones de lanzamiento entre ganadores y perdedores.	IA	10 partidos mundial femenino 2007.
69	Yamada, Aida, y Nakagawa (2011)	A	Comparar el lanzamiento entre las jugadoras del equipo nacional japonés y las mejores jugadoras mundiales.	IA	3 jugadoras mundiales, 3 japonesas. 32 partidos mundiales 2007 y 2009, JJOO 2008.

D (documento): A (artículo); T (tesis doctoral). Fuente: EO (estadísticas oficiales); IA (instrumento ad hoc); AP (aparataje específico).

2.1.1 Utilización de estadísticas oficiales.

La utilización de las estadísticas oficiales es una práctica ampliamente extendida en los estudios revisados (estudios número 3, 4, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 20, 31, 32, 37, 38, 43, 44, 45, 50, 51, 62, 66, 67). Sin embargo, algunos autores ponen en entredicho el rigor de estos datos, que son recogidos por observadores de diferente cualificación y escasa preparación específica para la tarea, Salesa (2008, p. 141), por ejemplo, comenta que no queda definida la variable “pase de gol” o “asistencia”. Del Rosal (2012, p.79), citando a Antón (2000) señala al respecto: “Los datos que continuamente aparecen en las estadísticas de ASOBAL⁵ reflejan en muchos partidos la disparidad absoluta en

⁵ ASOBAL es el acrónimo de Asociación de Clubes Españoles de Balonmano. Denominación que se hace extensiva a la liga de la máxima categoría del balonmano masculino de clubes en España.

las cifras que se obtienen en los distintos encuentros [...] y la explicación se encuentra en el hecho de la escasa claridad de conceptos de los observadores y, especialmente, en la nula unificación de criterios en cuanto a qué significa cada concepto o variable analizada.”

Prieto (2015), en su tesis, para la cual utilizó como fuente las estadísticas oficiales de ASOBAL de la temporada 2011 – 2012, evaluó la fiabilidad de los datos en 12 partidos de la muestra, obteniendo un coeficiente Kappa de Cohen de 1.0 para los goles marcados y recibidos, tiempos muertos y exclusiones, indicadores que utiliza en su estudio. Este método de comprobación es una propuesta interesante para próximas investigaciones, como mecanismo de control de la calidad de datos provenientes de fuentes externas.

Evidentemente, el uso de estas fuentes de datos posibilita un amplio tamaño de muestra: Bilge (2012) utiliza las estadísticas de hasta 8 campeonatos entre Mundiales, Europeos y Juegos Olímpicos, Bajgoric, Rogulj, y Cekovic (2016) recopila datos de 1.848 partidos de dos temporadas en la liga femenina de Croacia, Meletakos y Bayios (2017) analiza los resultados de 10.358 partidos de 7 diferentes ligas europeas, Gutiérrez y Pascual (2011) siguen los datos de 192 jugadores de la liga ASOBAL 2008/09 durante 30 partidos, Oliveira, Gómez, y Sampaio (2012) utilizan los datos de 480 partidos de la liga ASOBAL durante dos temporadas, 2007/08 y 2008/09, Saavedra, Þorgeirsson, Kristjánsdóttir, Chang, y Halldórsson (2017) analizan 324 partidos de la competición masculina de 4 Juegos Olímpicos, Saavedra et al. (2018) maneja

una muestra de 236 partidos de la competición femenina de esos cuatro Juegos Olímpicos.

Esta ventaja de acceso a una muestra muy amplia, tiene como reverso la limitación en el número de variables, situándose en el continuo molaridad – molecularidad de los estudios observacionales (Anguera y Blanco, 2003; Lasierra, 2017), en el nivel de registros molares, perdiendo riqueza de matices en una realidad compleja como es el balonmano (Del Rosal, 2012), llegando, incluso, a analizar sólo los resultados finales de los encuentros (Meletakos y Bayios, 2017), o asociados a datos como la localización del partido o calidad de la oposición (Debanne y Laffaye, 2018; Gómez, Lago, Viaño, y González, 2014).

Dentro de estos estudios, podemos distinguir dos tipos de análisis del rendimiento táctico, una aproximación estática o un acercamiento dinámico; (Prieto, 2015; Prieto, Gómez, y Sampaio, 2015; Volossovitch, 2013). En la aproximación estática, tradicionalmente representada por las frecuencias de varias variables registradas durante un encuentro (Volossovitch, 2013), “las acciones de los jugadores y equipos y los eventos críticos ... son registrados y orientados a las estadísticas finales del partido, haciendo poca o ninguna referencia al contexto del partido en cada momento.” (Prieto, Gómez, y Sampaio, 2015, p. 26). “La aproximación dinámica, se basa en el registro de las acciones y los eventos críticos sustanciales en orden cronológico y secuencial (Volossovitch, 2013) en conexión con el proceso del partido en cada

momento” (Prieto, Gómez, y Sampaio , 2015, p. 26). Dentro de esta aproximación dinámica se incluye la perspectiva ecológica dinámica, que sugiere que los equipos y los jugadores, se encuentran en constante adaptación al entorno competitivo y a los demás participantes, compañeros y oponentes (Prieto, Gómez, y Sampaio, 2016).

En una perspectiva estática, los objetivos de investigación suelen estar puestos en diferenciar perfiles o indicadores entre equipos ganadores y perdedores, o en función de alguna clasificación. Los datos se agrupan como unidad de análisis más reducida en el partido. El tipo de análisis utilizado son modelos de regresiones respecto al resultado, comparación de medias y varianzas entre grupos (T-Student, U Mann-Whitney, ANOVA⁶, MANOVA⁷), o pruebas de correlación (Pearson, arboles decisionales de CHAID⁸).

Bajgoric et al. (2016) afirman que la mejor eficacia desde todos los puestos, y el mayor número de contraataques y asistencias, corresponden a los equipos ganadores. Srhoj, Rogulj, y Katić, (2001) estudian el número y eficacia de los lanzamientos, encontrando la diferencia del éxito en calidad, mejores situaciones y consecuentemente mayor eficacia, y no en la cantidad de estos. Son especialmente influyente en la victoria la eficacia desde la primera línea,

⁶ ANOVA (Analysis Of Variance)

⁷ MANOVA (Multivariate Analysis Of Variance)

⁸ CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection)

en situaciones de penetración y en contraataque. Hay que resaltar que, según estos autores, los lanzamientos desde el pivote no explican la variación en el resultado. Bilge (2012) concluye que la superioridad de los equipos europeos se basa en la mayor eficiencia del contraataque, el pivote y los jugadores de primera línea, contradiciendo en lo que respecta al pivote a los autores anteriores. Daza et al. (2017) muestran como predictores de victoria las paradas del portero propio y del rival, las faltas técnicas, y los robos de balón, estableciendo puntos de corte a partir de los cuales aumenta significativamente la probabilidad de victoria. Saavedra et al. (2017), sobre la competición masculina, y Saavedra et al. (2018), sobre la competición femenina⁹, diferencian ganadores y perdedores, mediante análisis de correlaciones, en base a los lanzamientos de 9 m., las asistencias, paradas de portero o lanzamientos de contraataque. Gómez et al., (2014) realizan una agrupación de los datos en seis bloques, y los relaciona mediante regresión lineal con la calidad del equipo, la localización del partido (en casa o fuera) y el resultado. Las paradas de 6 y 9 metros y los lanzamientos no parados, se relacionan significativamente con la combinación localización y resultado del partido. Los equipos superiores, según clasificación, son mejores en contraataque, asistencias, blocajes y recuperaciones. Debanne y Laffaye (2018) incluyen la diferencia de clasificación en las temporadas previas y la media de goles por

⁹ Sólo tres estudios de este segmento de utilización de estadísticas oficiales (Bajgoric et al., 2016; Ohnjec et al., 2008; Saavedra et al., 2018) utilizan muestras de competiciones femeninas.

partido como predictores de alta significación para el resultado final. Gruić, Vuleta, y Milanović (2006, p.164), en un estudio sobre el mundial de 2003, afirman que “no se ha podido crear un modelo general de eficacia competitiva, porque la estructura varía entre los equipos y los partidos”, comparaciones realizadas mediante MANOVA. Sin embargo, sí asocian el resultado a la eficiencia del contraataque y los lanzamientos de la primera línea. Ohnjec, Vuleta, Milanović, y Gruić (2008, p. 76), reafirman esta idea de que “los modelos de eficacia son diferentes para cada equipo y casi para cada partido.”. La eficacia del pivote y los contraataques son siempre determinantes en todos los análisis, independientemente del resultado final o del ranking de los equipos. Hassan (2014) divide su muestra, equipos del mundial 2013, en tres segmentos por clasificación, y concluye (análisis por ANOVA) que existe una significación directa en los resultados de los blocajes, asistencias, errores técnicos, lanzamientos de extremos y 7 m., contraataques, penetraciones y nº de lanzamientos totales. Meletakos, Vagenas, y Bayios, (2011) aportan un estudio de seguimiento, comparando la evolución de los datos durante tres mundiales (2005, 2007 y 2009), utilizando un análisis por MANOVA, concluyen que manteniéndose constante la eficacia desde 9 m., se ha incrementado significativamente la de 6m., una de las razones que exponen es “la progresiva aparición de altamente cualificados pivotes en el top ranking, lo cual es más crucial en el resultado del partido.” (Meletakos et al, 2011, p. 292). Meletakos y Bayios (2017) incluyen una comparación entre siete ligas europeas, con una amplia muestra de 10.358 resultados, utilizando correlaciones Chi-cuadrado de

Pearson, encuentra una mayor igualdad en los partidos de las ligas francesas y española, y una asociación de la ventaja de jugar en casa con el país, no así con las temporadas, los resultados incluían siete temporadas. García, Ibáñez, Feu, Cañadas, y Parejo (2008)¹⁰ discriminan entre ganadores y perdedores en categorías de base, jugadores cadetes sub – 16, atribuyendo mejores valores a los contraataques, goles de 6 metros y asistencias, y menos goles recibidos a los vencedores. Este estudio, con respecto a los otros, tiene una muestra de tamaño inferior, 52 partidos, y se debe tener la precaución necesaria en las conclusiones ya que la estabilidad del rendimiento a estas edades disminuye.

En el análisis desde una perspectiva dinámica, se incluyen datos, que también se pueden extraer de las estadísticas oficiales, sobre las modificaciones del contexto en el que se produce el registro. Dinámica del marcador, tiempo de partido (ambas variables asociadas definen la situación de partido, “match status”¹¹), o eventos del juego (sanciones, tiempos muertos de equipo).

Dumangane, Rosati, y Volossovitch (2009) contemplan la dinámica del marcador. Según los autores, la probabilidad de conseguir gol depende en gran medida del resultado del ataque previo del oponente, rendimiento defensivo propio, y de la diferencia del marcador. Esta influencia disminuye en los

¹⁰ Único estudio de este tramo de investigaciones que utiliza una muestra de jugadores de categoría no absoluta. En el total de los estudios revisados, sólo 9 lo hacen.

¹¹ Término anglófono que se incluye por su aceptación y amplio uso en el campo de estudio.

encuentros entre los equipos más fuertes, según clasificación, que se muestran más estables en su rendimiento. Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2009, 2010) añaden al análisis anterior el ritmo del partido, clasificando los mismos según el número de posesiones, y considerando el tiempo de partido. Las conclusiones indican un comportamiento diferenciado según el ritmo. En los partidos lentos (49 – 57 posesiones), la influencia del marcador fue positiva y constante, y el resultado de la posesión previa del oponente tiene una relación negativa, con un efecto más intenso en las 10 primeras y 5 últimas posesiones. Los partidos rápidos (58 – 66 posesiones) la influencia del marcador es más alta en los primeros 20 minutos y más estable el efecto de la posesión anterior del oponente. Oliveira, Gómez, y Sampaio (2012) fragmentan el tiempo de juego en periodos de cinco minutos, siguiendo la dinámica del marcador. Su estudio les conduce a afirmar que la ventaja de jugar en casa se distribuye durante todo el partido, ya que no hay periodos específicos de 5 minutos donde la dinámica del marcador se diferencie significativamente. Cabe destacar que los equipos marcaron menos goles en el primer periodo de 5 minutos de cada mitad, así como entre 20 y 25 minutos de la primera mitad. Prieto (2015), en el primer estudio de su tesis, y Prieto et al., (2016) contradicen esta afirmación, ya que concluyen que la coordinación de goles, entendida como la relación entre los goles marcados por ambos contendientes, es menor en los primeros 20 minutos de cada partido, independientemente de la oposición o de si juega en casa o fuera. Lo explica por un efecto de acomodación o co-adaptación y auto-organización. Es decir, los equipos y los jugadores se adaptan a la situación

competitiva, incluyendo al rival. Siendo la dinámica del marcador, más predecible cuando el tiempo de partido avanza, gracias a la gradual familiarización con el entorno y la oposición. Señala, además, los últimos periodos de cada parte como los menos productivos. Prieto (2015), estudio 2, y Prieto, Gómez, Volossovitch, y Sampaio (2019) estudian el efecto de los tiempos muertos solicitados por el equipo, registrando la dinámica anotadora en las posesiones primera, tercera y quinta previas y posteriores al tiempo muerto. Y el momento en el que ocurre, dividiendo el encuentro en periodos de 10 minutos. De acuerdo con la situación de partido, el primer tiempo muerto se pide para romper la dinámica anotadora del equipo contrario o cortar una racha negativa propia. Tras un análisis mediante regresión múltiple, concluye que los efectos son positivos inmediatamente después, a corto plazo, y luego decrece. Prieto (2015), en un tercer estudio, analiza el efecto de las exclusiones. La primera evidencia, es que las exclusiones se producen mayoritariamente en los 10 primeros minutos de cada parte, decreciendo especialmente en los 20 últimos minutos del partido. El marcador, el estudio utiliza partidos igualados, y la localización no influyen. Tras sufrir una exclusión, la capacidad anotadora disminuye inmediatamente (minuto siguiente), a corto (2 – 3 minutos) y medio plazo (4-5 minutos).

2.1.2 Desarrollo y utilización de instrumentos de observación *ad hoc*.

Esta es la fuente de datos más profusa en los estudios, 44 de 69 estudios, 63,77%, (investigaciones número 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 15, 16, 18, 20¹², 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 68, 69). Y permiten abordar objetivos muy específicos de investigación, construyendo instrumentos de observación ajustados a ellos, siendo los objetivos, los referentes en la toma de decisiones para su diseño (Anguera, Blanco, Hernández-Mendo, y Losada, 2011).

Nos encontraremos ante estudios con un mayor número de variables, más próximos en el continuo molar – molecularidad, (Anguera y Blanco, 2003; Lasierra, 2017), a este segundo polo, ampliando el detalle y los matices del análisis. Por el contrario, las muestras, respecto al grupo anterior se ven reducidas en su tamaño. El estudio de Boddington, Lambert, y Waldeck (2003) sobre el establecimiento de perfiles normativos en el análisis del rendimiento, a partir del análisis notacional, considera que 10 partidos pueden ser suficientes para ello, siempre que la población sea de jugadores de alto nivel. Sólo 9 estudios de la muestra revisada, 4 de este segmento, no responden a este perfil de alta competición adulta (Blanco, 2012; Lasierra, 2017; Pfeiffer y Perl, 2006; Salesa, 2008).

¹² Esta investigación utiliza ambas fuentes de datos: estadísticas oficiales e instrumento *ad hoc*.

Una parte importante del contenido de estos estudios la conforma el desarrollo y validación del instrumento de observación, asegurando la calidad del dato. De hecho, algunos de los estudios tienen estos objetivos como objetivo principal de investigación: crear un instrumento de observación (Cavalcanti, 2010; González-García, 2015 ;Salesa, 2008), o validar la calidad del dato de un instrumento ya creado (Jiménez y Hernández-Mendo, 2016; Martín, González, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar, 2013; Sousa, Sequeira, y Hernández-Mendo, 2014). Estos instrumentos generan paneles de registro automatizados propios: PROTODEBA (Cavalcanti, 2010); SORTABAL (Gutiérrez, 2006); SOBM – contact (Del Rosal, 2012); SOCTO (Lozano, 2014). Los cuales, pueden permitir incluso, acceder a resultados en tiempo real (González-García, 2015). Y posibilitan la exportación de datos para su análisis posterior en potentes paquetes informáticos.

Gracias al desarrollo y validación de estos instrumentos *ad hoc*, los estudios observacionales destacan por su flexibilidad y capacidad de adaptación a diferentes contextos y objetos de estudio (Chacón et al., 2018) y son idóneos para la recogida de información relevante del juego (Anguera y Hernández-Mendo, 2013, 2014). Pueden abordar objetivos diversos: la búsqueda patrones, modelos, o estructuras de juego (González-García, 2015; Lasierra, 2017; Lozano, 2014; Morgado, 2012; Pic, 2018; Sierra, Sierra, Sánchez, y Sánchez, 2015; Silva, Garganta, y Janeira, 2013; Sousa, Prudente, Sequeira, López-López, y Hernández-Mendo, 2015; Sousa et al., 2014) y la eficacia de su ajuste a la situación de partido (Lozano, Camerino, y Hileno, 2016; Prudente, Sousa,

Sequeira, López, y Hernández-Mendo, 2017; Teles y Volossovitch, 2015; Trejo y Planas, 2018); analizar diferentes estructuras de juego y su rendimiento (Aniz, García, y García, 2004; García, Aniz, Arellano, y García, 2004; Lopes, 2011; Lozano, Camerino, y Hílano, 2016; Perira, 2012; Pfeiffer y Perl, 2006); estudiar fases del juego (González, 2012; Rogulj, Srhoj, y Srhoj, 2004; Rogulj, Vuleta, Milanovic, Cavala, y Foretic, 2011; Silva, 2008); ampliar el análisis de los eventos más allá de la dicotomía éxito – fracaso, valorando el efecto táctico cualitativa y cuantitativamente (Ávila, 2003; Cavalcanti, 2010 ;Lozano, 2014; Lozano, Camerino, y Hílano, 2016a, 2016b; Martín, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar, 2011; Martín et al., 2013); analizar perfiles de puestos específicos y su influencia (Daza, 2010; Montoya, 2010; Montoya, Moras, y Anguera, 2013; Santos, 2012; Santos, Fernandez, Oliveira, Leitão, y Anguera, 2009), o jugadores concretos (Salesa, 2008; Yamada, Aida, y Nakagawa, 2011); centrarse en contextos muy concretos como pueda ser las situaciones de contacto (Del Rosal, 2012), o la relación defensas – portero (Hatzimanouil, Giatsis, Kepesidou, Kanioglou, y Loizos, 2017; Prudente, Garganta, y Anguera, 2010); o encontrar indicadores o patrones de eficacia (Hassan, 2014; Gutiérrez, 2006; Milanović, Vuleta, y Ohnjec, 2018; Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa, 2014)

2.1.3 El uso de aparataje específico.

El número de estudios que utilizan este tipo de aparatajes es reducido (números 21, 55, 56, 64), y responden a objetivos muy específicos, pero que exigen alta precisión. Predecir la finalización de una secuencia de pases,

detección de patrones, y la localización exacta desde donde se produce el lanzamiento final a partir de la secuencia de pases previos (Hassan, Schrapf, y Tilp, 2017; Schrapf y Tilp, 2013) , incluyendo los patrones respuesta defensivos entendidos como emplazamiento de los defensores (Tilp y Schrapf, 2015) y la distancia al defensor más próximo (Schrapf et al., 2017), fig. 3. La necesidad de utilizar un aparataje muy específico, ocho cámaras sincronizadas, va en detrimento del tamaño de la muestra, entre 6 y 12 partidos, y el tipo de muestra, categoría sub-18. Esta línea de investigación se utiliza en otros deportes como el fútbol (Moura et al., 2012) o fútbol sala (Vilar, Araújo, Davids, y Travassos, 2012; Vilar, Araújo, Davids, Correia, y Esteves, 2013; Vilar et al., 2014).

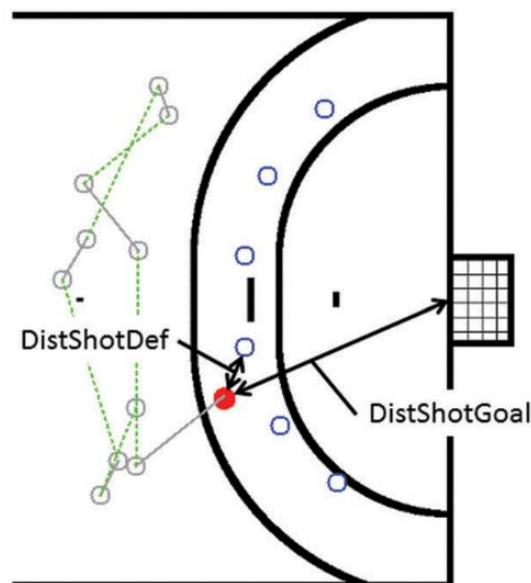


Fig. 3. Descripción de secuencias de pase, localización lanzamiento (distancia a centro de portería y defensor más próximo), ubicación defensores. (Schrapf, Alsaied, y Tilp, 2017, p. 366, fig. 2)

2.2 Indicadores de rendimiento.

Uno de los objetivos de esta revisión es la búsqueda, en balonmano, de aquellos acontecimientos o variables que se están utilizando como indicadores del rendimiento táctico (Jones, Mellalieu, y James, 2004). Dentro del complejo de interacciones que supone el juego (Glazier, 2017), estos indicadores deben ser susceptibles de cuantificación (O'Donoghue, 2010) y proporcionar información significativa (McGarry y McGarry, 2009).

El tipo de indicadores y su búsqueda, estará condicionada por el modelo epistemológico de investigación (Gómez, Moral, y Lago, 2015), de ahí la posible variedad en cuanto a la naturaleza de los mismos. Partiendo de la revisión sistemática previa sobre los deportes colectivos (Ávila et al., 2018), vamos a considerar tres tipos de indicadores: eventos o acciones técnico – tácticas individuales, acciones o situaciones técnico – tácticas colectivas, y otros tipos de indicadores, como son variables espacio – temporales, tabla 7. En esta revisión, sobre el análisis del rendimiento táctico en balonmano, 44 estudios utilizan instrumentos de observación *ad hoc*, por lo que los matices en los indicadores técnico tácticos son amplios, como expondremos a continuación.

Una reflexión importante sobre los estudios revisados, es la organización, en la mayoría de estudios, de los indicadores o variables en tres diferentes dimensiones: contextual, conductual o situacional, y de resultado o evaluativa (Lasierra, 2017; Lopes, 2011; Lozano et al., 2016; Del Rosal, 2012; Silva,

2008). donde, generalmente, las categorías de resultado se tratan como variables dependientes, y las situacionales o conductuales como independientes. No hay que olvidar que la categorización dependerá de los objetivos de investigación, el tipo de análisis y del diseño de investigación, así el resultado de una secuencia puede llegar a interpretarse como variable explicativa (Dumangane et al., 2009; Volossovitch et al., 2010), de igual modo, las variables contextuales, como el tiempo y marcador momentáneo, (Prieto, 2015; Prieto et al., 2016; Prudente et al., 2017), o localización del partido y calidad de los equipos (Debanne y Laffaye, 2018; Gomez et al., 2014; Gutiérrez, 2006; Gruic et al., 2006) pueden tratarse como variables independientes.

Las acciones estandarizadas son aquellas que se recogen en los manuales y resto de literatura específica de balonmano. Llama la atención, comparando esta revisión con la revisión sistemática de los deportes colectivos, tabla 4, que el número de indicadores referidos a acciones técnico - tácticas colectivas suponen 25 estudios, un 36%, mientras que en la anterior revisión general suponían sólo un 20%, 9 estudios. Si el porcentaje lo referimos sólo a los estudios que registran sus datos mediante instrumentos de observación *ad hoc*, es decir, sin contar aquellos que utilizan fuentes de estadísticas oficiales y los que requieren aparataje específico, son un 56,81%, lo que denota el interés por lo colectivo como productores de rendimiento táctico en balonmano. Sin obviar que, prácticamente la totalidad de los estudios, 67 de 69, también incluyen eventos o acciones individuales.

Tabla 7. Tipo de indicadores de rendimiento táctico en balonmano.

Nº	Autores	TTI	TTIA	TTC	TTCA	OTROS
1	Aniz, García, y García (2004)			x		X
2	Ávila-Moreno, (2003)	X	X			
3	Bajgoric, Rogulj, y Cekovic (2016)	X				
4	Bilge (2012)	X				
5	Blanco (2012)	X	X			
6	Cavalcanti (2010)	X	X			
7	Daza (2010)	X	X	X		X
8	Daza, Andrés, y Tarragó (2017)	X				
9	Debanne y Laffaye (2018)					X
10	Del Rosal, 2012)	X	X			
11	Dumangane, Rosati, y Volossovitch (2009)	X				X
12	García, Aniz, Arellano, y García (2004)	X		X		X
13	García, Ibáñez, Feu, Cañadas, y Parejo (2008)	X				
14	Gomez, Lago-Peñas, Viaño, y Gonzalez-Garcia (2014)	X				
15	González (2012)	X	X	X		X
16	González-García (2015)	X		X		X
17	Gruić, Vuleta, y Milanović (2006)	X				
18	Gutiérrez (2006)	X		X		X
19	Gutiérrez y Pascual (2011)	X	X			
20	Hassan (2014)	X	X			
21	Hassan, Schrapf, y Tilp (2017)	X				X
22	Hatzimanouil, Giatsis, Kepesidou, Kanioglou, y Loizos (2017)	X				
23	Jiménez y Hernández-Mendo (2016)	X	X			X
24	Lasierra (2017)	X	X	X	X	X
25	Lopes (2011)	X		X		X
26	Lozano (2014)	X	X	X	X	X
27	Lozano, Camerino, y Hileno (2016a)	X	X	X	X	X
28	Lozano, Camerino, y Hileno (2016b)	X	X	X	X	X
29	Martín, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar Sánchez (2011)	X	X			
30	Martín, González, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar, (2013)	X	X			
31	Meletakos y Bayios (2017)	X				
32	Meletakos, Vagenas, y Bayios (2011)	X	X			
33	Milanović, Vuleta, y Ohnjec (2018)	X				
34	Montoya (2010)	X	X	X		
35	Montoya, Moras, y Anguera, (2013)	X	X	X		
36	Morgado (2012)	X	X			X
37	Ohnjec, Vuleta, Milanović, y Gruić (2008)	X				
38	Oliveira, Gómez, y Sampaio (2012)	X	X			X
39	Perira (2012)	X		X	X	X
40	Pfeiffer y Perl (2006)	X	X	X	X	
41	Pic (2017)	X	X			
42	Pic (2018)	X	X			

43	Prieto (2015)	X					X
44	Prieto, Gómez, y Sampaio (2016)	X					X
45	Prieto, Gómez, Volossovitch, y Sampaio (2019)	X					X
46	Prudente, Garganta, y Anguera (2010)	X	X				X
47	Prudente, Sousa, Sequeira, López-López, y Hernández-Mendo (2017)	X		X		X	X
48	Rogulj, Srhoj, y Srhoj (2004)	X			X		X
49	Rogulj, Vuleta, Milanovic, Cavala, y Foretic (2011)	X			X		X
50	Saavedra, Þorgeirsson, Kristjánsdóttir, Chang, y Halldórsson (2017)	X					
51	Saavedra, Þorgeirsson, Chang, Kristjánsdóttir, y García-Hermoso (2018)	X					
52	Salesa (2008)	X	X	X			X
53	Santos (2012)	X	X	X		X	X
54	Santos, Oliveira, Leitão, y Anguera, (2009)	X	X	X		X	X
55	Schrapf, Alsaied, y Tilp (2017)	X					X
56	Schrapf y Tilp (2013)	X					X
57	Sierra-Guzmán, Sierra-Guzmán, Sánchez, y Sánchez (2015)	X			X		X
58	Silva (2008)	X	X	X			X
59	Silva, Garganta, y Janeira (2013)	X			X		
60	Sousa, Prudente, Sequeira, López-López, y Hernández-Mendo (2015)	X			X	X	X
61	Sousa, Sequeira, y Hernández-Mendo (2014)	X			X	X	X
62	Srhoj, Rogulj, y Katić (2001)	X					
63	Teles y Volossovitch (2015)	X					
64	Tilp y Schrapf (2015)	X					X
65	Trejo y Planas (2018)	X					X
66	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2009)	X					X
67	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2010)	X					X
68	Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa (2014)	X	X	X			
69	Yamada, Aida, y Nakagawa (2011)	X	X				
Totales:		67	30	25	13		38

TTI: acciones individuales estandarizadas; TTIA: acciones individuales definidas ad hoc; TTC: acciones técnico-tácticas colectivas estandarizadas; TTCA: acciones técnico tácticas colectivas definidas ad hoc; OTROS: otros tipos de indicadores.

2.2.1 Indicadores técnico – tácticos del rendimiento.

2.2.1.1 Acciones técnico – tácticas individuales.

Volossovitch (2013, sección V, capítulo 30) afirma que “El balonmano es un juego de marcador alto, donde la mayoría de las posesiones de balón finalizan con lanzamiento.”, lo cual, según esta autora, justifica que gran parte de los estudios se centren en el análisis del número y la eficacia de los lanzamientos o las paradas del portero.

Diferenciar los lanzamientos según el puesto específico del lanzador o la fase del juego, contraataque o ataque posicional, son criterios extendidos. Srhoj et al. (2001) concluyen que la eficacia de los lanzamientos, no así la cantidad, explica el resultado final, siendo especialmente significativa la eficacia desde primera línea, en penetración y contraataque. Meletakos et al. (2011) justifica el aumento evolutivo de la eficacia desde 6 metros, por el incremento de cualificación de los pivotes, siendo “crucial para el resultado final del partido.” (Meletakos et al., 2011, p. 292). Ohnjec et al. (2008, p. 76), sin embargo, afirman que, analizando la eficacia de los lanzamientos por puestos, “los modelos de eficacia son diferentes para cada equipo y casi para cada partido”. Conclusiones con las que coinciden Gruić et al. (2006), que tampoco pueden crear un modelo general de eficacia competitiva, pero sí explican la diferencia de resultado por la eficiencia de lanzamientos desde la primera línea y en contraataque. Teles y Volossovitch (2015) también incluyen la eficacia de los lanzamientos de larga distancia como un indicador relacionado con el resultado

final. Montoya (2010) y Montoya et al. (2013), defienden la relación entre los goles conseguidos desde el extremo en ataque posicional y la victoria en el encuentro, así como la clasificación final obtenida por el equipo, conclusiones en las que coincide Hassan, (2014). Bilge (2012) habla de la superioridad de los equipos europeos en la eficiencia de lanzamiento en contraataque, desde la primera línea y del pivote. Oliveira et al. (2012), incluyen en su análisis los periodos de tiempo cada 5 minutos, encontrando una menor eficacia anotadora en los primeros 5 minutos de cada periodo. Lasierra (2017), sugiere diferencias entre las categorías de base (infantiles) y adulta, en la distribución de la eficacia de los lanzamientos por la mayor participación del pivote.

Es frecuente la caracterización de la situación de lanzamiento, no sólo por el puesto específico, sino por parámetros como distancia, ángulo y nivel de oposición sobre el lanzador. Teniendo la distancia como principal parámetro (Oliveira et al., 2012; Perira, 2012). González-García (2015) valora tres parámetros: oposición, distancia y ángulo. Lozano, (2014) y Lozano et al., (2016a, 2016b) definen la calidad de la situación de lanzamiento según esos parámetros. Santos et al., (2009) y Santos, (2012) valoran el número de defensores contra los que finaliza el pivote. Meletakos et al. (2011) diferencian situaciones de lanzamiento sin defensores con lanzamientos tras 1x1. Ávila (2003) incluye la valoración del control motor como elemento novedoso, considerando la posición o equilibrio corporal del lanzador y su orientación respecto a portería, y es más exhaustivo que otros estudios con el factor oposición, organizando el repertorio de categorías en función del número,

distancia e intervención de los defensores. Blanco (2012), reafirma que los factores distancia y oposición tienen influencia en la efectividad de los lanzamientos (para la oposición $\chi^2=19,417$, $p = 0,000$; para la distancia $\chi^2=8,400$, $p = 0,015$). Yamada et al., (2014) distinguen los lanzamientos en contacto de los realizados sin él como criterio de oposición. Prudente et al. (2010) relacionan la posición, la acción del defensor y la acción del portero como variables significativas del resultado. González (2012) encuentra una alta significación entre la oposición y la eficacia del lanzamiento, y encuentra la finalización en zona central como conducta excitadora de que se produzca lanzamiento.

Otra tendencia es la de establecer diferencias por el tipo de lanzamiento. En suspensión, en suspensión y caída, o de espaldas para el pivote (Santos et al., 2009; Santos, 2012); clásico o de habilidad para los extremos (Montoya, 2010); en salto o caída, directo, de extremo, de pivote (Pfeiffer y Perl, 2006). También se habla de lanzamientos directos o cruzados según la posición del lanzador y localización del lanzamiento (Gutiérrez y Pascual, 2011). Blanco (2012) y Pic (2017) añaden el tipo de ejecución: armado de 90 grados, de cadera o rectificado.

Yamada et al. (2011) diseccionan los lanzamientos de primera línea en fases: (1) desplazamientos antes de recibir (posición inicial y dirección), (2) recepción (orientación respecto al balón, contacto o no defensores), (3) desplazamiento tras recibir (dirección, bote o no, finta o no, tipo de finta, nº de pasos, cambios

de dirección), (4) lanzamiento (tipo, posición corporal, movimiento de armado, acción del brazo, reacción defensiva, reacción del portero). Concluyendo que la mayor variedad en los diferentes parámetros diferencia a las lanzadoras top de aquellas de menos nivel.

Las paradas del portero propio es otro indicador ampliamente utilizado (Bilge, 2012; García et al., 2008; Silva et al., 2013). Daza et al. (2017), mediante un análisis de regresión logística, determina que las paradas del portero propio y rival, combinadas con otros elementos, son un predictor del resultado final. Gomez et al. (2014), después de combinar diferentes grupos de factores, que relacionan con el resultado y la clasificación, utilizando modelos de regresión lineal, concluyen que las paradas de 6 y 9 metros, y las no paradas de 9 m., tienen una relación significativa con el resultado del partido. Saavedra et al. (2017, 2018) consideran las paradas a lanzamientos del contraataque una variable que determina la victoria. Igualmente, Silva (2008) concluye que los porteros de los equipos ganadores recuperan más balones.

Otros eventos del juego también son recogidos como indicadores, tanto defensivos (recuperaciones defensivas, interceptaciones, falta cometida, blocajes), como ofensivos (nº de pases, errores técnicos y reglamentarios, asistencias, pérdidas de balón, faltas cometidas, golpes francos recibidos, 7 metros provocados), con diversos estudios que atestiguan su incidencia en el resultado. Bajgoric et al. (2016) atribuyen un mayor número de asistencias a los ganadores, junto con el número de contraataques. Daza et al. (2017) incluyen

las asistencias, las faltas técnicas y los robos como elementos diferenciadores de equipos. García et al. (2008) afirman que los ganadores aumentan el número de asistencias. Gómez et al. (2014) concluyen que los equipos superiores aumentan lo que denominan el factor 3 (nº de contraataques, asistencias, blocajes y recuperaciones). González-García (2015), Gutiérrez y Pascual (2011), Gruić et al. (2006), y Ohnjec et al., (2008), también incluyen estos eventos en sus registros. Hassan (2014), junto a los lanzamientos, encuentran una relación directa con el resultado del partido en los blocajes, asistencias y errores técnicos. Teles y Volossovitch (2015) concluyen que el número de sustituciones, los errores ofensivos y los golpes francos, están relacionados con el marcador final.

Otros tipos de indicadores corresponden a estudios muy específicos, (Santos et al., 2009; Santos, 2012) han seleccionado acciones muy concretas para establecer perfiles de participación del pivote, con y sin balón, en el juego. Daza (2010), tras una sistemática investigación sobre la opinión de los expertos, determina una serie de habilidades a registrar, para analizar la intervención de los pivotes competentes en competición.

Otro estudio específico, es el aquellas acciones con balón, que se realizan en contacto con los defensores, especificando la acción, la orientación del poseedor, la dirección del contacto y la estabilidad final del jugador (Del Rosal, 2012).

Acciones agrupadas en torno al momento previo de la recepción del balón, el desplazamiento con él, y la forma de desprenderse de su posesión (Cavalcanti, 2010; Martín et al., 2011, 2013) intentan analizar la toma de decisión de los jugadores.

2.2.1.2 Acciones técnico – tácticas colectivas.

Entendiendo los deportes colectivos como sistemas dinámicos complejos, se pueden estudiar desde diferentes niveles estructurales: individual, grupal o meso-estructura, totalmente colectiva o macro-estructura (Martín y Lago, 2005). En balonmano, Antón (2015), en su análisis del modelo de juego, y Lasierra (2017), en sus tesis, concretan estas estructuras en: infra-sistema o enfrentamientos individuales, microsistemas o núcleos de enfrentamientos grupales, subsistemas o relaciones entre los jugadores de un mismo equipo, macro-sistema de juego o confrontación global de los dos equipos. De hecho, Antón (2015) modela el ataque, en un estudio del 2005, en función del número de goles conseguido mediante cada estructura, y distinguiendo entre la fase de ataque posicional y de contraataque: en sistema de juego los goles conseguidos suponen un 27,97% y 4,3% del total, en juego grupal un 26,38% y 8,44%, y en acciones individuales un 16,8% y 16,8%. Según estos resultados, se perfila un modelo de juego con bastante equilibrio entre las distintas estructuras. Aunque Santos (2012), afirma que, en el balonmano actual, el

proceso ofensivo se apoya fundamentalmente en acciones individuales y grupales.

Como ya hemos comentado, en contra de las conclusiones de la revisión sistemática general sobre deportes colectivos, en balonmano, sí se utilizan con cierta frecuencia estos indicadores colectivos (estudios número: 1, 7, 12, 15, 16, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 39, 40, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 68). Dentro de estos estudios, algunos plantean como objetivo específico el análisis de alguna estructura colectiva: eficacia del juego de ataque en función de si se realizan transformaciones o no (Aniz et al., 2004); trascendencia de las transformaciones en el juego de ataque (García et al., 2004); crear un modelo de juego y una herramienta de observación en tiempo real (González-García, 2015); aportar datos que sustenten un modelo explicativo y comparar diferentes niveles (Lasierra, 2017); identificar patrones de comportamiento defensivo (Lopes, 2011); analizar el comportamiento táctico ofensivo, individual y colectivo (Lozano, 2014); evaluar los sistemas tácticos en ataque posicional y contraataque (Lozano et al., 2016a); diferencias entre el sistema 3:3 con dos pivotes y el sistema 2:4 (Perira, 2012); identificar el número de estructuras similares que definen el modelo de juego (Pfeiffer y Perl, 2006); contribución de la táctica colectiva de ataque en la eficiencia del juego (Rogulj et al., 2004); determinar la eficiencia de rendimiento de 19 elementos colectivos ofensivos (Rogulj et al., 2011); identificar patrones tácticos ofensivos en desigualdad (Sierra et al., 2015); delimitar el proceso táctico ofensivo en diferentes momentos del juego (Silva, 2008); encontrar patrones de juego en situaciones

2x2 (Sousa et al., 2015); validar un instrumento de observación de las situaciones de ataque 2x2 (Sousa et al., 2014).

Una de las líneas de investigación, trata de relacionar la adaptación de los sistemas de juego en función de la oposición, es decir, ataque – defensa. Aniz et al. (2004) concluyen que se realizan un mayor número de transformaciones del sistema de ataque contra sistemas defensivos 5:1 que contra sistemas 6:0, pero contra 6:0 tienen mayor duración. En ambos casos, es inferior al juego de ataque sin transformaciones, el 24,03% (García et al., 2004). Lozano (2014) afirma que los equipos ganadores se enfrentan con mayor frecuencia a sistemas 5:1, y los perdedores a sistemas defensivos 6.0. Este autor encuentra que, contra sistemas defensivos 6:0, se utilizan medios tácticos complejos con más frecuencia que contra otros sistemas. Hay que considerar que según Lasierra (2017) y Lopes (2011), el sistema defensivo más utilizado es el 6:0, quedando el sistema 5:1 como alternativo. En el estudio de Lasierra (2017), los ataques contra 6:0 no suelen utilizar transformaciones, y sí contra otros sistemas. El juego sin transformación, en este estudio, supone un 55,8% de los ataques.

Otra línea de análisis, es la relación con los índices de eficacia o el resultado puntual del partido, en un análisis dinámico con la situación del partido. Silva (2008) concluye que una diferencia de marcador de 6 o 7 goles activa la utilización de ataque en sistema, y que cuando se ataca en sistema, frente a acciones grupales o individuales, el lanzamiento más frecuente es el de

primera línea. Respecto a los sistemas defensivos, concluye que los ganadores utilizan más el 5:1 que el 6:0, lo que se contradice con los hallazgos de Lozano (2014) expuestos en el párrafo anterior. Esta diferencia quizás se pueda explicar por las distintas muestras, entre ellas existe un lapsus temporal de cinco años. García et al. (2004) encuentran diferencias de eficacia entre el juego con transformación (35,02%) y el posicional (30,02%), aunque no se consideran que alcancen niveles mínimos de significación. Perira (2012) concluye que el sistema de ataque 3:3 con dos pivotes, crea más opciones de finalización, es decir, de más situaciones diferentes, que el sistema 2:4, siendo la primera línea la que tiene mayor peso en términos de eficacia o no del juego.

Sousa et al. (2015) y Prudente et al. (2017) se centran en las estructuras grupales ofensivas. Para Sousa et al. (2015), en las estructuras entre dos jugadores, las relaciones de un jugador de primera línea y el pivote son las más frecuentes. Mediante un análisis por coordenadas polares, llega a las conclusiones de que el “bloqueo” es la única acción que activa el resultado de gol, y el “cruce con finalización” el lanzamiento de 7 metros. Prudente et al. (2017) afirman que el tiempo de juego influye en la toma de decisiones sobre los medios tácticos empleados, y que, en situaciones de empate en el marcador, la variedad de patrones disminuye. Otra conclusión interesante sobre el uso de los medios tácticos es la de Lozano et al. (2016a), que afirman que los equipos utilizan un medio táctico complejo en la primera secuencia o intento de ataque, utilizando medios tácticos básicos en las siguientes secuencias de la misma fase de ataque. Para Lozano et al. (2016b), en los

momento críticos del partido, los equipos ganadores consiguen situaciones de finalización en seis metros gracias a la utilización de medios tácticos adecuados.

2.2.2 Otros indicadores.

2.2.2.1 *Indicadores temporales*

En diferentes artículos se utiliza el tiempo dentro de la dimensión contextual, fragmentando el encuentro en diferentes franjas temporales: periodos de 10 minutos (Gutiérrez, 2006; Sousa et al., 2014, 2015; Prieto, 2015; Teles y Volossovitch, 2015; Prieto, Gómez, y Sampaio, 2016; Prudente et al., 2017), de 5 minutos (Salesa, 2008; Morgado, 2012; González, 2012; Oliveira, Gómez, y Sampaio, 2012; (Jiménez y Hernández-Mendo, 2016), o en periodos diferentes, donde se distinguen los 10 primeros minutos de cada periodo, 15 centrales y los últimos 5 (Trejo y Planas, 2018), o se diferencian los últimos 5 minutos de cada parte del resto (Montoya, 2010).

Prieto (2015), en su tesis, recoge el minuto y segundo de cada gol marcado, y lo sitúa en una escala de 360 periodos de 10 segundos para cada partido, con el objetivo de estudiar la dinámica de goles. O periodos de un minuto, para ver los efectos de las sanciones en la dinámica de marcador de los equipos, registrando los goles marcados y recibidos en los cinco minutos anteriores y posteriores al momento de la exclusión.

En otros artículos, el tiempo se ha utilizado como un posible indicador de rendimiento, categorizando diferentes criterios, y convirtiéndose en variable explicativa del resultado:

- Utilizar el número de secuencias de un partido para determinar la duración de las mismas y el ritmo del partido. Dumangane, Rosati, y Volossovitch (2009) y Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2010) comprueban que el número de posesiones de un encuentro es aleatorio, pero inversamente proporcional al tiempo de duración de las posesiones. A partir de esa aseveración dividen la muestra en partidos de ritmo rápido, de 58 a 66 posesiones, y ritmo lento, de 49 a 57, y constatan comportamientos diferentes de la dinámica del partido según sea el ritmo. Valorando el resultado de cada posesión, en los partidos de ritmo más lento, la eficacia de las posesiones presenta un comportamiento estable respecto a la diferencia del marcador y un efecto variable del resultado de la posesión anterior de los oponentes, mientras ocurre a la inversa en los de ritmo más rápido. Los partidos más rápidos presentan evidencias del efecto del marcador favorable en la probabilidad de marcar, no ocurre así en los más lentos, donde la calidad de la oposición tiene mayor efecto estadístico. Además, el efecto, en los partidos más lentos, del resultado de la posesión anterior de los oponentes se incrementa en las últimas posesiones del partido.

- Realizar los análisis del partido, no en frecuencia de acciones, sino en porcentajes de tiempo. García et al. (2004) nos hablan de un 23,03% del tiempo de juego mediante transformaciones del equipo atacante, aunque con diferencias de hasta 10 puntos entre los equipos de la muestra.
- Valorar la duración de las secuencias como una variable. Aniz, García, y García Herrero (2004) y García et al. (2004) analizan el tiempo de duración de las secuencias de ataque. García et al. (2004), afirma que la mayor eficacia del juego de transformaciones se produce entre el tercer y sexto segundos, sin embargo, si se juega sin transformaciones la eficacia se mejora a partir del segundo tres, antes se es menos eficaz. Los equipos se muestran más eficaces entre el segundo 4 y 12, consiguiéndose el 90% de las unidades ofensivas eficaces antes del segundo 13. Daza (2010) también controla el tiempo de inicio y final de los ataques, siempre por debajo de 25 segundos, el mayor porcentaje se acumula en la franja menor de 5 segundos (54,31%), y la de 6 a 10 segundos (38,32%), afirmando que “destacan el gran número de ataques en sistema que se resuelven en pocos segundos.” (Daza, 2010, p. 145). Perira (2012) constata en su muestra, una media de 6,51 segundos para las circulaciones de extremos, y de 6,14 segundos para las transformaciones de primera línea. Morgado (2012) clasifica las acciones de pre-finalización en muy rápidas (menos de 2 segundos), rápidas (de 2 a 4 segundos), intermedias (de 4 a 6 segundos) y lentas (a partir de 6 segundos). En contra de los autores anteriores, señala que no existe un tiempo de ejecución con mayor eficacia, y no se puede

afirmar que la velocidad de ejecución sea un factor discriminante. Antón (2015), haciendo referencia a un artículo suyo publicado en 2005, nos indica que los “tiempos de juego decisivos”, descartando la fase de organización, no superan los 12 segundos, y con mucha frecuencia se deciden soluciones en 7-8 segundos.

Rogulj, Srhoj, y Srhoj (2004) y Rogulj et al. (2011) categorizan los ataques en: ataques de corta posesión, hasta 25 segundos; media duración, hasta 50 segundos; y larga posesión a partir de 50 segundos. Igualmente, clasifica el contraataque en: rápidos, máximo 5 segundos, y prolongados, hasta 10 segundos. Esta diferencia de tiempos con respecto a los estudios anteriores se debe a que se contempla la posesión completa, no la secuencia de ataque, aunque no aportan conclusiones significativas en los estudios al respecto.

2.2.2.2 El análisis secuencial y redes neuronales.

El orden temporal en el que se suceden los eventos anotados, secuencia, se podría enmarcar dentro de los indicadores temporales (Ávila et al., 2018), pero el tratamiento dado a este factor de orden, con significación en sí mismo, le confiere una especificidad que tratamos diferenciadamente.

Un objetivo de diversos estudios, es el de encontrar “patrones de secuencias de acontecimientos” (T-patterns¹³). Estas secuencias están condicionadas a priori, ya que la estructura secuencial previamente definida, determina la probabilidad de que un evento aparezca en un momento de la transición también definido con anterioridad al registro (Silva 2008). Silva (2008) y Silva et al. (2013), analizan la diferencia de patrones entre equipos ganadores y perdedores, para cada secuencia establecida, combinaciones de conductas criterio y conductas objeto. Así, respecto a la relación entre cómo se entra en posesión del balón y el tipo de ataque, encuentran que los equipos ganadores activan más el contraataque directo a partir de la recuperación por falta técnica, y el ataque en sistema tras un lanzamiento contrario al poste. Para ambos, ganadores y perdedores, la utilización del contraataque se activa tras eventos como el rebote defensivo o el robo de balón. La parada del portero activa el ataque rápido, no el contraataque, y el lanzamiento fuera durante el ataque en sistema. Cuando los equipos atacan en sistema, el lanzamiento más probable es el de primera línea. Lozano (2014) concluye, mediante este tipo de análisis, que la utilización de medios tácticos complejos, evidencian patrones excitadores de la finalización en golpe franco, y en distancia intermedia ente 6 y 9 metros. Contra sistemas defensivos 6:0, el patrón repetido por los equipos sería: utilización de un medio táctico complejo, durante la primera secuencia, finalizando en zona intermedia (6-9 m.), con golpe franco. Lozano et al. (2016)

¹³ Término anglófono aceptado y utilizado con frecuencia en el campo de estudio.

añaden que en los patrones de segundas secuencias o posteriores se activan los medios tácticos básicos, en lugar de los complejos. Estos autores registran cuatro eventos encadenados: secuencia ofensiva, evento antecedente (marcador, simetría numérica, sistema defensivo y fase de ataque), conducta central a observar (medio táctico utilizado) y evento consecuente (zona de finalización y resultado) para los patrones. Pic (2017) encuentra que una de las diferencias de género en balonmano, radica en que los equipos masculinos tienen un mayor número de patrones de juego que los femeninos. Prudente et al. (2017) añaden que en las situaciones de empate en el marcador, el número de patrones es menor, y que la utilización de unos medios u otros, se ve influenciada por la situación de partido, a excepción de los últimos diez minutos, donde es difícil encontrar patrones de actuación de los equipos. González (2012), mediante este análisis secuencial, genera gráficos explicativos del proceso de contraataque en función del resultado de final, figura 4.

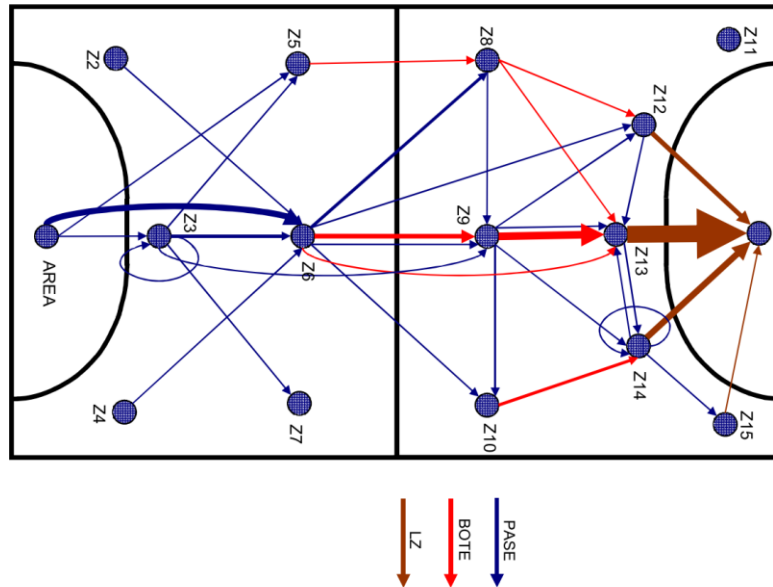


Fig. 4. Gráfico de transporte del balón con eficacia absoluta. (González, 2012, p. 226, fig. 40)

Otra técnica de análisis secuencial, es la utilización de coordenadas polares, que permite establecer como una conducta focal o criterio, inhibe o excita otras conductas de apareo, previas, retrospectiva, o posteriores, prospectiva. Permite pues, valorar el hecho de que la aparición de una conducta favorezca o no la aparición de otras conductas previas o posteriores. Estos análisis producen una representación gráfica mediante vectores y ángulos, para identificar esa relación y su intensidad. Basta intercambiar la conducta criterio por la de apareo para modificar la relación, prospectiva o retrospectiva (Gorospe y Anguera, 2000).

Sousa et al. (2015) encuentran que la conducta medio táctico de “bloqueo”, es la única que activa el resultado “gol”, figura 5, si bien el medio táctico “cruce con finalización” activa significativamente el “lanzamiento de 7 metros”.

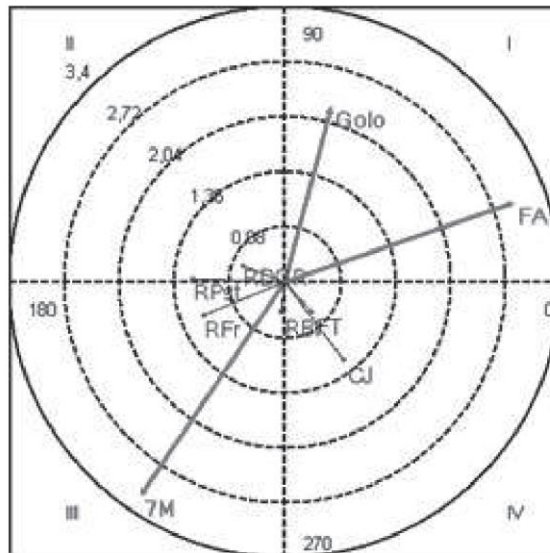


Fig. 5. Gráfico de coordenadas polares, donde la conducta criterio es el bloqueo, y se aparea con el resultado de las acciones. (Sousa et al., 2015, p. 187, fig. 6)

Prudente et al. (2017) buscan estas asociaciones de conductas, medios tácticos, en periodos de 10 minutos del encuentro. En los primeros 10 minutos, las acciones: cruce con continuidad, cruce con lanzamiento y fijación, activan el resultado de “continuidad en el juego”, mientras en los segundos 10 minutos del partido, manteniéndose un número similar de conductas que activan resultados (cruce con lanzamiento, bloqueo y continuidad, inversión), el número de resultados asociados, aumenta considerablemente. Decrecen ambos parámetros, número de acciones y resultados, en los últimos 10 minutos de la primera parte. Posiblemente explicable por una co – adaptación de los equipos al juego. En el segundo periodo las asociaciones de medios tácticos y resultados son similares al último periodo de la primera parte, siendo en los 10 minutos finales cuando se produce una mayor ausencia de asociaciones, posiblemente los equipos juegan con “mayor espontaneidad y más

interconexión con el juego del rival, buscando, sobre todo, ventaja de los errores contrarios, dando prioridad a acciones individuales frente a los medios tácticos.” (Prudente et al., 2017, p. 527).

Otra fórmula de análisis emergente son las “redes neuronales” (networks¹⁴), en las que cada secuencia de acciones es considerada una neurona, para detectar grupos de neuronas similares. Pfeiffer y Perl (2006) comienzan a adaptar esta técnica, “neural network”, a situaciones dinámicas aplicables al juego, “Dynamic Controlled Network”. Para ello se analizó una muestra de 2900 intentos de ataque, tomados de 15 partidos (12 equipos diferentes) del campeonato del mundo junior femenino de 2001. Se recopilaron, en orden secuencial: sistema de ataque, acción inicial, acción primera de continuidad, acción segunda de continuidad y lanzamiento, figura 6. Sólo se recogen 5 fases, es decir, 3 acciones tácticas, porque según los autores “más del 92% de los intentos de ataque ya han finalizado después de tres acciones tácticas” (p. 4). Los autores aclaran que, para cada investigación específica se debe determinar el modelo de secuencia y de eventos registrados, según el objetivo y el contexto.

¹⁴ Término anglófono aceptado y difundido en el campo de estudio.

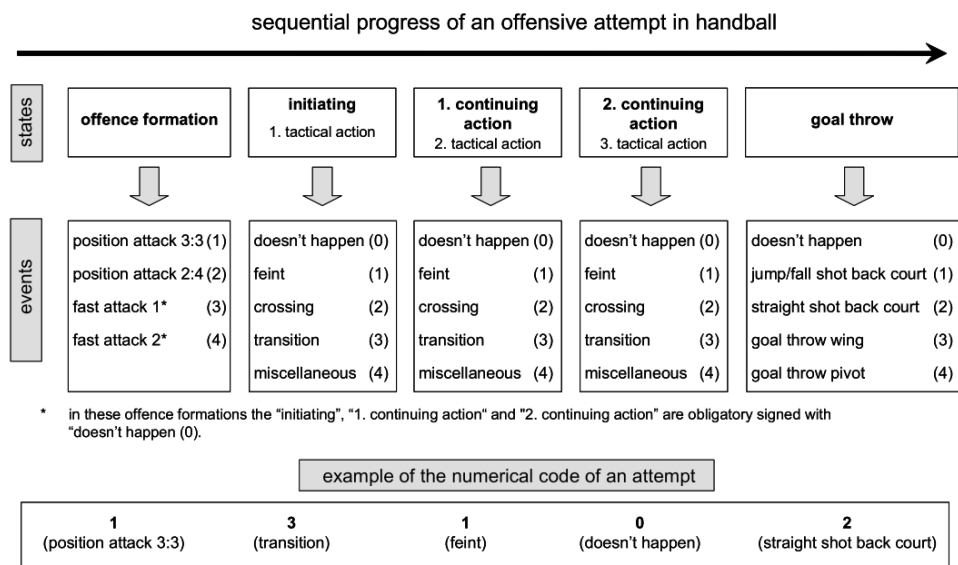


Fig 6. Modelo ofensivo de juego en orden secuencial. (Pfeiffer y Perl, 2006, p. 4, fig. 2)

Schrapf y Tilp (2013) recopilan los lanzamientos y los cinco pases previos, ver figura 7. De una muestra de 3212 acciones, tomadas de seis partidos del campeonato de Europa juvenil, se agruparon 42 patrones de secuencias.

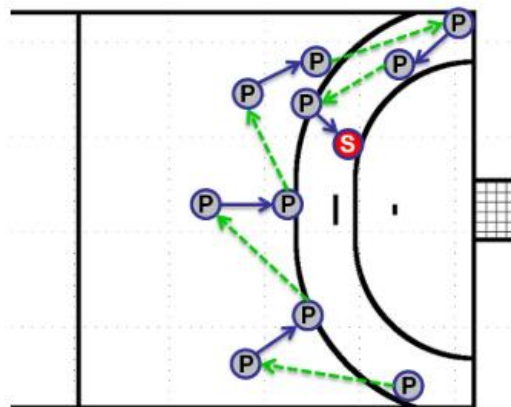


Fig. 7. Ejemplo del recorrido del balón durante los cinco pases previos al lanzamiento (Schrapf y Tilp, 2013, p. 617, figura 2).

Tilp y Schrapf (2015, p. 785) entienden que “el comportamiento ofensivo está siempre relacionado con el comportamiento defensivo del equipo contrario”. Su objetivo, en consecuencia, fue añadir los datos de posición de los defensores en el momento del lanzamiento, figura 8. Se obtuvieron 21 patrones del comportamiento defensivo.

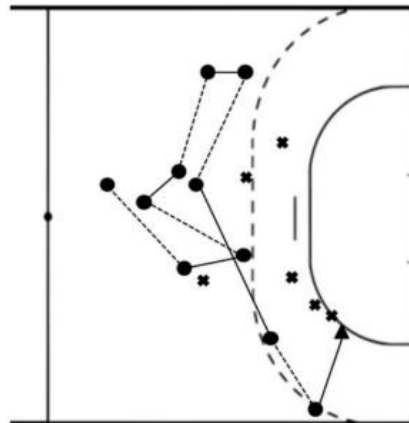


Fig. 8. Representación del movimiento de balón y jugadores en los cinco pases previos al lanzamiento, y la posición de los defensores en el momento del lanzamiento (Tilp y Schrapf, 2015, p. 785, fig. 2).

Schrapf et al. (2017) introducen, por primera vez en esta línea, el análisis de la eficacia bajo los criterios de tasa de goles, distancia entre la posición de lanzamiento y el defensor más cercano y la distancia a portería, figura 9. No encuentran relación significativa entre la eficiencia y los patrones. Sin embargo, si se revelan tendencias a una más alta eficacia de algunos patrones combinados ($p=0.07$), y ventajas de algunas tácticas defensivas frente a patrones de ataque específicos.

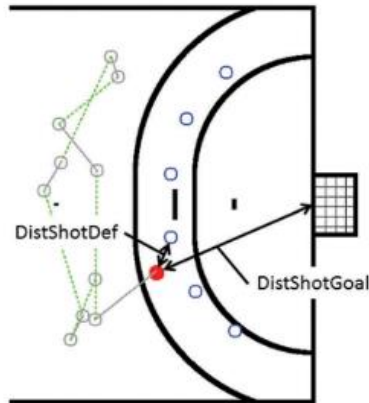


Fig. 9. Distancia desde la posición del finalizador al defensor más cercano y al centro de la portería tras la secuencia de pases (Schrapf et al., 2017, p. 366, fig. 2).

Hassan et al. (2017) utilizan este método de redes neuronales como herramienta para predecir la posición del lanzamiento del ataque. Conociendo las secuencias de los cinco pases previos, es capaz de predecir esta posición con un margen de error de 1,20 m. (+/- 0.46 m), cuando la referencia es la posición del último pase el margen es de 1,42 m. (+/- 0.77 m.). Si se estima que durante el juego un defensor es responsable de un área de 3.6 m., parece una información útil para implementar el entrenamiento y potenciar la anticipación defensiva.

2.2.2.3 Indicadores espaciales

Es indudable, por la frecuencia de uso, la importancia que los investigadores conceden a la utilización de las referencias directas zonales en el análisis del rendimiento táctico (1, 2, 3, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 50, 51, 53, 54, 68, 69), o indirectamente referenciando el puesto específico (4, 10, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 32, 34,

35, 36, 37, 52, 62). Los indicadores espaciales son habitualmente utilizados para definir la situación de finalización, aunque existen estudios que amplían el espacio a delimitar y el momento de registro de las zonas de acuerdo con diferentes objetivos de investigación.

Daza (2010) incluye en su instrumento ocho zonas de actuación del pivote durante las secuencias, figura 10, determina que la zona de extremos la delimita una “línea que surge del poste próximo al extremo con un ángulo de 45° ” (Daza, 2010, p. 102), coincidiendo con otros autores (González-García, 2015, p. 112; Morgado 2012, p. 138).

González-García (2015) establece, incluso, una serie de “índices de rendimiento de equipo a nivel espacial” (González- García, 2015, p. 87, tabla 5,2), según la zona de finalización, y proponiendo índices de profundidad y lateralidad del equipo. Entre sus conclusiones, afirma que la finalización en zonas profundas incrementa la eficacia un 48%, y en zonas centrales en un 21%.

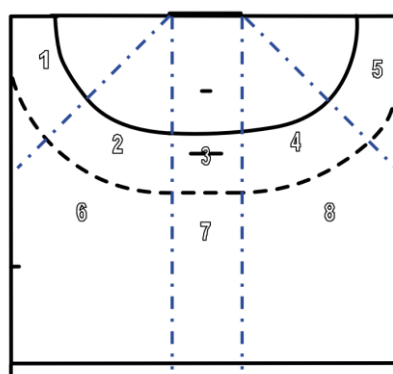


Fig. 10. Zonas de actuación del pivote (Daza, 2010, p. 102, fig. 27)

González (2012), en su análisis del contraataque, delimita también las zonas centrales del terreno, a las que divide cada 10 metros en profundidad, su delimitación en anchura es diferente a otros autores, ya que aunque mantiene los 45° del poste para las zonas extremas, las zonas centrales están delimitadas por una línea de 80° desde cada uno de los postes a la primera distancia de 10 metros (González, 2012, p. 116, fig. 25). Esto le permite en su análisis secuencial, poder buscar patrones del contraataque según la zona de inicio, desarrollo y finalización. Igualmente, Jiménez y Hernández-Mendo (2016, p. 36, fig. 1), también delimitan zonas, para seguir el proceso del contraataque desde el inicio (figura 11).

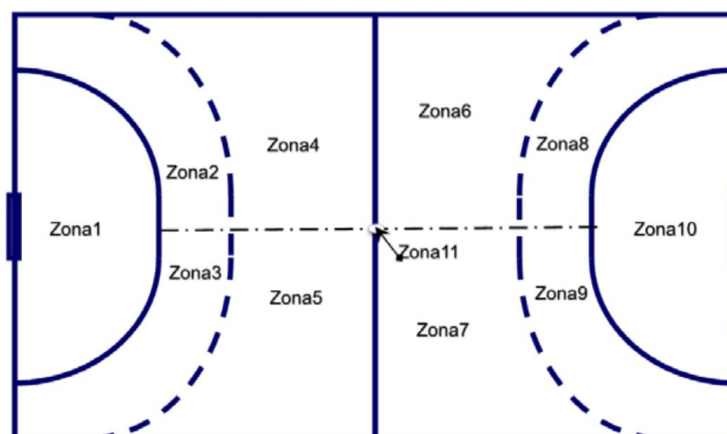


Fig. 11. Campograma para análisis del contraataque (Jiménez y Hernández-Mendo, 2016, p. 36, fig. 1)

Lopes (2011), para situar al poseedor del balón, y analizar como actúa la defensa en función de su situación, divide cada medio campo en 11 zonas, figura 12. Es llamativo que, en la definición de todas las categorías de este criterio, p. 84, aparezca la palabra “aproximadamente”.

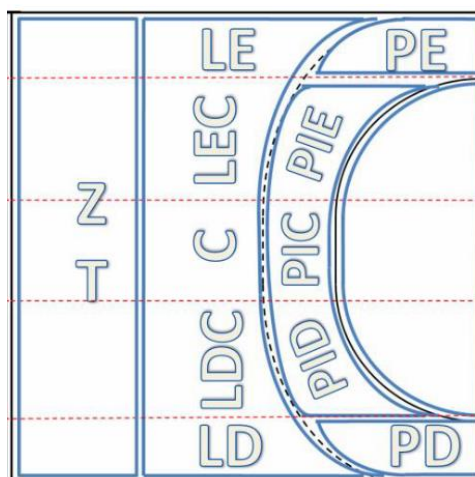


Fig. 12. Campograma propuesto por Lopes (2011, p. 85, fig. 11)

Lasierra (2017) delimita hasta 13 zonas para situar el inicio de la acción del jugador atacante y de los defensores más próximos, figura 13. Zonas que utilizará, además, para determinar si la acción cumple con los principios del juego de mantener, ocupar o crear espacios. En este caso las zonas extremas están delimitadas por la unión imaginaria del poste con la intersección de la línea de golpe franco y línea de banda, al igual que Gutiérrez (2006, p. 148, fig. 19). El autor concluye que existe una tendencia a finalizar en zonas centrales e intermedias.



Fig. 13. Espacios de juego (Lasierra, 2017, p. 279, fig. 39)

Se pueden comprobar que existen algunas diferencias entre los estudios en la delimitación de zonas, además son, en anchura, delimitaciones que no tienen referencias concretas en el campo, existiendo zonas confusas para poder decidir la ubicación del jugador. Por otro lado, en bastantes estudios no se determina cuando se considera que un jugador se encuentra en una u otra zona, ¿el último apoyo? ¿alguna parte corporal? Esto es una dificultad para poder utilizar el instrumento de observación por otros investigadores, por ejemplo, para replicarlo en otras muestras o contextos. Este argumento no le quita validez a los estudios en sí, ya que todos incorporan en su diseño mecanismos de control de calidad de datos, así, por ejemplo, Jiménez y Hernández-Mendo (2016), respecto al criterio zona de iniciación y zona de finalización, alcanzan índices de concordancia mediante la prueba Kappa de

Cohen de 1 en todos, o 0,935 para la concordancia inter-observador en la zona de inicio.

Otra opción más precisa que estos estudios en cuanto a la ubicación, la plantean investigaciones como la de Hassan, Schrapf, Ramadan, y Tilp (2017), Schrapf et al. (2017) o Schrapf y Tilp (2013), que ya hemos comentado, y que exigen medios adicionales, ocho cámaras sincronizadas, para determinar la ubicación de los jugadores.

2.3 Criterios de eficiencia táctica.

2.3.1.1 Resultados de referencia.

Para poder determinar que tipo de variables recopiladas, pueden ser interpretadas como indicadores de rendimiento táctico, es necesario realizar una valoración de resultado de las mismas, es decir, tener una referencia de su eficiencia en el juego. Estas referencias dependen de la unidad y método de análisis, así se puede valorar la eficacia o eficiencia de las acciones en global, los resultados de una secuencia o fase del juego, las variaciones del marcador, el resultado final del partido o una clasificación o ranking, tabla 8. Es significativo el importante número de estudios que fragmentan el análisis del encuentro, utilizando como unidades de referencia una posesión, secuencia o fase del ataque, 43 estudios. La importante aparición del marcador final como criterio, 40 estudios, tiene relación con el objetivo de determinar perfiles diferenciadores entre ganadores y perdedores, e intentar encontrar indicadores

entre los datos registrados, que puedan pronosticar la victoria o derrota del equipo. Otro dato relevante es que 47 investigaciones combinan varios criterios, de las cuales 28 utilizan tres o más.

Tabla 8. Referencias de eficacia táctica en balonmano.

Nº	Investigación	% G	S	M	R	C
1	Aniz, García, y García (2004)		0			
2	Ávila-Moreno, (2003)	0				
3	Bajgoric, Rogulj, y Cekovic (2016)	0			0	0
4	Bilge (2012)	0				0
5	Blanco (2012)	0				
6	Cavalcanti (2010)		0			
7	Daza (2010)	0			0	
8	Daza, Andrés, y Tarragó (2017)	0			0	0
9	Debanne y Laffaye (2018)				0	0
10	Del Rosal, (2012)	0				
11	Dumangane, Rosati, y Volossovitch (2009)		0	0	0	0
12	García, Aniz, Arellano, y García (2004)	0	0			
13	García, Ibáñez, Feu, Cañadas, y Parejo (2008)	0			0	
14	Gomez, Lago-Peñas, Viaño, y Gonzalez-Garcia (2014)	0			0	0
15	González (2012)	0	0	0	0	
16	González-García (2015)	0	0	0	0	
17	Gruić, Vuleta, y Milanović (2006)	0			0	0
18	Gutiérrez (2006)	0	0		0	
19	Gutiérrez y Pascual (2011)	0				
20	Hassan (2014)	0			0	0
21	Hassan, Schrapf, y Tilp (2017)		0			
22	Hatzimanouil, Giatsis, Kepesidou, Kanioglou, y Loizos (2017)	0				
23	Jiménez y Hernández-Mendo (2016)		0			
24	Lasierra (2017)	0	0	0	0	
25	Lopes (2011)	0	0	0	0	
26	Lozano (2014)	0	0	0	0	
27	Lozano, Camerino, y Hilenó (2016a)	0	0	0	0	
28	Lozano, Camerino, y Hilenó (2016b)	0	0	0	0	
29	Martín, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar Sánchez (2011)		0			
30	Martín, González, Cavalcanti, Chiroso, y Aguilar, (2013)		0			
31	Meletakos y Bayios (2017)	0			0	
32	Meletakos, Vagenas, y Bayios (2011)	0				
33	Milanović, Vuleta, y Ohnjec (2018)	0			0	
34	Montoya (2010)	0	0	0	0	0
35	Montoya, Moras, y Anguera, (2013)	0	0	0	0	0
36	Morgado (2012)	0	0	0	0	
37	Ohnjec, Vuleta, Milanović, y Gruić (2008)	0			0	0

38	Oliveira, Gómez, y Sampaio (2012)	O			O	O
39	Perira (2012)	O	O			
40	Pfeiffer y Perl (2006)		O			
41	Pic (2017)	O	O		O	
42	Pic (2018)	O	O		O	
43	Prieto (2015)	O	O	O	O	O
44	Prieto, Gómez, y Sampaio (2016)	O	O	O	O	O
45	Prieto, Gómez, Volossovitch, y Sampaio (2019)	O	O	O	O	O
46	Prudente, Garganta, y Anguera (2010)	O				
47	Prudente, Sousa, Sequeira, López-López, y Hernández-Mendo (2017)		O	O		
48	Rogulj, Srhoj, y Srhoj (2004)		O		O	
49	Rogulj, Vuleta, Milanovic, Cavala, y Foretic (2011)		O		O	
50	Saavedra, Þorgeirsson, Kristjánsdóttir, Chang, y Halldórsson (2017)	O			O	
51	Saavedra, Þorgeirsson, Chang, Kristjánsdóttir, y García-Hermoso (2018)	O			O	
52	Salesa (2008)	O	O			
53	Santos (2012)					
54	Santos, Oliveira, Leitão, y Anguera, (2009)		O			
55	Schrapf, Alsaied, y Tilp (2017)		O			
56	Schrapf y Tilp (2013)		O			
57	Sierra-Guzmán, Sierra-Guzmán, Sánchez, y Sánchez (2015)		O			
58	Silva (2008)	O	O		O	
59	Silva, Garganta, y Janeira (2013)	O	O		O	
60	Sousa, Prudente, Sequeira, López-López, y Hernández-Mendo (2015)		O			
61	Sousa, Sequeira, y Hernández-Mendo (2014)		O			
62	Srhoj, Rogulj, y Katić (2001)	O			O	
63	Teles y Volossovitch (2015)	O	O	O	O	O
64	Tilp y Schrapf (2015)		O			
65	Trejo y Planas (2018)		O			
66	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2009)		O	O	O	O
67	Volossovitch, Dumangane, y Rosati (2010)		O	O	O	
68	Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa (2014)	O			O	
69	Yamada, Aida, y Nakagawa (2011)	O				O
	TOTALES	46	43	18	40	18

%G: porcentaje global de acciones; S: resultado de una secuencia, fase o posesión; M: marcador momentáneo; R: resultado final del encuentro; C: clasificación.

En algunos estudios, el análisis global de la eficacia de los lanzamientos se utiliza para intentar valorar que factores pueden influir en ella, Ávila (2003),

aplicando la prueba de correlaciones de Pearson, encontró una relación significativa con el factor oposición. Cavalcanti (2010) y Martín et al. (2011, 2013) se centran en los resultados de las acciones del poseedor del balón, Del Rosal (2012) en las acciones con contacto defensivo. Bilge (2012) compara las estadísticas oficiales de los ocho primeros equipos de varios torneos, y asegura que los indicadores que marcan la superioridad de los equipos europeos son la eficiencia del contraataque, el pivote y la primera línea. Blanco (2012) se centra sólo en los lanzamientos de la selección española promesas, sus conclusiones son que la mayor parte de los lanzamientos, se realizan entre 6 y 9 m. con oposición media. La prueba Chi-cuadrado señala una significativa influencia de la distancia y la oposición en la efectividad (oposición $\chi^2=19,417$, $p = 0,000$; distancia $\chi^2=8,400$, $p = 0,015$). Oliveira et al. (2012) segmentan para el análisis los resultados de los lanzamientos en periodos de tiempo. Prudente et al., (2010) analiza los datos de los lanzamientos, pero correlacionándolos con la acción de los defensores y el portero. Daza (2010) analiza la frecuencia de aparición de las conductas que ha definido previamente para los pivotes a los que realiza el seguimiento. Gutiérrez y Pascual (2011) y Hatzimanouil et al. (2017) acumulan datos de participación y eficacia de diferentes puestos específicos. Meletakos et al. (2011) comparan la evolución de los estadísticos durante tres mundiales (MANOVA).

Otros estudios, por su objetivo de investigación, valoran una acción táctica colectiva. Aniz et al. (2004) encuentran las referencias de resultado en cada posesión, y tras realizar una prueba T de Student, entre los ataques con

transformación del sistema, y los que no, concluye que el juego de transformaciones en ataque aumenta la eficacia del equipo tanto contra 6:0 como contra 5:1 ($p = 0,02$ en 6:0 y $p < 0,01$ en 5:1). Aunque para García, Aniz, et al. (2004) esa tendencia favorable no es significativa. Perira (2012) diferencia entre transformaciones de primera línea y circulaciones de extremos, según el autor, las segundas producen más variedad de situaciones de finalización. De igual forma Pfeiffer y Perl (2006) asocian las secuencias ofensivas a un último evento de resultado que permite evaluar los diferentes patrones encontrados. Salesa (2008), utiliza coeficientes de eficacia de ataque, en función de la eficacia y el número de secuencias del equipo. Sierra et al. (2015) estudian la eficacia de los diferentes procedimientos ofensivos de España en desigualdad numérica. Sousa et al. (2014, 2015) buscan asociaciones mediante coordenadas polares entre acciones colectivas y el resultado. Prudente et al. (2017) amplían el análisis condicionándolo al periodo del encuentro. Utilizar el resultado de las posesiones como criterio de eficacia, permitió a Dumangane et al. (2009) y Volossovitch et al. (2009, 2010) realizar un análisis dinámico del partido, donde se observó como el resultado de una posesión afectaba al resultado de las siguientes, los análisis sugirieron que es, fundamentalmente, el resultado de la posesión previa de los adversarios, el rendimiento defensivo propio, el indicador que más influencia tenía. Prieto (2015) y Prieto et al. (2019) pueden determinar el efecto positivo a corto plazo, primeras posesiones, de los tiempos muertos de equipo, o Prieto (2015) el efecto negativo de las exclusiones en la dinámica del marcador. Jiménez y

Hernández-Mendo (2016) tipifican diferentes desarrollos de contraataque y pueden evaluar sus resultados. Al igual que González (2012), que recopila datos de resultado de esta fase. Rogulj et al. (2004) y Rogulj, Vuleta, Milanovic, et al. (2011) diferencian los resultados de las posesiones según el sistema y duración. Morgado (2012) establece referencias de eficacia para las posesiones de ataque, concluyendo que el 50% finaliza en lanzamiento y la eficacia media es de 38,7%. Pic (2017, 2018), contextualiza cada posesión de ataque y recoge su resultado, el primer estudio compara competiciones masculinas, más variedad de patrones, con femeninas, y el segundo estudio valora la ventaja de jugar en casa o fuera, así como su influencia en el resultado final (utiliza árboles de Chaid para correlacionar los diferentes patrones). Santos et al. (2009) y Santos (2012), relacionan las acciones previas a la finalización con el resultado de estas, con el objetivo de analizar la participación del pivote en las mismas.

Respecto al resultado final, algunos estudios utilizan la referencia de ganador o perdedor de partido para intentar diferenciar que indicadores se asocian a uno u otro resultado. Srhoj et al., (2001), tras aplicar una regresión logística, concluye que la eficacia de los lanzamientos, a excepción de los del pivote, explica la variación del resultado, especialmente los de primera línea, en penetración o de contraataque. Silva (2008), comparándolos mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Withney, afirma que los ganadores tienen mayor número de paradas de sus porteros y un mayor porcentaje de goles obtenidos en contraataque. Los equipos activan el contraataque directo

principalmente a partir de recuperación por falta técnica del rival (Silva et al., 2013). Yamada et al. (2014) atribuyen a los perdedores una eficiencia menor en los lanzamientos, y a los ganadores, además, ventaja en el número de lanzamientos de 6 m. y de contraataques (test U Mann- Whitney). Bajgoric et al. (2016) coinciden, en competición femenina, en atribuir a los ganadores mayor eficacia desde todas las posiciones, y mayor número de contraataques y asistencias (ANOVA entre diferentes segmentos de clasificación). También en competición femenina, Milanović et al. (2018) atribuyen mayor eficacia en lanzamientos de contraataque, de extremos y 9 m. a los ganadores, así como un mayor número de asistencias y recuperaciones (prueba U-Mann-Whitney). García et al. (2008) coinciden con los anteriores autores, encontrando diferencias significativas entre ganadores y perdedores (prueba T-Student), en los goles obtenidos de contraataque y de 6 m., y las asistencias, aunque difiere en no encontrar significación en la diferencia de goles desde 9 metros. Daza et al. (2017) mostraron que las paradas del portero contrario, las faltas técnicas, los robos de balón, y las paradas del portero propio eran indicadores adecuados del rendimiento, estableciendo puntos de corte a partir de los cuales aumentaba significativamente la posibilidad de ganar el partido (regresión logística multivariante). Los lanzamientos de 9 metros, las asistencias y las paradas del portero son también indicadores de victoria o derrota para Saavedra et al. (2017, 2018). Montoya et al. (2013) encuentran como indicadores diferenciadores entre ganadores y perdedores, el nº de lanzamientos ($X^2= 22,241$, $p<,001$), y de goles ($X^2=6,845$, $p<,033$) en ataque

posicional. Los ganadores finalizan más desde le extremo y menos en primera línea.

Otra opción utilizada es el ranking de los equipos, utilizado para agrupar a los equipos según clasificación. Hassan (2014), realizando una prueba ANOVA entre los grupos, asocia significativamente al resultado los datos de blocajes, asistencias, errores técnicos, lanzamientos de extremos, lanzamientos de 7 m., contraataques, penetraciones y lanzamientos totales del equipo. Un caso especial es el de Yamada et al. (2011), que establecen un ranking entre jugadoras según un criterio propio, resultados de sus equipos y galardones individuales, encontrando en la variedad de acciones de lanzamiento un índice diferenciador entre las jugadoras de élite mundial y las del equipo japonés. Gruić et al. (2006) buscan diferencias entre grupos de equipos (MANOVA), y concluyen que la efectividad desde 6 metros (extremos y pivote) presentan diferencias significativas. Los equipos ganadores acumulan más goles desde la posición de pivote. Ohnjec et al. (2008) replican el estudio anterior para una competición femenina, encontrando una mayor dificultad en establecer modelos de eficacia. Montoya (2010) segmenta la clasificación de la muestra, JJOO 2008, en tres grupos, encontrando diferencias de eficacia de los extremos entre los dos primeros grupos y el último. Afirma que cuanto más equilibrado es el porcentaje de finalización entre primera línea y extremos, mejor es la clasificación obtenida.

En algunos estudios, el resultado del partido es estudiado como variable dependiente (Gomez et al., 2014), pero igualmente puede proporcionar información relevante sobre los indicadores de rendimiento táctico, estos autores afirman que los equipos superiores aumentan el factor 3: contraataques, asistencias, blocajes y recuperaciones defensivas.

Otro grupo de estudios combinan varios de estos criterios, ver tabla 8, Lozano (2014) evidencia diferentes patrones según el marcador entre equipos perdedores y ganadores. Las secuencias que utilizan medios complejos no encuentran resultado óptimo, y suelen finalizar en golpe franco en zona intermedia, entre 6 y 9 m. Lozano et al. (2016a) encuentran que la secuencias de los equipos perdedores en los momento críticos finalizan más alejadas de portería. Lozano et al. (2016b) indican que no existen relaciones significativas entre el resultado final y los resultados en las situaciones de asimetría numérica. Teles y Volossovitch (2015) correlacionan el marcador y el resultado final, regresión lineal y prueba de Chi-cuadrado, con el número de golpes francos, errores defensivos y la eficacia desde larga distancia. González-García (2015) construye índices de rendimiento a partir de las estadísticas globales, los organiza según variables situacionales definidas en las secuencias de juego, y los resultados finales. En la misma línea, Gutiérrez (2006) construye su herramienta de observación reformulando las estadísticas globales en función de diferentes marcos situacionales como fase del juego o asimetría numérica. Lasierra (2017) compara equipos de lato nivel y de base, infantiles, en todos

los niveles estructurales del juego (utiliza árboles de CHAID para organizar las correlaciones).

2.3.2 Apertura del resultado.

La opción dicotómica de gol o no gol como valoración del resultado, a la vista de los estudios, no parece suficiente para algunos objetivos, por lo que un importante número de investigaciones abren las categorías de resultado, diferenciando resultados intermedios, cuando el equipo mantiene la posesión de balón, y finales (Lasierra, 2017), o hablando de eficacia absoluta – gol, gol + 2', relativa -7 m., 2 m.-, neutra – mantener la posesión-, fracaso – se pierde el balón- (González, 2012).

Anotando lo diferentes eventos del juego en los que finaliza la acción o secuencia: error técnico, reglamentario, parada, error de lanzamiento, sanción, ... (Montoya Fernández et al., 2013, Prudente et al., 2017, Teles y Volossovitch, 2015)

Otra opción adoptada es considerar las consecuencias inmediatas en el juego. Valorando, por ejemplo, cuando no es gol, si se genera un aclara ocasión de gol, por ejemplo tras el rebote, se mantiene la posesión, se pierde la posesión, o supone además recibir un gol en contra (Ávila, 2003).

También se valoran resultados defensivos. Blocaje, parada, interceptaciones, robos, golpe franco, 7m. sufrido, sanción recibida (Daza et al., 2017, Pic, 2018, Trejo y Planas, 2018).

En algunos estudios, estas categorías se suelen agrupar para los análisis. En **eficaces**: acierto de ataque (2', 7m., 7m. + 2') y acierto de lanzamiento (gol, gol + 2'), y **no eficaces**: errores reglamentarios y técnicos (Lasierra, 2017).

2.3.3 Independencia del resultado del juego.

Dentro de las fórmulas de evaluación de la eficiencia táctica en el juego, para mejorar la conexión entre la investigación y la práctica, las investigaciones deberían proporcionar a entrenadores y jugadores, indicadores identificables en el juego, que permitan definir una correcta situación táctica para finalizar, entendida como **aquella en la que existe una alta probabilidad de obtenerse un resultado positivo**, independientemente del resultado. Lo cuál, como indica Ávila (2003, p. 71), nos permite “Progresar en la formación de la capacidad táctica relacionando la toma de decisiones con índices definidos y observables”, “aumentar, focalizar y hacer más específico el feedback que el jugador puede utilizar”, “manipular los distintos factores que conforman la situación para crear situaciones pedagógicas”, “valorar las acciones en función de su ajuste a la situación, y no sólo en el resultado que se ve frecuentemente modificado”, “clasificar las situaciones y realizar un análisis de resultados más ajustado”. Expresado de otra forma, haciendo posible, desligar, y utilizar por separado, adecuado a cada contexto de actividad, el resultado del valor de la situación de juego.

Salesa (2008) afirma en sus conclusiones que, para analizar la eficacia se considera “necesario un análisis desde una doble perspectiva, eficacia de

ataque y eficacia de lanzamiento, ya que de lo contrario obtendríamos una información sesgada de la realidad.”, y añade “el análisis de la eficacia en ataque, en términos relativos, proporciona una información cuantitativa y cualitativamente más relevante que aquella basada únicamente en la eficacia de lanzamiento y en datos absolutos.” (Salesa, 2008, p. 315). El autor propone en su instrumento de observación, en la dimensión “resultado”, dos repertorios de categorías para el resultado del lanzamiento, acierto y error, y dos para el resultado del ataque.

Por un lado, entendiendo esta dicotomía, han surgido algunos estudios que han utilizado el concepto de “evaluación cualitativa” combinada con la “cuantitativa”, Lozano (2014, p. 100) y Lozano et al. (2016, p.93) utilizan el concepto de “clara ocasión de gol”, o los mismos autores (Lozano et al., 2016b, p. 155) el de “buena elección de lanzamiento”, definiéndolas como “Finalización en acción clara de gol de un jugador con la única oposición del portero, con un ángulo propicio para la consecución de gol.” Por el contrario, definen “mala elección de lanzamiento” como “Finalización de lanzamiento con oposición de uno o más defensores”. Los autores incluyen esta categoría en el criterio “tipo de finalización”, por lo tanto, es excluyente del resto de categorías del repertorio, que incluyen eventos objetivos de influencia en el juego como: gol, 7 metros señalizados, golpe franco, pérdida del balón, infracción reglamentaria, interrupción temporal. Es decir, cuando se da una situación de lanzamiento que no consigue gol, el observador debe decidir si es una mala o

buena elección según la descripción realizada en el instrumento de observación.

Daza (2010) da un paso más en el aspecto cualitativo, cuando categoriza la valoración de las acciones del pivote en positiva, neutra o negativa, en función de que consiga el objetivo pretendido con la acción que define según la opinión de los expertos. A esto, añade una dimensión evaluativa objetiva del resultado de la secuencia. Este planteamiento necesita un conocimiento profundo del juego y hace difícil su aplicación por otros observadores no adiestrados.

Cavalcanti (2010) y Martín et al. (2011, 2013) categorizan para cada dimensión estudiada: ubicación, traslado y finalización, el resultado en negativo (-1), neutro (0) y positivo (+1), y describen cada categoría utilizando diferentes ítems. A modo de ejemplo, un resultado positivo en el traslado cumpliría alguna de las siguientes condiciones: el jugador va al espacio libre de marcaje con situación de éxito, gana espacio para otro jugador o para él mismo, o fija a más de un defensor.

Otro intento de solventar esta disyuntiva, lo realizan aquellos estudios que, definiendo con mayor o menor exhaustividad, las variables de la situación en la que se produce la finalización, buscan encontrar correlaciones entre estas variables y el resultado final. Esto permite inferir una descripción de los parámetros más o menos adecuados para finalizar, y valorar si cuando ocurre lo hace en una situación propicia o no. El número de estudios que intentan definir diferentes parámetros de esa situación final, más allá de los datos de las

estadísticas oficiales son numerosos. Ávila (2003) encuentra una correlación significativa (prueba Chi-cuadrado) con el factor oposición de la situación final. González (2012) lo ratifica y añade la zona central como excitadora del acierto en el lanzamiento. Srhoj et al. (2001), además del elemento oposición, encuentran el factor distancia como significativo, al igual que Blanco (2012). Lozano et al., (2016) también concluyen que la mayor eficacia se produce en zonas próximas a portería.

En consecuencia, para nuestro estudio, que tiene como objetivo encontrar indicadores de eficacia táctica, es imprescindible definir con el máximo de detalle, molecularmente, la situación a observar, y buscar aquellas variables o núcleos de categorías que se relacionan significativamente con la eficacia o resultado de la acción.

2.3.4 Coeficientes de eficacia.

Son varios los autores que entienden que para sus análisis no deben usar valores absolutos sino coeficientes. Salesa (2008) multiplica por 100 los resultados y los divide por el número de secuencias de ataque, utilizando así cuatro coeficientes:

- Coeficiente de eficacia de ataque: n° aciertos de lanzamiento $\cdot 100 / n^{\circ}$ secuencias.
- Coeficiente de ineficacia de ataque: n° de errores de lanzamiento $\cdot 100 / n^{\circ}$ secuencias.

- Coeficiente de errores de ataque: $n^{\circ} \text{ errores de ataque} * 100 / n^{\circ} \text{ secuencias}$.
- Coeficiente de aciertos de ataque: $n^{\circ} \text{ de aciertos de ataque} * 100 / n^{\circ} \text{ de secuencias}$.

González-García (2015) establece diferentes índices de rendimiento de equipo en defensa y ataque, relativizando los resultados por el número de intentos en unas determinadas condiciones. Habla de índices de eficacia (goles conseguidos o encajados / número de secuencias), de anotación (n° de goles / n° de lanzamientos), de producción (n° de lanzamientos – goles conseguidos o encajados / n° de secuencias), de éxito (n° de goles en fases de ataque sin interrupciones / n° de ataques en un solo intento). Y los sitúa en el plano general, espacial, situacional, temporal, y de rendimiento individual.

2.4 Recapitulaciones

- La utilización de estadísticas oficiales como fuente de datos, posibilita el manejo de amplias muestras de población. Por el contrario, el número de variables se limita, realizando observaciones molares del juego. Igualmente, el registro depende de observadores externos, y no siempre es contrastable la calidad del dato.
- Dentro de los estudios que utilizan las estadísticas oficiales podemos distinguir dos perspectivas, una estática, que maneja los datos sin

considerar las variaciones dentro del transcurso del encuentro, y una dinámica, donde se contemplan variables como el tiempo, número de posesiones, dinámica del marcador, o eventos del juego que permiten extraer conclusiones sobre la dinámica del mismo.

- Ambos tipos de estudios pueden ser complementarios.
- Los estudios que incluyen en su muestra competiciones femeninas son un número claramente menor, 10 de 69.
- El lanzamiento, es la acción técnico – táctica individual más analizada como posible indicador de rendimiento, no sólo la acción en sí, sino el contexto en el que se ejecuta. Siendo muy común la diferenciación por puestos y fases del juego.
- Los estudios observacionales que utilizan instrumentos *ad hoc* son muy profusos en la investigación en balonmano. Estos permiten ajustarse a los objetivos específicos de cada investigación y aumentar los datos sobre cada situación concreta – mayor molecularidad-.
- Una parte importante de los estudios se basa en el desarrollo de los instrumentos de observación y en la validación y control de la calidad del dato.
- El uso de indicadores tácticos colectivos es más frecuente en balonmano, que en revisiones previas sobre deportes colectivos.
- Los sistemas de ataque han sido estudiados en términos de eficacia y de adaptación a la propuesta defensiva. El predominio de estudios sobre el proceso ofensivo frente al defensivo es abrumador.

- Los indicadores espaciales y temporales tienen una importante significación en los estudios, y son tratados desde diferentes perspectivas de análisis.
- El análisis secuencial se ajusta a la dinámica del juego y permite establecer patrones de funcionamiento de los equipos, y predecir la aparición de unas u otras conductas asociadas temporalmente.
- La delimitación de zonas tiene ciertas diferencias entre los estudios, y puede producirse situaciones confusas de difícil catalogación.
- La valoración de la eficacia se realiza en función de diferentes criterios de referencia. En balonmano, la tendencia es la de combinar varios de ellos.
- Otra línea es la de independizar el valor de la situación final o de las consecuencias de las acciones, es decir, del resultado medible en términos de gol o no gol, éxito o no éxito del ataque.
- Aparecen también estudios que establecen coeficientes de eficacia, y otros que combinan la evaluación cualitativa y cuantitativa del resultado.

3 El jugador pivote en ataque.

“El espacio de la zona de ataque o defensa está compartimentado en sub-espacios cuya ocupación permanente adquiere una importancia especial.” (Antón, 2006, p. 49), espacios a los que denominamos “puestos específicos”. Para este autor, el mantenimiento de los puestos específicos es un principio del juego de ataque, incluso cuando se plantea un juego circulante, los puestos específicos abandonados deben ocuparse inmediatamente (Antón, 2006).

Los puestos específicos de ataque se definen básicamente por dos criterios: 1. parámetros espaciales: su ubicación y el espacio habitual de acción, 2. los objetivos y funciones que se derivan de los anteriores, roles y sub-roles (Hernández, 1994; Riera, 2005) y las posibilidades de intervención: modos de habilidades técnico-tácticas, su frecuencia y oportunidad de utilización y características específicas de su ejecución.

El pivote, como jugador de segunda línea, independientemente del sistema, ocupa inicialmente las zonas profundas del ataque, próximas a 6 metros. Su ubicación es la zona central, limitada por los puestos específicos de los extremos. En anchura existen algunas diferencias de matices entre autores, pero podemos afirmar que tiene un espacio en este eje superior al resto de puestos.

Para Lasierra (2017, p. 272), el pivote es el “Puesto específico de segunda línea ofensiva situado inicialmente en la zona en anchura comprendida entre

las líneas el área de 6 metros y nueve metros del ataque, zonas 5, 6 o 7.”, figura 14. Es decir, es “el jugador que ocupa la situación central de la segunda línea de ataque, y que habitualmente se desplaza y actúa con los oponentes con la máxima proximidad” (Antúnez y Ureña, 2002, p. 150). Para Antón (2017), el pivote “fijo” o de juego interior, utiliza un espacio de 6 a 8 metros en profundidad y en anchura hasta el límite de las trayectorias interiores de ambos extremos.



Fig. 14. Zona de ocupación inicial del pivote. Adaptado de Lasierra (2017, p. 279)

En consecuencia, hablamos de un puesto que se encuentra ubicado en la zona de mayor peligrosidad para el equipo oponente, próximo a la línea de 6 metros en zonas centrales. Su actividad se desarrolla en el interior del sistema defensivo, por lo que habitualmente se encuentran defensores en proximidad, y tiene dificultada la recepción del balón. Por su anchura, el resto de puestos pueden convertirse en un momento del juego en colindantes, por lo tanto, durante el juego, sin abandonar su puesto, podría llegar a colaborar con todos

ellos. De ahí su denominación como “pivote” que, según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2001) significa “el extremo cilíndrico o puntiagudo de una pieza, donde se apoya o se inserta otro, bien con carácter fijo o bien de forma que una de ellas pueda girar u oscilar con facilidad respecto al otro”.

En la actualidad, se ve incrementado el uso del pivote por fuera de su espacio inicial (Antón, 1994), que Antón (2017, p. 348) ha denominado “pivote móvil o de juego exterior”. No lo contemplamos en esta revisión, tanto por la escasez de estudios como por alejarse de los objetivos de esta investigación.

3.1 La opinión de los expertos

Independientemente de las conclusiones de algunas investigaciones, y de los datos que se manejan respecto a él, nos ha parecido enriquecedor incluir algunas aseveraciones de los expertos en balonmano sobre el jugador pivote.

3.1.1 La importancia del pivote.

Los expertos parecen coincidir en valorar el puesto específico del pivote como clave en la estructura ofensiva del juego:

Román (1993, p. 1) escribe un artículo específico sobre el pivote al que nos introduce con la siguiente frase: “algunos autores en momentos puntuales han llegado a precisar que las tareas de este jugador podían considerarse como “el eje central del juego.”.

En un artículo sobre la construcción del ataque posicional, Ávila (2008, p. 17) coincide en esta afirmación: “En el juego actual se concede al pivote una elevada importancia como eje del juego”.

García (2007, p. 12), en referencia al mundial de 2007, comenta: “Una vez más el juego de los pivotes fue importantísimo en la mayoría de los equipos. La altísima calidad y mejora de la técnica y táctica individual de los pivotes constituyó una vez más uno de los pilares del juego atacante de los equipos.” “... siguen siendo hombres claves por su trabajo de apoyo y juego para los demás”.

Román, (2007, p. 86), resalta: “de ahí que el Balonmano actual en ataque se construya apoyado en el juego táctico grupal entre dos o tres jugadores y casi siempre con el pivote como actor principal de los medios tácticos utilizados. La tendencia a finalizar con el pivote marca una de las líneas en los inicios del Siglo XXI.”.

Daza (2010), en su tesis, afirma: “El ataque en sistema permite regular el comportamiento de los jugadores para que éste sea ordenado, sincronizado y se anticipe al juego del adversario. Dentro de todo este engranaje destaca un jugador clave para su funcionamiento, el pivote.” Y añade: “Los entrenadores son conocedores de la actividad del pivote, son la piedra angular en la construcción de los planes de juego, generando escenarios donde los jugadores optimizan sus habilidades” (p. 83).

Santos (2012, p. 263) escribe en sus conclusiones que “El proceso ofensivo del balonmano actual se apoya en medios técnico – tácticos individuales y grupales, medios en los que el jugador pivote tiene un papel fundamental.”.

González-García (2015, p. 277), entre las propuestas prácticas de su tesis incluye: “Se debería construir un juego con mayor profundidad, utilizando a jugadores de 2ª línea, para lograr finalizaciones cerca de la portería, o bien acciones de 7 metros a través del juego combinado con el pivote, para aumentar la eficacia en el ataque.”.

Ávila (2017, p. 14), introduce su artículo sobre el juego de primera línea con el pivote, diciendo “En balonmano, si hablamos de los puntos clave de la eficacia del ataque, estaremos todos de acuerdo en señalar al juego con el pivote como uno de ellos”.

“El pivote participa de la mayoría de las combinaciones colectivas del equipo” (Daza, 2010, p. 42)

Román (2008), sobre la realidad del balonmano español de ese momento vuelve a destacar: “Incide con especial atención en la metodología propia del juego táctico con el (los) pivote (s) y el proceso de aplicación contra diferentes estructuras defensivas.” (p. 29). En la filosofía de juego “Búsqueda permanente de situaciones 2:2 con predominancia en las relaciones tácticas entre jugadores de 1ª línea con el pivote.” (p. 31). “los medios tácticos elegidos deben optar como primera intención la finalización EN PROFUNDIDAD lo que exige alternativas para ejecutar con el (los) pivotes así como acciones que

permitan penetraciones del resto de jugadores participantes.” (p. 33). El autor encuentra una razón para ello en que “la evolución del juego defensivo hacia defensas de anticipación y profundas, han contribuido claramente a un mayor uso del juego táctico con los pivotes”, y añade “La sistemática del juego con los Pivotes no es una novedad... Lo verdaderamente moderno y actual es la proliferación de recursos entre cualquier jugador y el pivote sin importar el tipo de sistema defensivo.” (p. 34).

Posteriormente añade, “el juego se desarrolla con gran intervencionismo de la primera línea al tiempo que cada uno de los jugadores de este espacio de ataque aplican medios tácticos de base con el pivote” Román (2015, p. 29).

El valor que desde la defensa se concede al pivote, es también un indicio de su valoración. Lopes (2011), en su instrumento de observación, incluye un criterio sobre la localización del pivote para estudiar los patrones defensivos de España en los JJ.OO. de 2008. Ávila (2015) escribe un artículo sobre defender al pivote colectivamente, proponiendo respuestas a las consecuencias estratégicas de su ubicación y a las situaciones de juego grupal en colaboración con la primera línea de ataque. Antón (2002), en su libro sobre táctica grupal defensiva, explica la dificultad de afrontar la defensa del pivote en los bloqueos, o como dificulta su presencia el doblaje defensivo, “doblaje con marcaje simultáneo” (p. 183).

3.1.2 El pivote como especialista.

Otra opinión extendida entre los expertos consiste en entender, que el puesto específico del pivote, tiene unas características muy diferentes al resto de puestos ofensivos, en consecuencia, se debería estudiar considerando todos estos aspectos diferenciadores. Su ubicación en el campo, próximo a portería y en zonas interiores del sistema defensivo, conlleva a que la mayoría de sus acciones se desarrollan sin balón, y la anchura de su espacio, facilita su colaboración con el resto de los jugadores se produce, especialmente con la primera línea, con la que mantiene una relación en profundidad, y que se plasma en modos específicos de relación.

Daza (2010, p. 26) escribe: “Las acciones del pivote se desarrollan en unas condiciones únicas respecto al resto de jugadores. Esto se debe a las relaciones que establecen con el espacio (área de 6m y portería), los adversarios, los compañeros y el balón. El pivote es el único jugador que está sujeto a una vigilancia especial de forma continuada. Su enclave le permite colaborar con todos los compañeros y a la vez luchar cuerpo a cuerpo con los adversarios. La simple presencia o ausencia en diferentes zonas del terreno de juego, la posición corporal o el desplazamiento hacia un espacio pone en brete la labor de los defensores.”.

Román (1993, p. 3), afirma que “este puesto específico puede considerarse como el “más especializado entre los jugadores de campo.”, más tarde se reitera en varias ocasiones al decir, “Ya venimos afirmando desde hace tiempo

que **el** verdadero especialista del equipo, amén del portero, es el pivote” (Román, 2008, p. 33), o posteriormente dice este autor: “Dejando al margen los porteros ... son los pivotes, en primer lugar, ... los jugadores que exigen en sus comportamientos acciones más específicas.” (Román, 2015, p. 8), “Naturalmente los grados de dificultad para crear o para finalizar con lanzamientos varían según el lugar del terreno de juego y esta es precisamente la lógica que obligó a la aparición de exigencias específicas y especialización en los espacios que ocupan los pivotes y extremos,” (p. 7).

Más recientemente, Antón, (2017, p. 346) se muestra de acuerdo con él, al escribir: “Venimos afirmando desde hace tiempo que el verdadero especialista del equipo, además del portero, es el pivote”, y añade: “En comparación con otros puestos específicos, también hay que decir que la mayoría de sus acciones se realizan sin balón, ... en beneficio de sus compañeros” (p. 347)

Se plantea una duplicidad de funciones, también en otros puestos, entre el aprovechamiento de los espacios para sí y las tareas dirigidas a facilitar al compañero espacios de ocupación, siendo esta segunda función especialmente relevante para el pivote. Las exigencias modernas obligan a estos especialistas a enriquecer sus tareas “no tanto a la finalización inmediata cuanto a la colaboración táctica con otros jugadores” (Román, 1993, p. 11), que consiste “no sólo atraer defensores, sino también dificultar al máximo sus acciones defensivas reglamentarias.” (Oliver y Sosa 1996, p. 239).

3.1.3 El juego sin balón

Uno de esos aspectos diferenciadores del puesto del pivote, radica en el hecho de que “la mayoría de sus acciones se realizan sin balón” (Antón, 2017, p. 347), esto se justifica por la proximidad de los defensores que le obligan a desenvolverse en espacios de alta densidad, donde reclama especial atención por “la gran peligrosidad que tiene el pivote si recibe el balón en la cercanía de 6 metros, a pesar de estar marcado por su oponente en proximidad.” (Antón, 2002, p. 330) haciendo ineludible, si se produce, su defensa en 2x1 (Antón, 2002).

Antón (2011, 2014) utiliza el concepto de “fijaciones estáticas”, que se ven facilitadas por su ubicación en zona de máximo peligro del equipo defensor. Este concepto que puede entenderse similar, con algunos matices diferentes, a la categoría de habilidad individual que Daza (2010) denomina “ganar la posición al defensor”, y define como el “uso del cuerpo para abrir una línea de pase o de penetración” (p. 103). Estas fijaciones estáticas, se pueden utilizar estratégicamente para acumular defensores en una zona y liberar otras, ya que obliga a situar a un mayor número de defensores en una misma línea de progresión (Ávila, 2015), figura 15. “El sentido táctico de su posición difiere según se relaciona con una propuesta de juego directo o indirecto, sobre o a partir de él” (Ávila, 2008, p. 17).

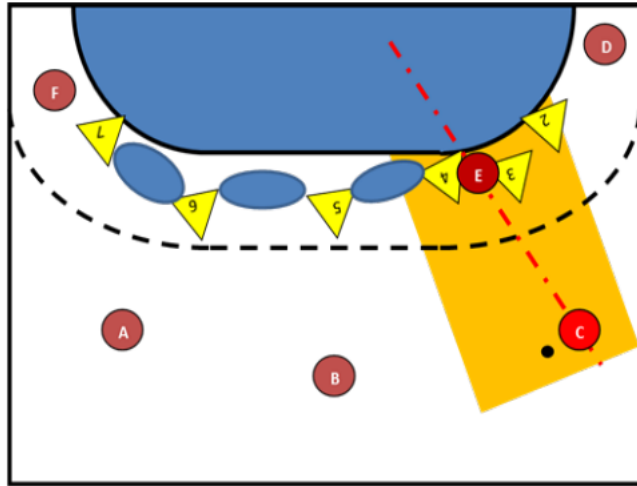


Fig. 15. Aumento de la densidad defensiva, dos jugadores en la misma línea de tiro, por la presencia del pivote. (Ávila, 2015, p. 146, fig. 1)

Otra forma de incidencia en el juego, consiste en dificultar la participación de su defensor en las ayudas al defensor del poseedor, “doblares con marcaje simultáneo” (Antón, 2002, p. 183), y que obliga al defensor a solucionar una situación momentánea de 1x2 de máxima dificultad, figura 16.

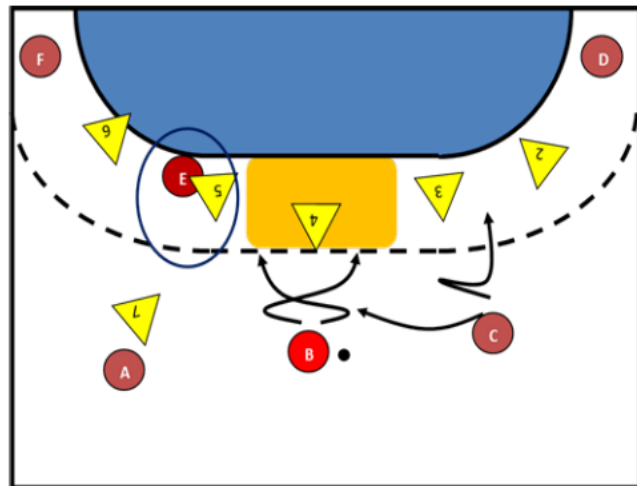


Fig. 16. Situación de ayuda dificultada por la posición del pivote. (Ávila, 2015, p. 146, fig. 2)

Daza (2010) enumera las siguientes acciones del pivote sin balón: controlar (alejado de la situación del balón), pedir el balón – desmarcarse, ganar la posición, cruzarse, ayudar (distráer con el desplazamiento, bloquear y contener al defensor). Antón (2011) enumera tres intenciones tácticas del jugador atacante sin balón: desmarcarse, obstruir al defensor y movilizarlo. Por lo tanto, el pivote puede generar situaciones problemáticas para la defensa “utilizando su posición, desplazamientos y bloqueos.” (Ávila, 2015, p. 145). “En constantes desmarques en la búsqueda de espacios libres y cortos, y trabajando a través de los bloqueos o las fijaciones o arrastres de los defensores en beneficio de sus compañeros.” (Antón, 2017, p. 347).

Santos (2012) se refiere a su participación en los medios colectivos en los siguientes términos: “La colaboración del jugador pivote sin balón es determinante para la acción del poseedor del balón.” (p. 264). Y en sus aplicaciones práctica subraya que el jugador pivote “podrá influir directa o indirectamente, y desde una perspectiva técnico – táctica, en los resultados de las acciones ofensivas a través de una postura mas “pasiva”, proactiva, posicional a la que llamaríamos indirecta” (p. 267). El autor también coincide, por tanto, en entender la influencia del pivote como relevante, incluso desde el momento en que se ubica en el sistema de ataque posicional, generalmente entre los defensores, independientemente de sus acciones posteriores.

Daza (2010, p. 38) considera que “La actividad del pivote se da de manera simultánea a la participación de varios jugadores, los cuales pueden realizar

dicha actividad en colaboración”, es decir, sus acciones tendrán una incidencia directa o indirecta sobre más de un compañero.

En lo referente a los procedimientos colectivos, Lasierra (2017, p. 494) destaca la “utilización mayoritaria del puesto específico de pivote en el juego sin balón”, que en categoría absoluta sitúa en el 38,7% de las secuencias registradas.

3.2 El estudio de la participación del pivote en el juego.

3.2.1 Números de goles y eficacia.

En el capítulo previo sobre el análisis del rendimiento táctico en balonmano, se ha resaltado la importancia que se le otorga al análisis de los lanzamientos Volossovitch (2013, sección V, capítulo 30), una línea de estudio del rendimiento del pivote radica en su aportación al número de goles conseguidos por el equipo.

Varios estudios afirman que es el puesto de segunda línea de ataque que más aporta, por encima de los extremos, a la producción de goles del equipo. Sánchez (1991) refleja una participación del pivote en con el 20% de goles durante el mundial de 1990, frente a un 14% de los extremos. Román (1996) encuentra, sobre los JJ.OO. de 1996, una producción de goles del 19,2% para los pivotes y un 14,5% los extremos. Srhoj et al. (2001) concluyen que el pivote consigue 3,51 goles por partido, frente a los extremos que aportan 2,15.

Sin embargo, también llegan a la conclusión (regresión logística con el resultado) de que es el único puesto específico que no tiene incidencia significativa en la variación del resultado. Gruic et al. (2006), sobre el mundial de 2003, encuentra una media de 5.71 goles por partido del pivote, frente a 4.56 de los extremos. Aunque la diferencia del número de lanzamientos es menor a un punto (9,14 del pivote y 8,19 de los extremos) la eficiencia del pivote es superior, 62,50% frente a 55.65 %, generando así más diferencia de goles. La diferencia de participación de la segunda línea, entre perdedores y vencedores, para estos autores, no explica la diferencia de resultados, que según los autores, sí radica en la eficiencia de la primera línea en ataque posicional y del contraataque. Román (2008) aporta datos del porcentaje de goles conseguidos por los equipos en los JJ.OO. de 2004 (21,5%) y mundial 2005 (25%), y de España en particular (25,6% y 29,6%). Bilge (2012), analizando los ocho primeros clasificados de 9 torneos importantes (JJ.OO., mundiales y europeos) encuentra que un 19,39% de los goles se consiguen desde el pivote, frente a un 13,73% de los extremos. Para este autor, comparando europeos con mundiales y JJ.OO., mediante el test de Kruskal-Wallis, es una de las variables que determina la superioridad de los equipos europeos. Yamada, Aida, Fujimoto, y Nakagawa (2014), en ataque posicional, encuentra que las jugadoras pivotes realizan un 19% de los lanzamientos, con un 68% de eficacia, para los equipos ganadores, y un 12% de lanzamientos, con un 71% de eficacia, para los perdedores. Similar a las jugadoras extremos,

que aportan un 17% y 14% de lanzamientos, pero con menor eficacia, 48% y 55%. Con lo que la producción sigue siendo superior.

Sin embargo, Montoya (2010) y Montoya et al. (2013), contradicen estos datos, para ellos, la participación del pivote es menor, un 14,94% de las finalizaciones, frente a un 24,20% de los extremos. En función de los grupos establecidos según clasificación (medallistas, grupo medio -5 al 8-, grupo último – 9 al 12-), tabla 9, parece que, en la aportación del pivote, las diferencias no son significativas entre los grupos. Se concluye que los mejores equipos tienen una distribución más equilibrada y que el pivote no incide en el resultado, sí los extremos, que presentan diferencias significativas entre los dos primeros grupos y el tercero. La primera línea disminuye su aportación según mejora la clasificación, el pivote se mantiene constante y son los extremos los que incrementan la producción.

Tabla 9. *Distribución de finalizaciones por puestos específicos y grupos de equipos en los JJ.OO. 2008 (Montoya et al., 2013, p. 56, tabla 1)*

Grupo	Puesto específico		
	Primera línea	Extremo	Pivote
Medallistas	56,9%	27,8%	15,3%
Grupo medio	60,8%	24,3%	14,9%
Último grupo	66,8%	18,4%	14,8%

Es de resaltar, que otros estudios no diferencian la aportación por puestos específicos, posiblemente por utilizar estadísticas oficiales, pero sí entre 6 metros y otras distancias (Hassan, 2014; Gómez et al., 2014; Saavedra et al., 2017, 2018) y desde 6 metros y los extremos (González-García, 2015; Ohnjec et al., 2008).

Otro aspecto importante es resaltar la correlación que parece existir entre los lanzamientos de primera línea, o a distancia, y los de 6 metros, de modo que cuando decrecen unos aumentan otros (Meletakos et al., 2011b). Idea que ya apuntó Román (1996), que en su estudio encontró que los pivotes pasaron de contribuir con un 12,2% de los goles en el mundial de 1993, un 15,3% en el mundial de 1995 a un 19,2% en los JJ.OO. de 1996. Por el contrario, los goles desde 9 metros bajaron porcentualmente de un 34,4% a un 27,7%. Evolución que el autor explica como adaptación necesaria a “la alternancia de los sistemas defensivos y la calidad del portero” (p. 6). Esa tendencia al equilibrio, también es confirmada por Montoya et al., (2013), que se la atribuye a los equipos mejor clasificados, ver tabla 9, al igual que Ohnjec et al. (2008), que también resaltan la importancia de una racional distribución entre ambas zonas de lanzamientos, en sus resultados los equipos ganadores producen 8,29 goles/partido desde 9 metros, y 5,05 goles/partido del pivote (una proporción de 1,64 entre ambos), mientras los derrotados obtienen 7,19 goles/partido desde 9 metros y 3,45 goles/partido del pivote (proporción de 2,08 entre ambos). Meletakos et al. (2011) también apoyan esta tesis, en sus resultados, el reparto entre goles conseguidos desde 6 metros, 21,1%, y 9 metros, 31,5%, en el mundial de 2009, donde los jugadores de primera línea con “... una alta habilidad para colaborar con el pivote son características importantes del balonmano contemporáneo.” (p. 292). Morgado (2012), a pesar de que en sus resultados el peso de los lanzamientos en ataque posicional es de la primera línea (72%), también incluye en sus conclusiones “Es igualmente importante

mejorar la relación entre los jugadores de la 1ª y 2ª Línea de manera que estos últimos finalicen más frecuentemente” (p. 354).

Estos datos de aportación de goles, no pueden ser concluyentes sobre la participación del pivote, entre otras razones porque “no debe olvidarse que en los seguimientos estadísticos no se reflejan datos en los que las intervenciones decisivas del juego del pivote aumentarían la eficacia del mismo. Muchos de los “siete metros” que se señalan y algunas de las acciones del gol que se obtienen en penetraciones se relacionan directamente con el juego en esta posición de una u otra manera.” (Antón, 2017, p. 346). Es, además, en el caso del pivote, ineludible, contemplar la doble perspectiva del jugador como finalizador de las acciones ofensivas y como “facilitador de las acciones de los compañeros” (Daza, 2010, p. 200).

3.2.2 Otros análisis tácticos.

Daza (2010) se centra en el encadenamiento de acciones, habilidades, de los pivotes, recogidas secuencialmente en cada intento de ataque. Para el autor “la función del pivote está condicionada por la posición y la distancia del balón” (p. 196), por lo que se pueden organizar según el cuadro reflejado en la tabla 10. La combinación de estas habilidades da como resultado 10 encadenamientos estrella, utilizados por los pivotes competentes, de ellos 6 finalizan con lanzamiento.

Tabla 10. *Cuadro de organización de las habilidades de los pivotes competentes.* (Daza,

2010, p. 197, cuadro 99)

		PIVOTE SIN BALÓN		PIVOTE CON BALÓN	
HABILIDAD		La pelota se encuentra a más de un pase (pivote no es potencial receptor)	El compañero con balón está próximo, a un pase (pivote es posible receptor)	Situado en 6-7 m. con oposición defensiva	Situado en 6-7 m. sin oposición defensiva
		CONTROLAR	DESMARCARSE		
		(NO PARTICIPAR)	BLOQUEAR	FINTAR	LANZAR
			CONTENER		
			GANAR LA POSICIÓN		

Es interesante que para el autor el nivel competencial del pivote (VNCP), es la suma de la valoración del pivote como finalizador (VPF) y la valoración del pivote como colaborador (VPC). El autor obtiene los valores como finalizador (VPF) en función de los resultados positivos en el juego, “habilidades positivas”, menos los negativos, “habilidades negativas”. Los valores como colaborador (VPC), se obtienen en función de cómo termina el intento de ataque finalizado por otro jugador, consecuencias positivas menos las negativas.

Basándose en la entrevista a seis expertos, establece una serie de objetivos asociados a diferentes situaciones de juego 2x2, y realiza un cuadro de valoración de las acciones, según consiga los objetivos o no (Daza, 2010, p. 105, cuadro 53). En sus conclusiones considera relevantes estos “indicadores de consecuencia (positiva, neutra o negativa)” (p. 200). El autor los utiliza para agrupar los encadenamientos, partiendo de estas acciones y sus resultados, como inicio de los encadenamientos individuales.

Lopes (2011) en su análisis del comportamiento defensivo de la defensa de España en los JJ.OO. 2008, considera fundamental, y así lo incluye en los análisis, cuál es la posición del pivote en ataque, tabla lopes. El pivote, en el mayor número de patrones o secuencias de eventos, se encontraba en el medio de la defensa o entre el 2º y 3º defensor de ambos lados.

Tabla 11. *Criterio de localización del pivote. Lopes (2011, p. 85, tabla 8)*

Categorías	Código	Descripción
Un pivote	P12D	Pivote entre el 1º y 2º defensor de la derecha de la defensa.
	P12E	Pivote entre el 1º y 2º defensor de la izquierda de la defensa.
	P23D	Pivote entre el 2º y 3º defensor de la derecha de la defensa.
	P23E	Pivote entre el 2º y 3º defensor de la izquierda de la defensa.
	PM	Pivote en medio de la defensa
Dos pivotes	2P12	Dos pivotes entre 1º y 2º defensor.
	2P23	Dos pivotes entre 2º y 3º defensor.
	2P1MD	Dos pivotes, uno entre 1º y 2º defensor de la derecha y otro en medio de la defensa.
	2P1ME	Dos pivotes, uno entre 1º y 2º defensor de la izquierda y otro en medio de la defensa.
	2P1E23	Dos pivotes, uno entre 1º y 2º defensor de la izquierda y otro entre 2º y 3º defensor de la derecha.
	2P1D23	Dos pivotes, uno entre 1º y 2º defensor de la derecha y otro entre 2º y 3º defensor de la izquierda.
Otros	OPIV	Otras situaciones que no se encuadren en las anteriores.

Morgado (2012) realiza un análisis secuencial en el que relaciona diferentes elementos de la construcción del ataque con el resultado, y entre otras conclusiones constata que la conducta criterio “Finalización con gol” activa la conducta objeto “pivote”. Igualmente, cuando se asocian los puestos específicos con el resultado final de los partidos (prueba Chi- cuadrado), el extremo izquierdo y el pivote son los principales y más frecuentes finalizadores.

Santos (2012) considera como criterio de su instrumento de observación, los procesos y desarrollos de las acciones del jugador pivote sin balón, diferenciando entre colectivas (mueve a más de cinco jugadores) y grupales (desde grupos de 2 – poseedor de balón y pivote- a grupos de 4 – tres jugadores y pivote); y acciones individuales previas a la recepción. Entre las acciones individuales define dos categorías: desmarque y ventaja posicional (el pivote se coloca delante del tirador y delante del defensor directo del portador del balón). Otro criterio serán las acciones con balón del pivote: formas de recepción, formas de desarrollo precedente al lanzamiento, y formas que preceden a otra finalización. Los resultados mostraron que: las formas previas a la recepción más frecuentes fueron la ventaja posicional, el desmarque y el trabajo colectivo; pero si se suman las formas de trabajo grupal, superan a las de trabajo colectivo y desmarque. En los siguientes criterios se centra en las acciones del pivote con balón previas a la finalización (tipo de recepción, acción individual, tipo de acción de lanzamiento), el modo en que finaliza (nivel de oposición – portero, un defensor, dos o más-), tipo de lanzamiento, localización, resultado.

Ente sus conclusiones, guiados por el objetivo de nuestro estudio, debemos resaltar las siguientes: el proceso ofensivo del balonmano actual se apoya en formas técnico tácticas individuales y grupales en las que el pivote tiene un papel central, la colaboración del pivote sin balón es determinante para el portador del balón, el pivote participa muchas veces de forma decisiva en el

resultado, no sólo con los goles, sino con la obtención de sanciones y creación de superioridad numérica.

Prudente et al. (2017), y Sousa et al. (2015) analizan, por un lado, los jugadores que se relacionen en los medios tácticos previos a las finalizaciones, sus resultados concluyen que las principales relaciones que se dan son de jugadores de primera línea con el pivote, 24%. Existen diferentes patrones de medios tácticos donde se recurre a la utilización del pivote, entre ellos el del “bloqueo”, que es la única acción que activo el resultado de “gol” (análisis mediante coordenadas polares). Por otro lado, para describir el inicio de la acción se configuran nueve categorías en función de, posesión o no del balón, balón en juego o desde parado, y posición del pivote en el centro, derecha o izquierda del 2x2. No se reflejan patrones en los que sea relevante este criterio de inicio de la acción.

En el análisis descriptivo de Sousa et al. (2015), las acciones de “Fijar” (situación de fijación de los defensores por parte del pivote, facilitando el lanzamiento de 1ª línea); “Fijar y desmarcar” (situación causada por el pivote, lo que lleva a una salida de , uno de los defensores, dejándolo solo para finalizar desde los 6 metros); y “Bloqueo” (situación de bloqueo por parte del pivote a un defensor, lo que permite ganar una posición para finalizar desde los 6 metros), registraron valores de ocurrencia por encima del 20%: “Fijar/desmarcar” un 24%, “Fijar” un 23%, y “Bloqueo” un 21%.

Cuando se realiza el análisis de coordenadas polares, si se activa la conducta focal el sistema de defensa 3:2:1, se inhibe la conducta de relación de central con pivote, mientras que si la conducta focal es el sistema defensivo 6:0, se activa esta relación. No se obtienen resultados significativos para el sistema defensivo 5:1.

3.3 Conclusiones.

- El pivote es un puesto específico altamente valorado por los expertos, considerándolo como pieza clave del juego colectivo ofensivo.
- Las características del puesto del pivote, requieren un tratamiento muy específico, posiblemente diferente a otros puestos de ataque.
- Por la importancia de su participación sin balón en el juego, es insuficiente su evaluación como finalizador, goles aportados o eficacia. Encontrando, además algunos resultados contradictorios.
- Su posición en el terreno de juego, en relación con el resto de jugadores, ya tiene incidencia por sí sola en el juego. Convirtiéndose frecuentemente en colaborador sin balón, especialmente de la primera línea de ataque.
- Siendo el puesto de mayor eficacia, su aportación en goles oscila sobre el 20%. No existe acuerdo sobre la incidencia de su aportación al resultado final.

- Sí parece existir alguna correlación de dependencia entre los goles de 6 metros (pivote) y de 9 metros (primera línea).
- El pivote es condicionante de la actuación defensiva.
- Los medios tácticos grupales más frecuentes incluyen al pivote entre sus participantes.
- Parece indicado intentar contemplar la influencia táctica del pivote en el juego desde una triple perspectiva: su aportación como finalizador, su participación sin balón, y la relación de colaboración con los puestos de primera línea de ataque.

OBJETIVOS

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

En los capítulos anteriores del marco teórico, se ha realizado un proceso deductivo desde lo más general a lo más específico, en un intento de acotar el estado de la cuestión en el campo de estudio relacionado con el objeto de nuestra investigación, el pivote y el análisis del rendimiento táctico en balonmano. Así, se ha revisado cómo se evalúa el rendimiento táctico en los deportes colectivos (capítulo 1), posteriormente como se ha respondido a la misma pregunta en el campo específico del balonmano (capítulo 2), por último, se estudió cómo se ha tratado la figura del puesto específico del pivote en ataque en balonmano (capítulo 3).

Atendiendo a las revisiones sobre evaluación del rendimiento táctico, capítulos uno y dos, podemos concluir que los indicadores de rendimiento táctico utilizados son de naturaleza diversa: técnico-tácticos individuales y colectivos (estandarizados o definidos *ad hoc*), espaciales o temporales. En gran parte de los estudios se intenta determinar que datos recopilados del juego se pueden considerar como tales, es decir, permiten una medición objetiva e interpretable (O'Donoghue, 2010), y se puede determinar su incidencia en los resultados del juego (Jones et al., 2004). Debemos preguntarnos en consecuencia, ¿qué eventos o estados del juego se pueden considerar como indicadores de la influencia del pivote en el rendimiento táctico ofensivo?

Otra de las conclusiones del marco teórico previo, es la amplia utilización de la metodología observacional en la evaluación del rendimiento táctico, donde

los estudios, en función de sus objetivos de investigación desarrollan, validan y utilizan instrumentos de observación *ad hoc*. Esta metodología, por su flexibilidad y adaptación permite abordar estudios específicos como el que planteamos en esta investigación (Anguera y Hernández-Mendo, 2013, 2014; Chacón et al., 2018). Parece apropiada su utilización en esta investigación, y es una exigencia elaborar un instrumento de observación específico para nuestros objetivos.

En el capítulo tres, se puede comprobar que la influencia del pivote en el juego es altamente valorada por los expertos, pero existen diferencias en los estudios sobre su significación para el rendimiento táctico. Por su especificidad, se requiere un análisis de su incidencia que no se puede reducir a la participación directa en las acciones. Su intervención en el juego, que transcurre en gran medida sin balón, se debe valorar incluso desde su mera presencia o no en la situación concreta del juego. Debemos abordar la posibilidad de recoger información multidimensional, suficiente y fiable al respecto.

Como fruto de estas reflexiones, tras el análisis exhaustivo del marco teórico producido, y en concordancia con la motivación del problema de estudio, surgen los objetivos de investigación que relacionamos seguidamente.

1 Objetivo general

Detectar y analizar la influencia del pivote en la eficacia táctica del ataque organizado en balonmano en situaciones de igualdad numérica 7 x7 en alto nivel masculino.

2 Objetivos específicos.

1. Desarrollar y validar un instrumento de observación que permita recoger la información necesaria sobre la situación de juego y la participación del pivote en la misma.
2. Identificar las variables de la participación del pivote que son relevantes para el rendimiento táctico del equipo en ataque posicional, indicadores.
3. Valorar como influyen los indicadores relativos al pivote, recopilados en la situación final de las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica (7x7 con portero), en la eficacia de las mismas y el resultado del juego.

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

Una vez establecido el marco teórico y planteados los objetivos de investigación, nos situamos en condiciones de elegir la metodología a utilizar en nuestra investigación.

Se ha decidido acercarnos a los objetivos mediante la metodología observacional, “La Metodología Observacional puede ser una plataforma válida, dentro del marco científico, para acometer el acercamiento a la descripción de las conductas que los jugadores y equipos realizan en su entorno natural” (Castellano y Mendo, 2003, p. 569).

Dos razones fundamentales conducen en esta elección:

- La especificidad del objetivo de investigación requiere igualmente la búsqueda de indicadores específicos, cuestión que se hace posible mediante la metodología observacional (Anguera y Hernández-Mendo, 2015).
- En la literatura revisada, el número de estudios que utilizan la metodología observacional en contextos análogos al nuestro, con el consiguiente desarrollo de instrumentos *ad hoc* para sus investigaciones, es porcentualmente muy alto, en balonmano un 63,77% (ver apartado 2.1.2 del marco teórico). Especialmente si tomamos las tesis referentes sobre balonmano revisadas (Cavalcanti,

2010; Daza, 2010; Del Rosal, 2012; González, 2012; González-García, 2015; Gutiérrez, 2006; Lasierra, 2017; Lopes, 2011; Lozano, 2014; Montoya, 2010; Morgado, 2012; Salesa, 2008; Santos, 2012; Silva, 2008).

Nuestra investigación requerirá, pues, completar dos procesos para poder responder a los objetivos planteados:

1. La construcción de un instrumento de observación *ad hoc* válido para la recogida de información específica sobre la participación del pivote y su influencia en el rendimiento táctico en ataque organizado.
2. La aplicación de este instrumento a una muestra representativa, la recopilación y el tratamiento de los datos, y discusión de los resultados de los análisis, para llegar a conclusiones fiables que puedan responder a los objetivos planteados.

Todos estos procedimientos se reflejan con minuciosidad a partir de este punto del documento.

1 PARTE I: instrumento de observación.

1.1 Diseño y validación del instrumento de observación.

La toma de decisiones en el diseño del instrumento de observación debe ser coherente con el objetivo de la investigación (Anguera et al., 2011). Para analizar la influencia del pivote en la eficacia táctica del ataque, es necesario la construcción de un instrumento que posibilite un análisis multidimensional de la situación de juego, y que facilite el registro de eventos que puedan ser valorados como posibles indicadores de esa eficacia táctica. En consecuencia, el instrumento resultante responde a una combinación de “**formatos de campo**” y “**sistemas de categorías**” (Anguera et al., 2011; Anguera y Hernández-Mendo, 2015; Jonsson et al., 2006; Sarmiento et al., 2016).

Su proceso de construcción se desarrolló en cuatro fases:

1. Diseño inicial del instrumento de observación como punto de partida.
2. Validación del contenido mediante la consulta a expertos.
3. Validación de la calidad del dato, o fiabilidad de la observación mediante el instrumento.
4. Realización de un estudio piloto para valorar indicios de utilidad de los datos obtenidos mediante el instrumento para el objetivo de la investigación.

1.1.1 Diseño inicial del instrumento.

El primer diseño del instrumento se realiza a partir de tres fuentes:

- Una revisión bibliográfica previa.
- La experiencia del investigador principal, con el apoyo de otros investigadores. Todos los participantes, el investigador y los expertos son profesores universitarios de balonmano y con experiencia como entrenadores en ASOBAL.
- Fase exploratoria pasiva, sobre la observación y registro de situaciones parciales de partidos grabados (Prudente et al., 2004), en las que se iba aplicando el instrumento y corrigiéndolo.

En este primer diseño, producto de la combinación entre el método de razonamiento deductivo (hipótesis de los expertos) e inductivo (exploración inicial), se definió con precisión un primer grupo de catálogo de criterios para las diferentes dimensiones a analizar, dentro de estos criterios se elaboraron sus respectivos repertorios de categorías atendiendo a criterios de exhaustividad y exclusión recíproca (Anguera y Hernández-Mendo, 2013).

Para la primera fase exploratoria, se construyó un primer panel de registro automatizado, el software utilizado fue “Dartfish Pro 5.5” (Bourbousson, et al., 2010; Pereira, 2012; Montoya et al., 2013; Winter y Pfeiffer, 2016), figura 17. La automatización fue necesaria por la exhaustividad del instrumento, en cada

situación se realizaban hasta 16 registros de núcleos de categorías cambiantes, y para reducir las fuentes de error (Losada y Manolov, 2015).

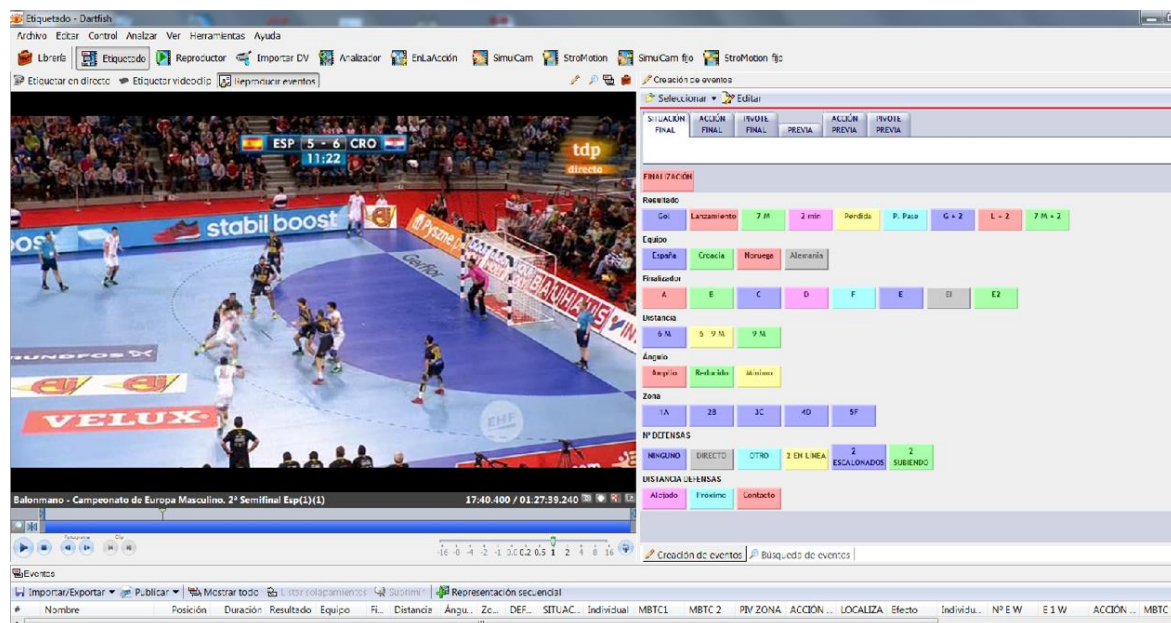


Fig. 17. Panel de registro para la exploración inicial, software Dartfish Pro 5.5.

Se recolectaron registros válidos de datos sobre 136 situaciones finales de secuencia de ataque, y se realizó una primera depuración del sistema inicial (Prudente et al., 2004).

Posteriormente, se continuó con la mejora del sistema en base el trabajo final realizado por el autor para la obtención del título de Master Coach E.H.F. y con motivo de la participación como alumno en el 13^o Congreso Técnico Científico de Andebol, celebrado en la Universidade Lusófona de Lisboa en el año 2016, y en el curso Master Coach de a E.H.F., ambos organizados de forma coordinada, y en el que se tuvo que exponer un trabajo original sobre

investigación en balonmano. Para este trabajo se utilizó la versión del instrumento de observación elaborada hasta aquel momento y se realizó un análisis descriptivo de los datos obtenidos en la fase exploratoria. Todo ello permitió recabar las opiniones de los expertos presentes, a partir del debate que se generó tras la exposición, y del intercambio de opiniones informales entre el autor y los participantes, una vez se expuso el trabajo. Este proceso de reflexión compartida generó cambios en el sistema, dando lugar a una nueva versión del instrumento de observación.

El siguiente paso, fue la elaboración de un nuevo panel de registro con la versión nueva del instrumento para automatizar la recolección de los datos, figura 18. Se decidió, desde este momento de la investigación, comenzar a utilizar el programa Lince V 1.3, en lugar del software Dartfish Pro 5.5, utilizado hasta entonces. Esta decisión se tomó por dos razones: en primer lugar el programa Lince es de acceso libre, no así el Dartfish Pro, por lo que de cara a posibles réplicas de la investigación por nuestra parte o por otros investigadores podría suponer un hándicap; la otra razón fue que el programa Lince había sido validado científicamente (Gabin, Camerino, Anguera, y Castañer, 2012) y utilizado por estudios científicos aplicados en contextos análogos esta investigación (Lozano et al., 2016; García e Iturriaga, 2017; Suárez y Courel, 2017; Trejo y Planas, 2018).

Se volvió a depurar el instrumento aplicándolo a los partidos de la Final Four de la Liga de Campeones de 2018, se contó con la colaboración de varios investigadores que fueron señalando dificultades y posibilidades de mejora.

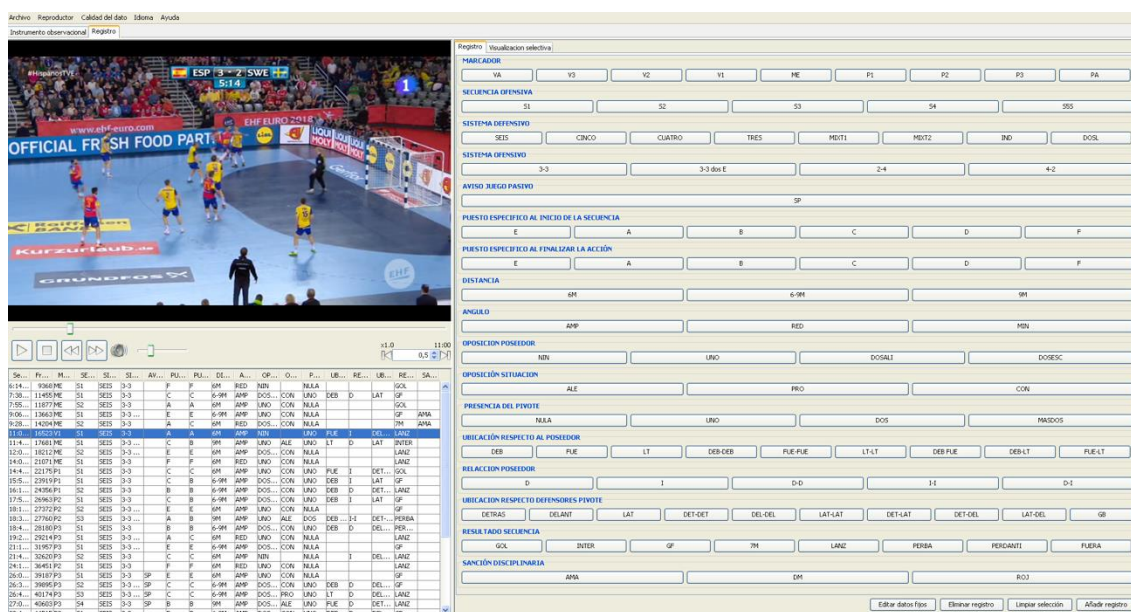


Fig. 18. Panel de registro del instrumento de observación, software Lince V.1.3

1.1.2 Validación de contenido.

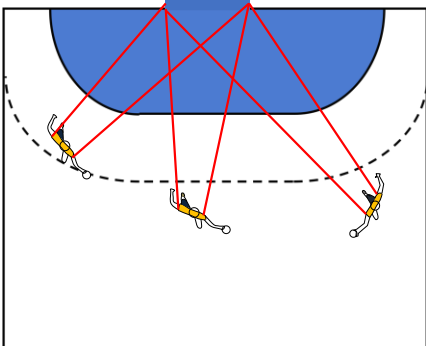
En esta fase se procedió a dar validez de contenido al instrumento, se entiende que se tiene tal validez cuando se cumplen dos condiciones: la definición de las categorías de observación se realizan de forma precisa y clara, y se ajustaba, son pertinentes, al objetivo de investigación. Para ello se solicitó la colaboración de un panel de expertos (Santos et al., 2014), procedimiento que Vaquera, Cubillo, García, y Morante (2013) denominan “contribución empírica”, Costa et al. (2011) y Mira, Martín, y Chiroso (2016) tratan como “criterio de autoridad”.

Los expertos seleccionados aunaban tres requisitos de exigencia que les otorgaba una muy alta cualificación, por lo que se consideró un número suficiente para la validación:

- Son doctores, profesores universitarios de balonmano.
- Han tenido experiencia como entrenadores de alto nivel.
- Tienen publicaciones de trabajos de investigación sobre el rendimiento táctico en balonmano.

Con este fin se les pasó un cuestionario vía email, sobre la pertinencia del estudio y las variables incluidas, es decir, se les preguntaba si consideraban que el instrumento de observación podía aportar información útil para el objetivo de la investigación, y sobre la adecuación de las categorías y su definición, entendiéndose que eran adecuadas si estaban descritas de forma clara y precisa. Este cuestionario se elaboró siguiendo la propuesta realizada por Santos et al. (2014, p. 192), con una estructura en tres partes : I) presentación de los objetivos del trabajo y la razón del cuestionario; II) datos de identificación, capacitación técnica y académica y experiencia profesional de los expertos, asegurando la confidencialidad de los datos que expresamente se indica que sólo serán usados para acreditar la cualificación de la muestra de expertos; III) descripción del instrumento por criterios y categorías (incluyendo gráficos explicativos), tabla 12.

Tabla 12. Ejemplo de descripción de una categoría, extraído del cuestionario para el panel de expertos.

CATEGORÍA	COD.	DESCRIPCIÓN Y GRÁFICO
Ningún defensor	NIN	<p>No existen oponentes situados en línea de tiro o con posibilidad de intervenir en ella. Ningún defensor está en contacto con el finalizador.</p> 

En la descripción del instrumento y el cuestionario a expertos, en la descripción de dos situaciones concretas, por utilizar conceptos novedosos y que exigen una alta precisión al observador, se añadieron imágenes tomadas del juego a la descripción, aumentando la claridad de la definición. Estas situaciones a las que nos referimos son: el momento en el que se consideraba que se había producido un intercambio de puestos específicos, imagen 1, y la definición del puesto de pivote en un sistema ofensivo 3:3 con dos pivotes, figuras 24 y 25.

Junto a cada descripción se incluyó una escala Likert de 1 a 5 sobre la pertinencia (interés del instrumento, criterios y categorías) y adecuación (claridad y ajuste de las definiciones), y se añadió un espacio para que los

expertos incluyeran propuestas de modificación u otros comentarios que considerasen oportunos, ver ejemplo en la tabla 13.

Tabla 13. *Ejemplo del cuestionario de valoración de un criterio y sus categorías.*

Valorar de 1 a 5, siendo "1" Valor mínimo y "5" Valor máximo.

CRITERIO	Pertinencia ¿El criterio tiene relación con el objeto del estudio y su dimensión?					Adecuación ¿La definición del criterio es comprensible para el observador?				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nº de defensores y distribución.										
Propuesta de modificación:										
Categoría	Pertinencia ¿La categoría tiene relación con el objeto del estudio y su dimensión?					Adecuación ¿La definición de la categoría es comprensible para el observador?				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ningún defensor										
Un defensor										
Dos defensores alineados										
Dos defensores escalonados										
Propuestas de modificación:										
Ningún defensor										
Un defensor										
Dos defensores alineados										
Dos defensores escalonados										

En el inicio del cuestionario, se les pidió a los expertos que respondieran a cuestiones que valoraban si los objetivos para los que se construye el instrumento de observación, por extensión podemos interpretar que, de la investigación, eran pertinentes, dicho de otro modo, si se consideraba que podían aportar información de interés aplicable sobre el juego. Observando la tabla 14, se puede comprobar la alta coincidencia de los expertos en valorar entre 4 y 5 todos los objetivos, lo cual justifica la construcción del mismo.

Tabla 14. *Valoración de los expertos sobre la pertinencia de los objetivos del instrumento de observación.*

Objetivos	Expertos			
	1	2	3	4
El pivote tiene una importancia decisiva en el juego de ataque posicional.	5	5	5	5
En la estrategia y funcionamiento colectivo de ataque, el pivote es un elemento clave.	5	5	5	5
Es útil disponer de un instrumento detallado de la participación del pivote en el ataque.	5	4	3	5
Es importante valorar los resultados de cada secuencia o intento de ataque.	5	4	5	5
Es útil graduar los resultados de cada ataque en varias categorías.	4	4	4	4

Una vez recibidos y revisados los cuestionarios, se pudo comprobar que las valoraciones realizadas por los expertos de los distintos criterios y sus respectivas categorías, estuvieron por encima de 4, con mayor frecuencia del valor 5. Se consideró, por lo tanto, que la validez de contenido del instrumento quedaba acreditada.

1.1.3 Calidad del dato de observación.

Tras validar el contenido, se pasó a valorar la calidad de los datos o la fiabilidad de la observación utilizando el instrumento (Cuerva y Ruano, 2017). Por un lado, se valoró el grado de acuerdo entre distintos observadores, confiabilidad inter-observadores, y posteriormente la estabilidad del dato en registros repetidos por un mismo observador, confiabilidad intra-observador, en este caso, el propio investigador.

En esta fase, se solicitó la colaboración de otros dos investigadores, ambos, al igual que el investigador principal, son profesores universitarios de balonmano y entrenadores con experiencia en alto nivel (liga ASOBAL). Como primer paso, se procedió a explicar el instrumento, realizar las aclaraciones necesarias y realizar varias observaciones en busca de la concordancia consensuada en las observaciones (Martín et al., 2013), posteriormente se realizaron observaciones de forma independiente aplicando el instrumento a muestras idénticas.

Se estableció una serie de pautas comunes para la observación, que se respetaron posteriormente para la recogida de datos de la investigación: se observó un sólo equipo a la vez, no más de medio tiempo en cada observación, se realizaría una parada de 10 minutos de descanso a mitad de la observación (las observaciones de medio tiempo de un equipo empleaban una duración que oscilaban entre 60 y 85 minutos). Se establecieron estas pautas con el fin de disminuir la posibilidad de error, en las sesiones previas se comprobó que la fatiga era fuente de error con cierta frecuencia, posiblemente por la cantidad de datos a tomar en cada registro y la precisión de los mismos.

Para comprobar el grado de concordancia se calculó el índice Kappa de Cohen mediante el programa LINCE V 1.3, aplicándose por pares, es decir, la concordancia entre el investigador principal y cada uno de los colaboradores, tabla 15. Se alcanzó un índice por encima de .89 en el instrumento, superior a .85 en todas las dimensiones, no existiendo ningún criterio por debajo de .60.

Martín et al. (2013) consideran excelentes aquellos resultados superiores a .75, siendo buenos, por encima de .60. Cuerva y Ruano (2017) alcanzan resultados por encima de .70, mientras Sousa et al. (2014) obtienen valores entre .85 y 1. Se decidió realizar esta comprobación no sólo al instrumento global, sino a cada dimensión y criterio. La razón de esta decisión estriba en que existían algunos criterios, como el de resultado o número de secuencia, donde se obtenían índices cercanos a 1, y se entendió que podían enmascarar, en el resultado global, a otros que no alcanzaran los índices considerados de referencia para validar el instrumento. También hay que señalar que la precisión que exige la observación de determinados núcleos categoriales, especialmente los relacionados con la oposición y el pivote, suponen una alta exigencia para esta concordancia. También hay que considerar que existen núcleos de categorías donde, si se produce una discordancia, esta se arrastra a otros, por ejemplo, si no existe acuerdo en el número de defensores, el error se arrastra sobre su posición respecto al finalizador, o si no existe acuerdo sobre la presencia de pivote, este desacuerdo se arrastraría sobre su influencia, su posición respecto al finalizador y su posición respecto a los defensores.

Tabla 15. *Coeficiente de la prueba Kappa de Cohen inter-observadores.*

	Global		D. Contextual		D. Situacional		D. Resultado	
	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 2	Inv. 3
Investigador 1	.89	.93	.90	.99	.87	.87	.94	1

*El índice de criterio más bajo está por encima de .64

Como segundo paso en la comprobación de la calidad del dato, se calculó el índice de Kappa de Cohen para la confiabilidad intra-observador, en este caso del investigador principal. Se realizaron dos observaciones repetidas de la misma muestra, el intervalo de tiempo entre ellas fue de una semana. Los resultados fueron igualmente satisfactorios: .86 global y todas las dimensiones por encima de .80, todos los criterios con índices superiores a .60 (tabla 16).

Tabla 16. *Coeficiente Kappa de Cohen intra-observador del investigador principal.*

Global	D. Contextual	D. Situacional	D. Resultado
.86	.92	.80	1

*El índice de criterio más bajo está por encima de .62

1.1.4 Estudio piloto sobre su utilidad.

Como parte del proceso de validación, se decidió aplicar el instrumento a una parte de la muestra del estudio, y realizar el análisis descriptivo y correlacional de los datos, valorando la calidad del dato resultante y buscando indicios de información relevante para el objetivo de investigación. Se consideró necesario este estudio ya que se incluyeron categorías que se habían definido específicamente en base a criterios originales para esta investigación, y no tenían referentes previos. La presencia del pivote, por ejemplo, variable angular del estudio, no se había definido nunca anteriormente utilizando el criterio del número de defensores entre él y el poseedor del balón.

Se seleccionó como muestra los cuatro partidos finales del Europeo de Selecciones de 2018: semifinales, final y tercer-cuarto puesto. Se obtuvieron los datos válidos de 357 secuencias ofensivas, considerando que el instrumento consta de 19 repertorios de categorías, o variables, se consideró un número de datos suficientes. Se realizó un análisis descriptivo de la muestra y se aplicó la prueba Chi-cuadrado de Pearson entre las diferentes variables, tabla 17.

En el análisis descriptivo, se comprobó que el 13,17% de los finalizadores lo eran desde el puesto de pivote, figura 19. Otro dato significativo es que sólo en el 28% de los casos, el finalizador, pivote o no, actuaba sin la presencia de pivotes en la situación final, figura 20, a lo que hay que añadir que en ese 72% restante de casos, en el 40,93% de las situaciones el pivote tenía una relación directa con el finalizador, es decir, existía un sólo defensor entre el finalizador y el pivote, considerando que el defensor directo del finalizador siempre contabilizaba, figura 21. Además, se produce un reparto de situaciones como en la variable de ubicación del pivote respecto al finalizador, figura 22, donde prácticamente, en un número similar de casos el finalizador actúa con algún pivote en el lado de su brazo habitual, 53,9%, o en el lado contrario, 53,5% . Este análisis parece indicar que la participación del pivote, medida según el instrumento diseñado, arroja datos que pueden ser suficientemente significativos.

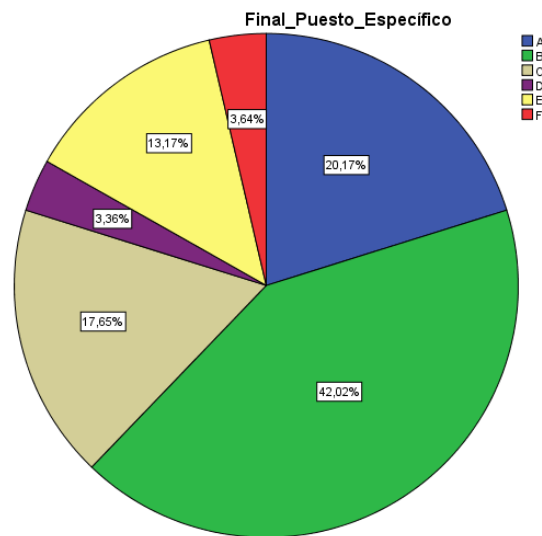


Fig. 19. Distribución de frecuencia del puesto del finalizador en la situación final (estudio piloto).

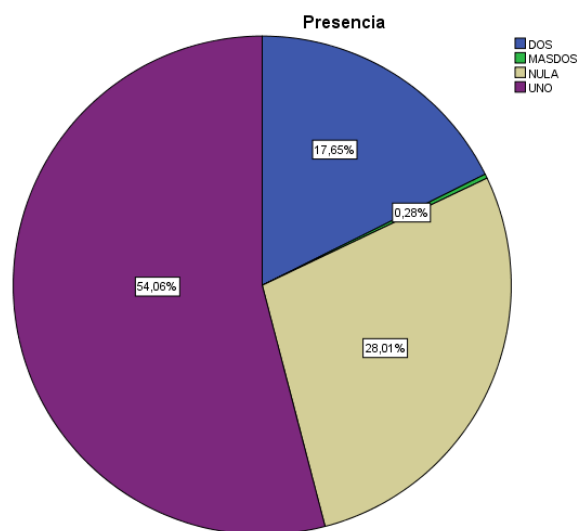


Fig. 20. Distribución de frecuencia de la presencia del pivote en la situación final (estudio piloto).

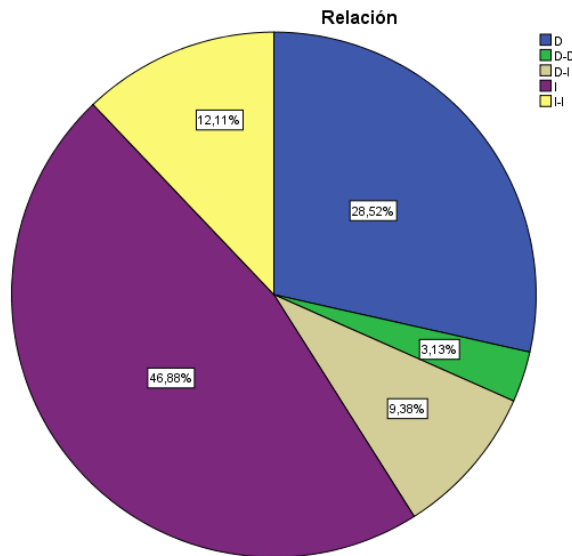


Fig. 21. Frecuencias de relación del pivote con el finalizador en la situación final (estudio piloto).

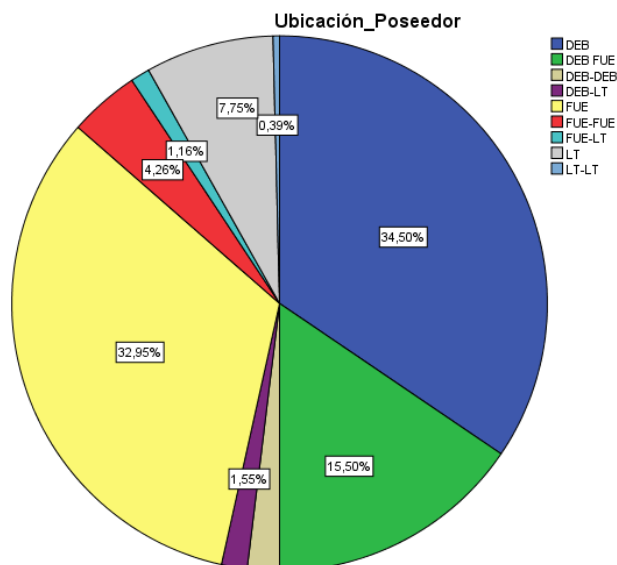


Fig. 22. Distribución de la variable ubicación respecto al finalizador en la situación final (estudio piloto).

El análisis de correlaciones también arroja razones que justifican la utilidad del instrumento. En la prueba Chi-cuadrado, se acepta que cuando se da un

valor de significación $p < 0,05$, las variables no paramétricas tienen dependencia bidireccional entre ellas. En la tabla de contingencia resultante, tabla 17, se observan correlaciones significativas de dependencias entre las variables relacionadas con el pivote: “presencia”, “relación con el poseedor”, “ubicación respecto al finalizador”, y “ubicación respecto al defensor” y las variables de las diferentes dimensiones. Así, por ejemplo, con el modo de finalización correlacionan: la presencia del pivote ($p < 0.01$), relación con el poseedor ($p < 0,01$), ubicación respecto al finalizador ($p < 0,001$). Otro ejemplo se da con variables que caracterizan la situación final, como la distancia de finalización o la distancia de los defensores al poseedor del balón: la presencia del pivote ($p < 0.001$), ubicación respecto al finalizador ($p < 0,001$).

En general, aparecen relaciones significativas entre un alto número de las variables. Es decir, se puede afirmar que el instrumento es capaz de producir datos relevantes para el objetivo de la investigación y la comprobación de las hipótesis planteadas.

Tabla 17. *Tabla de contingencia, correlaciones Chi-cuadrado, entre las variables en el*

estudio piloto.

D. RESULTADO	DIMENSIÓN SITUACIONAL															D. RESULTADO		
	SISTEMA DE ATACQUE	SISTEMA DEFENSIVO	EQUIPO	PUESTO INICIAL	PUESTO INTERMEDIO	PUESTO FINAL	MANEJO	DEFENSA PASIVA	DEFENSA ACTIVA	PORTADA	ANGULO	DEFENSORES	DEFENSORES	DEFENSORES	DEFENSORES			
SISTEMA DE ATACQUE	52.615	36.604	49.712	17.104	5.176	23.645	10.496	5.401	9.173	4.016	18.538	7.836	148.363	130.821	123.541	179.205	29.965	2.802
SISTEMA DEFENSIVO	79.868	32.456	42.333	47.513	84.718	11.448	19.461	11.351	7.781	23.111	16.325	25.106	47.073	47.595	31.349	59.815	35.272	7.652
EQUIPO	25.525	25.528	1061.089	10.396	44.428	28.333	4.802	136.950	138.634	51.338	14.822	101.939	75.598	23.369	46.021	67.951	10.123	
P. E. I.					10.861	41.369	31.345	4.424	163.894	215.971	75.594	21.569*	104.477	76.478	21.929	43.265	58.746	11.637
P. E. F.																		
R. FINAL						148.941	11.353	305	7.109	335	1.527	1.055	6.856	6.235	5.077	14.079	5.097	.773
MANEJO						46.337	21.723	29.868	20.153	16.296	18.167	21.507	74.484	34.610	52.429	46.745	27.868	
SECUEN.						131.141	14.110	8.878	16.169	10.822	8.879	25.776	16.577	27.110	20.291	2.961		
PASADO						4.417	3.357	7.279	.265	.881	10.342	4.951	7.063	14.908	1.003			
DIST.						47.490	53.346	60.764	57.366	12.481	33.655	131.155	4.392					
ANGULO						13.868	6.749	4.113	33.722	19.763	25.647	33.416	1.310					
Nº DEF.						10.496	23.541	32.418	17.188	40.290	93.773	1.767						
DIST. DEF.						50.625	55.797	23.479	27.084	257.864	46.638	46.638						
P. PIVOTE						262.034	263.521	348.205	11.157	11.157	11.157	11.157						
S. PIVOTE						273.385	51.776	2.709	62.988	19.700	23.244							
R. P. P.																		
U. P. D.																		
M. F.																		
SANCIÓN																		

*p < .05. **p < .01. ***p < .001.

1.2 Descripción del Instrumento de Observación de la Influencia Táctica del Pivote en la Situación Final de las secuencias de ataque (IPSF)

Como quedó aclarado en el apartado de construcción y validación del instrumento, un diseño multidimensional, por su complejidad, se conforma necesariamente a partir de formatos de campo que permiten una mayor flexibilidad para adecuar la observación a la situación objeto de estudio y la obtención de un matriz de datos concurrentes en el campo (Anguera et al., 2011; Anguera y Hernández-Mendo, 2013). En este caso, el catálogo de conductas a registrar, por sus características, puede adquirir el grado de repertorio de categorías, es decir, disponen de un fundamento teórico y naturaleza atemporal (Anguera y Hernández-Mendo, 2013), y se caracterizan por ser exhaustivas y excluyentes.

1.3 Delimitación de las unidades significativas de observación

El primer argumento para delimitar las unidades de observación es la definición del problema de investigación. Uno de los objetivos de investigación es la búsqueda de indicadores válidos, eventos o estados, producidos por el pivote para la eficacia táctica. Descubrir relaciones de eficacia táctica exige recopilar, además, el producto o resultado de los mismos. Para ello es necesario delimitar una unidad de referencia sobre la que se pueda valorar o evaluar las correlaciones o efectos de los eventos – estados registrados, produciendo indicadores objetivos y fiables (Prieto et al., 2015). Sarmiento et al. (2014) advierten que la definición de los indicadores tácticos no se

encuentra suficientemente estandarizada. De hecho, no parece existir consenso en cuanto a la definición de los indicadores de desempeño que predicen el rendimiento del equipo en balonmano (Daza et al., 2017).

Un segundo pilar para definir cuales van a ser las unidades de observación lo constituye la realidad del juego y la aproximación epistemológica que hagamos.

El balonmano se aborda en esta investigación desde la visión de un “sistema dinámico complejo” (Martín y Lago, 2005; Lebed, 2013), que está conformado por distintas estructuras jerarquizadas, en constante influencia recíproca entre ellas y con el entorno, estos niveles de estructura poseen además organización propia (Lebed, 2013; Araújo et al., 2015). La unidad de observación debe estar contextualizada dentro de este sistema, así la comprensión de los eventos se amplía, y permite también realizar un análisis dinámico del juego más acorde con el entorno cambiante de los deportes de equipo (Anna Volossovitch, 2013). Bajo esta perspectiva dinámica, los eventos - estados se registran en conexión con el proceso del partido, “match analysis”, (Prieto et al., 2015).

Las estructuras del juego pueden ser delimitadas con diferentes criterios, atendiendo al factor temporal, utilizado en esta investigación, es posible estructurar los partidos en función de los elementos formales de la competición: partido, medio tiempo o periodos según el tiempo cronometrado. Otra posibilidad, es la de estructurar el juego desde una perspectiva funcional donde, como indica Antón (1990, p.28) el ciclo del juego se desarrolla “a través de lo que conocemos como diferentes fases del juego, pero en los que la

correlación ataque-defensa se muestra como una constante”. Estructura que recogen tesis de referencia (Salesa, 2008; Rosal, 2012; Lasierra, 2017).

Salesa (2008, p. 26) puntualiza “la posibilidad de que en un ciclo de juego no se desarrollen todas las fases, por ejemplo, pasar de la defensa al ataque sin realizar un contraataque.”, o lo que nos afecta más a nuestro estudio, que se finalice en el contraataque sin que se haya producido un ataque organizado. Esta razón unida a las situaciones de desigualdad numérica o el ataque sin portero es la causa de que puedan aparecer diferencias importantes en el número de secuencias registradas por partido o equipo. Dinamarca, por ejemplo, tiene una clara tendencia a finalizar en contraataque y, en el torneo de los JJ.OO. de 2016, utilizó frecuentemente la opción de ataque sin portero (7x6).

El ciclo de juego es, por lo tanto, la relación ataque/defensa condicionada por la posesión o no del balón que se repite cíclicamente a lo largo del juego (Salesa, 2008). Desde una perspectiva del análisis competitivo del juego Álvaro (1999, p. 27) lo denomina “Unidad de competición” y entiende que “el conjunto de factores o variables no sólo condicionan, en mayor o menor grado, cada una de las competiciones (partidos) en su globalidad, sino que se manifiestan de forma variable e integra a lo largo de todos y cada uno de los momentos de cada competición”. Es, por lo tanto, desde el punto de vista estructural la unidad más extensa que se descompone en las fases del juego, figura 23.

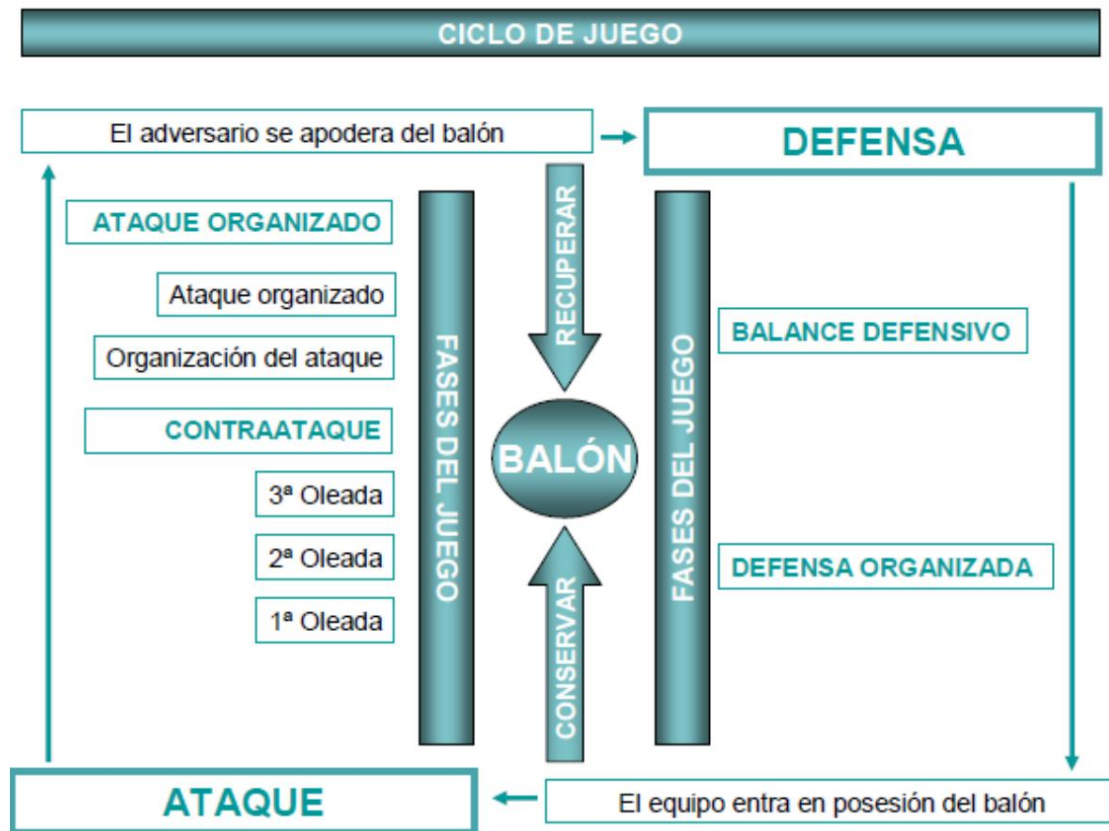


Fig. 23. Ciclo y fases de juego: correlación ataque-defensa (Salesa, 2008).

La fase de ataque posicional, motivo de este estudio, se descompone en subunidades más pequeñas que denominamos secuencias ofensivas o intentos de ataque (Salesa, 2008; Volossovitch et al., 2009; Lozano, 2014; Lozano et al., 2016; Lasierra, 2017), ya que en el ataque se producen interrupciones debido a golpes francos, o finalizaciones donde el equipo atacante continúa en posesión del balón, por ejemplo, tras un bloqueo que sale fuera o el rebote recuperado tras la parada de un lanzamiento, secuencias que Lasierra (2017, p. 242) llama “ataques intermedios”. Salesa (2008, p. 51) define las secuencias de ataque como el “intervalo de tiempo que transcurre desde la

recuperación del balón hasta que se produce una acción registrable (resultado), que tiene lugar en un momento determinado (situación)". La definición del inicio de la secuencia de ataque organizado debe ser más precisa, Daza (2010, p. 94) delimita este inicio como "el momento en que el equipo tiene la posesión del balón con los jugadores dispuestos en sus puestos específicos y éstos muestran la intención de progresar o finalizar el ataque... cuando un jugador con balón o sin balón realiza una trayectoria en profundidad con intención de acceder al espacio de culminación". Se excluyen, por lo tanto, las acciones iniciales de organización donde, por el ritmo de las mismas y las orientaciones de las acciones, el ataque no genera ningún peligro o reclama una especial atención defensiva. En esta primera fase de organización, el ataque se encuentra claramente dirigido a la preparación de las acciones propias, por ejemplo, con un cambio de puestos o una serie de pases alejados de la zona de peligro o sin ningún tipo de acción por parte de los sucesivos poseedores. Los eventos que tienen ocurrencia en esta fase de organización no son registrados, pudiendo el equipo atacante perder incluso la posesión del balón por algún error o la interrupción del juego, por ejemplo, por un tiempo muerto de equipo o final de un periodo.

Las unidades de observación de este estudio serán las secuencias de ataque posicional en igualdad numérica 7x7, 6x6 jugadores de campo y dos porteros. Los registros se realizan en dos momentos: *el inicio de la secuencia y el momento final de la acción del último poseedor en las secuencias de ataque posicional*. Se considera que *una secuencia de ataque*

finaliza cuando se detiene el juego, se produce un lanzamiento o el equipo atacante pierde la posesión del balón. Se entiende que la secuencia de juego o intento de ataque comienza cuando, tras el contraataque, se produce una parada o ralentización clara del juego, ambos equipos están organizados en las zonas próximas al área de portería, el equipo atacante acelera sus acciones y los sucesivos poseedores del balón orientan el final de sus acciones hacia portería.

En el caso de que, tras un lanzamiento, se origine otra acción atacante por la recuperación del balón tras un rebote, por parada del portero, impacto en los postes de la portería o el larguero, o por bloqueo defensivo, no se considerará como nueva secuencia ofensiva si no existen al menos tres pases previos, y por lo tanto no se registrarán. Como se ha definido, cuando la secuencia finaliza con el primer lanzamiento, y el resultado de esa acción de lanzamiento es el que se debe considerar como resultado de la secuencia en la observación, ya que cuando un jugador puede lanzar inmediatamente tras recuperar un rebote o dar un pase a un compañero en buena situación para hacerlo, no se puede considerar fruto de la creación intencional de una situación de finalización partiendo de una disposición de equilibrio de ambos equipos.

Las secuencias objeto de observación serán aquellas que sucedan en situación de igualdad numérica 7x7, 6x6 más portero. Se considerarán como tales aquellas que transcurran toda la secuencia en esas condiciones, o

cuando, en caso de comenzar en inferioridad o superioridad numérica: 6x5, 5x6 o 6x6 sin portero, se recupere esa igualdad antes de finalizar la secuencia. Cuando una secuencia comience en situación 7x6, portería vacía del equipo atacante, se recogerán los datos si se producen tres pases como mínimo tras recuperar la igualdad 6x6. Este criterio es el mismo que utilizamos en caso de recuperar un rebote tras lanzamiento para considerar una nueva secuencia, se entiende que el equipo atacante ha tenido que generar una nueva situación y no sólo explotar desequilibrios ganados previamente.

Existen dos momentos de anotación o registro en la secuencia: el inicio y el momento final de la acción del último poseedor del balón o finalizador. Concretar este segundo momento de la anotación, en el que más datos originales de esta investigación se recogerán, será extremadamente preciso. Parcializando temporalmente el juego podemos llegar a la acción individual en la que finaliza la secuencia, Martín et al. (2013) hablan de *momento* como el espacio temporal transcurrido entre que un jugador A tiene el balón y lo pasa (y es recibido por otro jugador B de su equipo), o lo lanza o pierde la posesión, y podría considerarse como la fracción más corta en la que se puede dividir el juego, Lasierra (2017, p. 238) añade que existe “Un último nivel de desarrollo temporal, que se correspondería con el registro más concreto y fugaz, vendría representado por el análisis parcial de una determinada acción de un sujeto, por las partes definidas de una acción global, expresada en términos de movimiento”. En esta investigación, se precisó este segundo instante de la observación en la parte final de la acción. Esta precisión es necesariamente

exigible y se torna trascendental, durante la fase exploratoria y en el proceso de validación del instrumento, un número significativo de desacuerdos entre los investigadores participantes procedían de la elección del instante de la acción en el que se realizaba la observación. Si se piensa, por ejemplo, en un lanzamiento en suspensión, el lapsus temporal en el que transcurre durante la acción completa es suficiente para que se modificaran parámetros decisivos de la investigación como la posición del pivote o el número de defensores que se encontraban en línea de tiro. De hecho, las definiciones de las categorías del instrumento de observación se hayan impregnadas de la intención de reducir este posible sesgo de error, así, por ejemplo, se aclara que en las situaciones de lanzamiento de extremo o pivote, donde la final de la acción se pueden ver liberados, se considera “en contacto” si ha existido en el momento del impulso hacia el área o del 1x1 (caso habitual del pivote).

1.4 Estructura del instrumento

Para poder responder a los objetivos de investigación, se contemplaron tres diferentes dimensiones en el instrumento: marco contextual, situación de finalización y resultado. La dimensión “marco contextual” se dividió en dos subdimensiones: estratégica y competición, y la “situación de finalización” en: propiedades situacionales y participación del pivote no finalizador. Todas ellas se articularon en diferentes criterios, y estos dieron lugar a los repertorios de categorías, hasta 21 núcleos categoriales, tabla 18.

Tabla 18. Estructura del instrumento de observación de la influencia del pivote en la eficacia táctica (IPSF).

INSTRUMENTO OBSERVACIONAL PARA LA INFLUENCIA DEL PIVOTE EN LA SITUACIÓN FINAL DE LA SECUENCIA DE ATAQUE (IPSF)				
Dimensión: marco contextual.		Dimensión: situación de finalización		Dimensión: resultado
Sub-dimensión estratégica	Sub-dimensión competición	Sub-dimensión propiedades situacionales	Sub-dimensión participación del pivote no finalizador	
Criterios: - Sistema ofensivo. - Sistema defensivo. - Puesto inicial del finalizador. - Puesto del finalizador en la situación final.	Criterios: - Torneo. - Partido. - Equipo. - Resultado final. - Marcador momentáneo. - Número de secuencia. - Aviso de pasivo.	Criterios: - Distancia a portería. - Ángulo de lanzamiento. - Defensores del finalizador. - Número y distribución. - Distancia al poseedor.	Criterios: - Influencia del pivote. - Relación con el finalizador. - Ubicación respecto al finalizador. - Ubicación respecto al defensor cercano.	Criterios: • Modo de finalización. • Sanciones.

En el instrumento aparecen criterios fijos que presentan un único registro y que pueden ser cumplimentados al inicio o final de cada observación, y criterios cambiantes en los que el número de registros está indeterminado, se recopilan durante las sesiones de observación, y conforman el núcleo del instrumento (Del Rosal, 2012). En la investigación se incluyen los siguientes criterios fijos, todos ellos enmarcados en la sub-dimensión de competición del marco contextual:

- Torneo: competición en la que se incluye el partido observado. En este estudio se analizaron cinco torneos: JJ.OO. 2016, Mundial de 2017, Europeo de 2018, Liga Europea de Campeones 2016 y 2017.

- Partido. En este criterio se anotó si el partido correspondía a la final, una semifinal o el partido por la tercera plaza.
- Equipo: el equipo observado, perdedor o ganador del partido. No se utilizaron los nombres de los equipos, ya que se repiten varios de ellos en diferentes torneos, pero existen modificaciones en sus plantillas y no se realizaron análisis de seguimiento entre campeonatos de un equipo.
- Resultado final: se anotó la relación numérica entre los equipos que compiten en el partido. Recordemos que por la selección de la muestra, partidos finales, no es posible que existan empates entre ellos.

1.5 Descripción de los criterios cambiantes del instrumento de observación.

1.5.1 Dimensión contextual.

La dimensión contextual sitúa el evento observado, en palabras de Lasier (2017, p.139) es el “escenario en el que se manifiestan las conductas de los jugadores “. Cuando nos aproximamos a la realidad de un partido desde el paradigma de los *sistemas dinámicos complejos*, se entiende el juego como una realidad cambiante en la que los sistemas, las estructuras, están en una continua dinámica de reequilibrios internos, entre ellas y con el entorno o contexto, siendo a veces las modificaciones del

entorno el elemento de atracción o desequilibrio y en otros momentos los eventos del juego (Lebed, 2013).

La información de los cambios que se producen en el marco contextual, entorno, permite abordar los análisis tanto desde una perspectiva estática como dinámica del juego, ya que la información de este contexto se puede asociar a cada momento de registro, secuencia de ataque, y no sólo basarnos en la acumulación de la información al final del encuentro (Prieto et al., 2015).

Este contexto, como ya hemos explicado, se ha acotado desde dos aproximaciones diferentes: la sub-dimensión estratégica o marco estratégico, y la sub-dimensión competición o marco competitivo.

1.5.1.1 Sub-dimensión estratégica (marco estratégico).

Se entiende por el marco estratégico a aquellas decisiones de organización colectiva tomadas tanto por el equipo observado, equipo atacante, como por el equipo oponente, equipo defensor. En los deportes colectivos Martín y Lago (2005) proponen tres niveles de concreción: macrosistema, mesosistema y microsistema, Antón (2015), en balonmano, los especifica como sistemas de juego, medios tácticos grupales y acciones individuales. El instrumento recoge el sistema de juego ofensivo del equipo observado, el sistema defensivo del equipo oponente, y el puesto específico que ocupa el jugador finalizador en el sistema de su equipo.

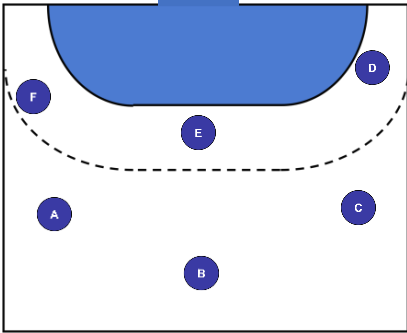
1.5.1.1.1 Criterio: Sistema ofensivo.

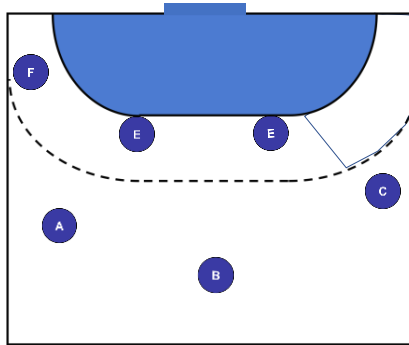
Se define el sistema ofensivo en función de la posición de los jugadores atacantes, utilizando como referencia la línea de 9 metros, propia del terreno de juego, para diferenciar las líneas ofensivas. En ataque, se acepta en la literatura específica de balonmano la existencia de dos líneas de juego, una primera línea (la más cercana a la portería del equipo observado) y una segunda línea (la más alejada respecto de la portería del equipo en ataque). En nuestro instrumento se ha utilizado la referencia de la línea de 9 metros para ser más preciso, lo que añade objetividad, aunque puede crear diferencias con otros estudios.

En el instrumento se define claramente que, para el sistema de juego ofensivo, el registro se realiza en el momento del inicio de la última acción de la secuencia por el finalizador, tras la recepción del balón por el jugador finalizador. Y se aclara que en caso de que el finalizador ya estuviera en posesión del balón y se desplazara mediante el bote, se considera como recepción el momento en el que entra en posesión del balón al dejar de botar. Por lo tanto, esta organización colectiva, como máximo, puede modificarse durante el ciclo de pasos con balón del finalizador y el salto si lo hubiera. Se entiende que la toma de decisiones del jugador no se va a ver modificada, ni va a influir en el resultado de la acción.

Se ha optado por este momento en el registro y no por el del final de la acción, para minimizar las posibilidades de que uno o varios jugadores anticipen el repliegue modificando las referencias, por ejemplo, en un lanzamiento en suspensión. Si se percibe que algún jugador, generalmente por razones de estrategia operativa (Antón, 2006), modifica su situación anticipando exageradamente el repliegue, se considera su situación de partida. Igualmente hay que recordar que el objetivo de investigación hace referencia a las situaciones 6x6 más portero, por lo que no se han incluido sistemas en inferioridad o superioridad numérica. El repertorio de categorías se describe en la tabla 19.

Tabla 19. *Criterio: sistema de juego ofensivo del equipo observado.*

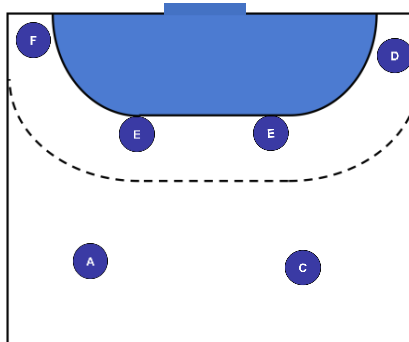
Categoría	Código	Descripción
3:3 un pivote	3-3	Tres jugadores de primera línea más allá de 9 m., tres jugadores de segunda línea, un pivote y dos extremos dentro de 9 m.
		
3:3 dos pivotes	3-3 dos E	Tres jugadores como mínimo de primera línea más allá de 9 m. y dos pivotes. No se ocupa uno de los puestos de extremo entre 6 y 9 m.



2:4

2-4

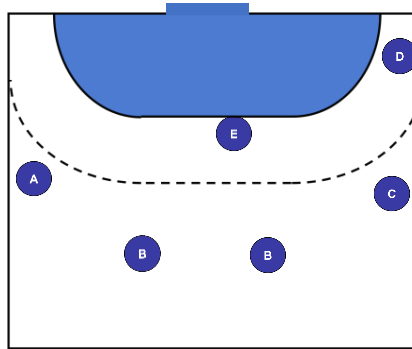
Sólo dos jugadores de primera línea, más allá de 9 m., en segunda línea, dentro de 9 m., dos pivotes y dos extremos.



4:2

4-2

Existen cuatro jugadores de primera línea, más allá de 9 m., y dos de segunda línea dentro de 9 m.



- Para el sistema 3:3 con dos pivotes, ver la definición del puesto de pivote en el criterio puesto específico, p. 169 – 171.

1.5.1.1.2 Criterio: Sistema defensivo.

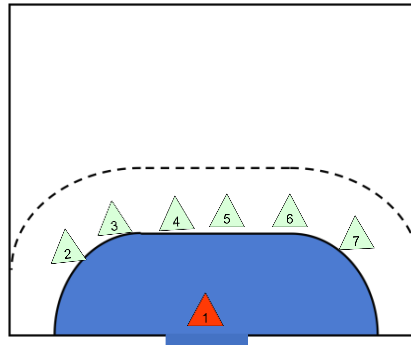
Se define el sistema defensivo según la distribución de los jugadores y su funcionamiento. Los sistemas defensivos se distinguen por su disposición de partida y su forma de funcionamiento zonal, individual, y combinada o mixta (Antón, 2002). La disposición de partida se distingue por las diferentes líneas de distribución de los jugadores en el inicio, y se denominan comenzando por la línea más próxima al área de portería. La forma de juego zonal se identifica por la asignación de un espacio específico del que se responsabiliza el jugador, mientras que en las formas individuales se responsabiliza al defensor de un oponente, la combinación, en el reparto, de ambos tipos de responsabilidades dan en las formas combinadas o mixtas.

El registro del sistema defensivo se realiza en el momento de inicio de la secuencia ofensiva. Se ha tomado esta decisión para evitar las situaciones confusas provocadas por acciones de anticipación y recuperación de

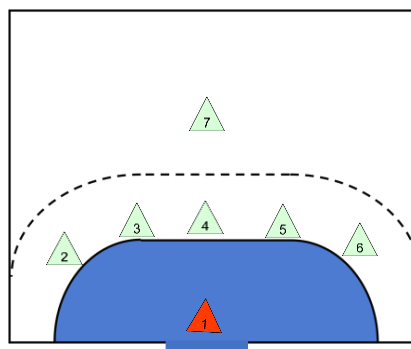
defensores ante amenazas o desequilibrios provocados por el ataque una vez iniciada la secuencia, fuente de errores en las fases exploratoria y de validación de dato en el diseño. Por ejemplo, un defensor en primera línea defensiva frecuentemente interviene sobre su oponente con salidas en profundidad que modifica la distribución inicial, aunque posteriormente recupere su posición, si se realiza el registro en el momento final, las ubicaciones pueden haberse visto alteradas, aunque podría existir consenso entre los expertos sobre el sistema a registrar, el instrumento pretende ser suficientemente claro y preciso para que pueda ser utilizado por observadores no expertos en balonmano. Es necesario no olvidar, en el registro, la definición del momento de inicio de la secuencia (p. 153), ya que a veces el equipo rival puede proponer un sistema defensivo durante la fase de organización y modificarlo después, cuestión que difícilmente se observa cuando la secuencia de ataque ha comenzado. El repertorio de categorías se describe en la tabla 20.

Tabla 20. *Criterio: sistemas defensivos del equipo rival.*

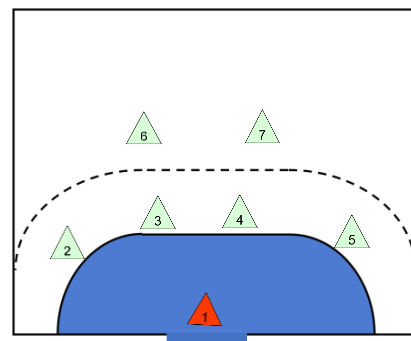
Categoría	Código	Descripción
6:0	SEIS	Seis jugadores de campo en una sola línea defensiva, próxima a portería, con funcionamiento zonal.



5:1 CINCO Cinco jugadores en primera línea defensiva, un jugador en segunda línea defensiva, con funcionamiento zonal.

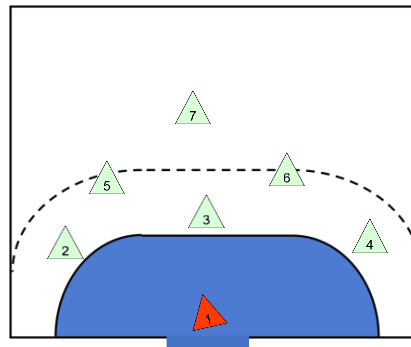


4:2 CUATRO Cuatro jugadores en primera línea defensiva, dos jugadores en segunda línea defensiva con funcionamiento zonal.



3:2:1 TRES Sistema zonal con funcionamiento específico definido en la literatura de balonmano (Juan Lorenzo Antón, 2006), 3 jugadores en primera línea defensiva, 2 en segunda línea y un

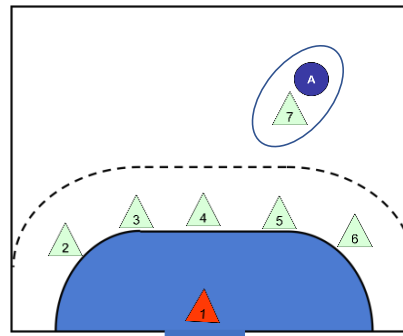
jugador avanzado (tercera línea).



5:1 mixto

MIXT1

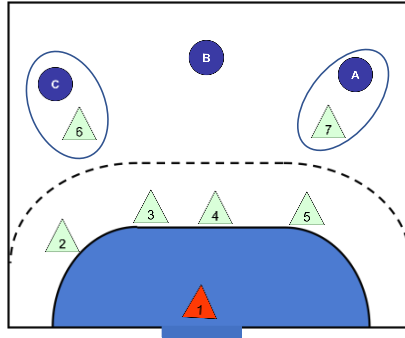
Cinco jugadores en primera línea defensiva con funcionamiento zonal y un jugador avanzado en defensa individual sobre un atacante.



4:2 mixto

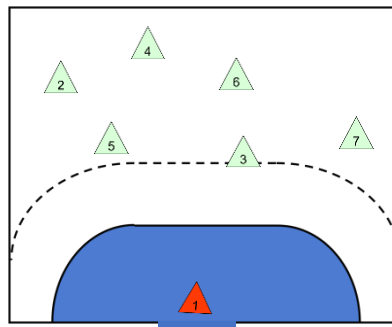
MIXT2

Cuatro jugadores en primera línea defensiva con funcionamiento zonal y dos jugadores avanzado en defensa individual sobre dos atacantes.



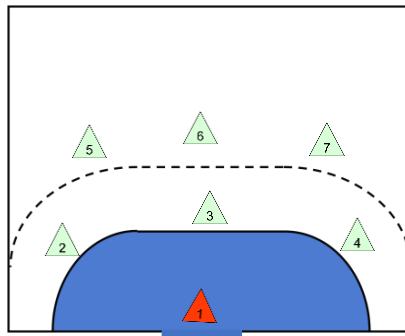
Individual IND

Seis jugadores con funcionamiento individual sobre los atacantes.



Defensas en DOSL
dos líneas

Defensa 3:3. Dos líneas de tres jugadores con funcionamiento zonal. Otro sistema zonal no descrito en el repertorio de categorías.



1.5.1.1.3 Criterio: Puesto específico inicial del finalizador.

En los deportes colectivos, incluido el balonmano, la organización colectiva en sistemas de juego, conlleva un reparto espacial y el cumplimiento de unas funciones diferenciadas, por lo que se habla de puestos específicos. Como se ha explicado en el marco teórico de esta investigación, son múltiples los estudios diferenciando la participación en el juego de los distintos puestos específicos como forma de análisis del juego. De hecho, en esta investigación es imprescindible conocer, no sólo si el jugador finalizador es el pivote, sino como se relaciona con otros puestos del ataque.

Se registra el puesto específico que ocupa el jugador finalizador al iniciar la secuencia de ataque registrada. Es importante clarificar, como elemento diferenciador de esta investigación, que no se va a observar y registrar el puesto específico del que es especialista habitual, ni el que ocupa al inicio de la fase de ataque, sino el que ocupa al inicio de la secuencia concreta registrada, por lo que el puesto específico del jugador se puede ver modificado durante la fase previa de organización que no se contempla en el estudio. Así, por ejemplo, en esta fase de organización, antes de que se inicie el intento real de ataque que hemos definido como secuencia, se producen con cierta frecuencia permutas de puestos por cuestiones estratégicas.

Los puestos específicos que se describen en las categorías, basados en la literatura específica, están distribuidos por zonas y delimitados por los puestos colindantes. Se considerará que un jugador ocupa un puesto específico

determinado siempre que no intercambie su posición con sus compañeros, no importa el espacio, un lateral, por ejemplo, puede realizar una trayectoria amplia hacia el centro, pero siempre que no intercambie su posición con el central, seguirá siendo considerado como lateral, este es un aspecto diferenciador de esta investigación. Entre jugadores de la misma línea de ataque, se considerará que intercambian su posición, cambio de puestos, cuando ambos se sitúen como mínimo, en la trayectoria perpendicular a la portería, por ejemplo, en un cruce, permuta o circulación de jugadores, ver imagen 1. Esta apreciación es importante, y puede provocar divergencias con otros estudios, pero se toma esta decisión en aras de la objetividad y fiabilidad del estudio, ya que las zonas no están claramente delimitadas en anchura en el terreno de juego, y existen espacios confusos de intersección de los puestos que exigirían una decisión subjetiva y arbitraria del observador, de hecho, los espacios de puestos específicos se definen como espacios secantes donde existen zonas compartidas entre puestos colindantes. Tanto es así que la amplitud del puesto específico se ve modificada por el sistema de juego ofensivo utilizado, un sistema de ataque 2:4, por ejemplo, implica que el reparto en anchura se realiza entre dos jugadores de primera línea en lugar de tres. Por contra, aunque este criterio hace más objetivo el registro también supone una limitación del estudio, ya que una misma categoría puede recoger situaciones espaciales muy diferentes que modifican la realidad del juego.



Imagen 1. Momento de intercambio de puestos entre jugadoras lateral y central.

En el estudio, se ha utilizado la línea de golpe franco, referencia objetiva del terreno de juego, para definir los puestos específicos, diferenciando la primera y segunda línea atacante, lo que añade fiabilidad a los registros, y facilita la observación a investigadores menos experimentados en el mundo del balonmano. Cuando el sistema ofensivo es el definido como “3:3 con dos pivotes”, donde desaparece el puesto específico de uno de los extremos, o un sistema “4:2”, se pueden generar dudas para el observador sobre cuando un jugador debe ser considerado como pivote o extremo. Para clarificar la toma de decisiones del observador, en el caso de que no hubiera otro jugador de referencia en ese lado ocupando el puesto de extremo, se adoptaron los siguientes criterios para delimitar el puesto de pivote: la proyección perpendicular a la línea de fondo del último atacante de primera línea, o el

contacto físico con el último defensor en el caso del sistema 3:3 con dos pivotes, imágenes 2 y 3, figuras 24 y 25. El repertorio de categorías se describe en la tabla 21.



Imagen 2. Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por el último jugador atacante.

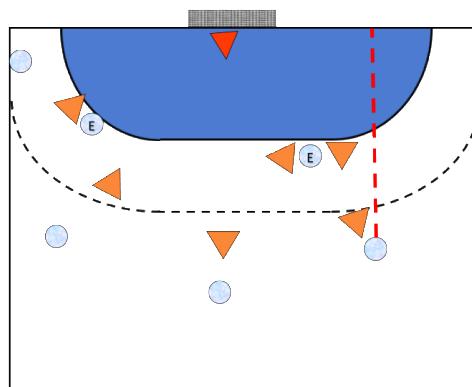


Figura 24. Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por el último jugador atacante.



Imagen 3. Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por contacto con el último defensor.

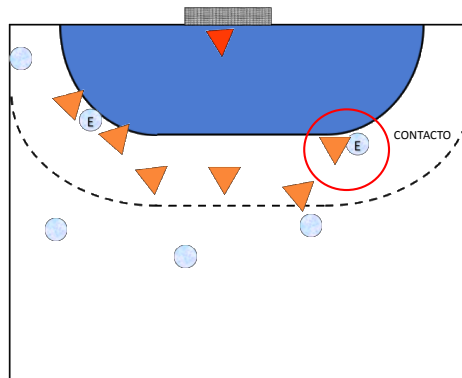


Figura 25. Delimitación en anchura del puesto de pivote cuando no está ocupado el extremo, por contacto con el último defensor.

Tabla 21. *Criterio: puestos específicos ofensivos.*

Categoría	Código	Descripción
Pivote	E	Jugador o jugadores que se sitúan dentro de la zona de golpe franco, aunque esporádicamente puede actuar fuera de ella, entre los dos puestos de extremos. En el caso de no encontrarse ocupado alguno de los puestos de extremo, por ejemplo, en el sistema 3:3 con dos pivotes, el puesto se limita en anchura por el lado sin extremo por la proyección perpendicular del último jugador atacante o defensor (imagen 2, figura 24), o por el contacto físico con el último defensor (imagen 3, figura 25).
Extremo derecha	D	Es el último jugador por la derecha de la segunda línea de ataque, dentro de la zona de golpe franco (ver gráficos de la tabla 19: "sistemas ofensivos").
Extremo izquierda	F	Es el último jugador por la izquierda de la segunda línea de ataque, dentro de la zona de golpe franco (ver gráficos de la tabla 19: "sistemas ofensivos").
Lateral izquierdo	A	Jugador de primera línea ofensiva, más allá de 9 m., sin ningún otro jugador de primera línea a su izquierda (ver gráficos de la tabla 19: "sistemas ofensivos").
Lateral derecho	C	Jugador de primera línea ofensiva, alejado más allá de 9 m., sin ningún otro jugador a su derecha (ver gráficos de la tabla 19: "sistemas ofensivos").
Central	B	Jugador de primera línea ofensiva, más allá de 9 m., en el centro del ataque, existen compañeros de primera línea a su derecha e izquierda (ver gráfico del sistema 3:3, tabla 19). En el sistema definido como 4:2, existen dos centrales con compañeros

atacantes de primera línea ambos lados (ver el gráfico del sistema 4:2, tabla 19). En el sistema 2:4 desaparece el puesto de central según la definición de esta categoría al existir sólo dos jugadores laterales (ver gráfico del sistema 2:4, tabla 19).

1.5.1.1.4 Criterio: Puesto específico del finalizador en la situación final.

Se utilizará el mismo repertorio de categorías del criterio anterior, pero el registro se realizará en el momento final de la última acción de la secuencia, la información que se pretende obtener será consecuentemente diferente al criterio anterior. El puesto del jugador finalizador, como ya expusimos en el marco teórico, es un criterio altamente utilizado en los estudios sobre balonmano. Conocer cuantas de las secuencias finalizan en el puesto de pivote es ya un dato que puede ser significativo para el objetivo de la investigación, aunque este no es un dato diferenciador de este estudio, al igual que conocer que puestos se relacionan más, y como lo hacen con el pivote no finalizador.

Es posible, en el análisis, asociar los datos de este criterio al anterior, puesto específico al inicio de la secuencia, pero estos análisis se deben realizar con cautela, en el dinamismo del juego se intercambian puestos, pero si no se recoge la secuencia completa, no podemos determinar si esos cambios se han revertido en el transcurso de la secuencia, así, por ejemplo, el central puede

permutar la posición con un lateral y tras un cruce finalizar de nuevo en su puesto inicial¹⁵. Otra razón que podría conducir al error, es el planteamiento estratégico de que el jugador especialista pivote, inicie la secuencia de ataque en un puesto diferente, sin embargo, en la investigación no se identifican jugadores especialistas sino la ocupación de puestos, y sí puede ser un dato significativo conocer, cuando el jugador finalizador es el pivote, si ocupaba esa posición desde el inicio o se ha incorporado al puesto durante la secuencia.

En los casos en los que finaliza la secuencia por una interrupción del juego, debido a un tiempo muerto de equipo o arbitral, a una sanción disciplinaria al equipo defensor, o por una falta cometida por un jugador sin balón, se registrará siempre, como finalizador al poseedor del balón en ese momento, aunque en el caso de falta o sanción sea otro jugador el implicado.

1.5.1.2 Sub-dimensión competición (marco competitivo).

Se recoge aquí la situación competitiva del encuentro en cada secuencia registrada, entendemos este marco como la relación entre dos elementos: el tiempo y el marcador.

¹⁵ Los términos “permuta” y “cruce” son utilizados en la literatura específica para referirse a medios tácticos que suponen el intercambio de puestos específicos (Antón, 2006).

Un tercer elemento del marco competitivo, son los equipos participantes y el torneo que se disputa, criterios fijos que se recopilan al inicio o final de la observación, y en consecuencia no se modifican de una secuencia a otra.

En el instrumento no se incluye el tiempo, al utilizar en la muestra grabaciones de partidos de las televisiones, no siempre era posible constatar el tiempo de juego en el momento del registro, además, al no realizarse un registro de todas las secuencias ofensivas, sólo las de igualdad numérica, existían saltos temporales importantes en los estudios. Sí se puede utilizar como referente el número de la secuencia como ya han realizado otros estudios (Volossovitch et al., 2009; Lozano et al., 2016).

1.5.1.2.1 Criterio: Resultado final del encuentro.

Este criterio tiene un grado de apertura en cinco categorías, estas se han conformado considerando la diferencia de tres goles como límite entre categorías. El resultado final, como se explicó en el marco teórico, es utilizado para determinar la eficacia táctica, caracterizar perfiles de comportamiento para ganadores y perdedores, o para seleccionar encuentros de la muestra.

Este registro, utilizado de forma aislada, por sí solo, puede inducir a errores de interpretación del juego, un partido igualado puede aumentar la diferencia en los minutos finales por el riesgo que asume un equipo al intentar remontar el resultado, o en sentido contrario, en un partido con importantes diferencias pueden reducirse debido a que el equipo vencedor deje de competir con la

misma intensidad o participen jugadores de inferior rendimiento una vez se ha decidido el resultado. Esta es una de las razones que justifican utilizar una muestra amplia que permita la generalización, o como en este estudio, seleccionar una muestra donde, la aparición de esas posibles dinámicas competitivas, se minimicen, por ejemplo, en las fases finales de torneos de máximo nivel. El repertorio de categorías se describe en la tabla 22.

Tabla 22. *Criterio: resultado final del encuentro.*

Categoría	Código	Descripción
Ganador A	GA	El equipo observado vence por 4 o más goles.
Ganador B	GB	El equipo observado vence por 3 o menos goles.
Empatados	EM	El partido finaliza en empate.
Perdedor B	PB	El equipo observado pierde por 3 o menos goles.
Perdedor A	PA	El equipo observado pierde por 4 o más goles.

1.5.1.2.2 Criterio: Diferencia momentánea en el marcador.

El repertorio de categorías del criterio recoge las diferencias en el marcador del encuentro en el momento de inicio de la secuencia de ataque observada, se ha reflejado las diferencias hasta que supera los tres goles, agrupándose en la última categoría las diferencias de cuatro o más goles (Lozano, 2014; Lozano et al., 2016 a y b), entendiéndose que las diferencias de cuatro goles o más implican una misma presión competitiva en un partido de balonmano, tabla 23.

Tabla 23. *Criterio: diferencia momentánea en el marcador.*

Categoría	Código	Descripción
Vence por 4 o más	GA	El equipo observado está venciendo por 4 o más goles.
Vence por 3	V3	El equipo observado está venciendo por 3 goles.
Vence por 2	V2	El equipo observado está venciendo por 2 goles.
Vence por 1	V1	El equipo observado está venciendo por 1 gol.
Empate	ME	El partido se encuentra empatado.
Pierde por 1	P1	El equipo observado está perdiendo por 1 gol.
Pierde por 2	P2	El equipo observado está perdiendo por 2 goles.
Pierde por 3	P3	El equipo observado está perdiendo por 3 goles.
Pierde por 4 o más	PA	El equipo observado está perdiendo por 4 o más goles.

1.5.1.2.3 Criterio: Número de secuencia de ataque.

La secuencia de ataque, su inicio y su final, se ha definido cuando se ha delimitado la unidad de observación. Aunque en nuestro estudio sólo se analizan las situaciones finales en caso de igualdad numérica, 6x6 más portero, en cada fase de ataque posicional se contabilizarán todas las secuencias, tanto en igualdad como en desigualdad numérica, de tal forma que a la secuencia registrada se le asignará la categoría según el orden que ocupa en esa fase de ataque entre todas las secuencias. En el instrumento, el repertorio de categorías se ha elaborado considerando hasta la quinta secuencia, a partir de ella todas se incluyen en esta categoría (tabla 24).

Un objetivo específico de la investigación consiste en saber que ocurre con respecto al pivote, cuando un equipo finaliza en las primeras secuencias de ataque o cuando se ve obligado a aumentar el número de intentos, bien por el desgaste físico (varios esfuerzos) o psicológico (no conseguir finalizar puede entenderse como éxito defensivo, o fracaso ofensivo que debe ser gestionado por los atacantes) el equipo atacante puede modificar su comportamiento.

Tabla 24. *Criterio: número de la secuencia de ataque observada en una fase de ataque posicional.*

Categoría	Código	Descripción
Secuencia 1	S1	Primera secuencia en la fase de ataque posicional.
Secuencia 2	S2	Segunda secuencia en la fase de ataque posicional.
Secuencia 3	S3	Tercera secuencia en la fase de ataque posicional.
Secuencia 4	S4	Cuarta secuencia en la fase de ataque posicional.
Secuencia 5 y siguientes	S5S	Quinta secuencia o posteriores en la fase de ataque posicional.

1.5.1.2.4 Criterio: Aviso de juego pasivo.

En balonmano, la regla 7.11. (I.H.F., 2016) indica que “No está permitido mantener la posesión de balón del equipo sin realizar ningún intento reconocible de atacar o lanzar a portería”, y añade en la regla 7.12 la obligación de los árbitros de realizar una señal de advertencia, tipificada en el reglamento con la acción de levantar la mano, en caso de percibir esta situación, disponiendo el equipo atacante desde ese momento de seis pases como máximo para realizar un lanzamiento a portería. Esta circunstancia puede

condicionar en gran medida el comportamiento táctico del equipo atacante, y consecuentemente la participación del pivote.

El grado de apertura de este criterio es sólo de dos categorías, tabla 25.

Tabla 25. *Criterio: aviso de juego pasivo.*

Categoría	Código	Descripción
Con aviso de pasivo	SP	Los árbitros realizan el gesto de aviso de juego pasivo antes de iniciar la secuencia de ataque o durante su desarrollo, antes de la finalización.
Sin aviso de pasivo	NP	No existe aviso de pasivo por parte de los árbitros antes de que finalice la secuencia.

1.5.2 Dimensión situación de finalización.

Esta dimensión supone la parte más molecular del instrumento de observación, ya que pretende acotar con la mayor profundidad posible la situación final de la secuencia de ataque, poniendo el foco en el entorno próximo al jugador poseedor del balón o finalizador. Incluirá, además, aquellos criterios que pretenden recoger datos sobre la participación del pivote no finalizador en ella. Es esta dimensión la que constituye el núcleo del instrumento, y la que posibilita las aportaciones propias del estudio al campo de análisis del rendimiento táctico en balonmano. Las relaciones de los datos registrados con los recopilados en las otras dimensiones, permitirán abordar los objetivos de investigación planteados.

1.5.2.1 Sub-dimensión propiedades situacionales.

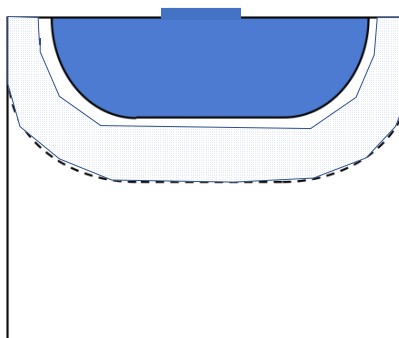
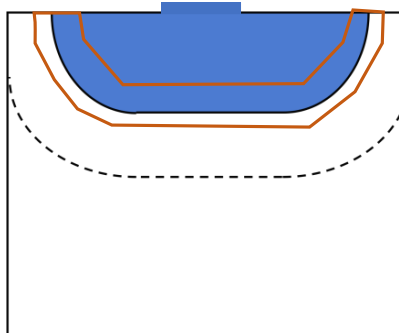
Los criterios que definen las propiedades de la situación final recopilarán los datos que permitan ubicar el final de la acción en el espacio y caracterizar la oposición directa al poseedor del balón. Avila (2003) o Del Rosal (2012) incluyeron también criterios sobre la posición corporal del jugador con balón, equilibrio y orientación.

1.5.2.1.1 Criterio: Distancia a portería.

Se utilizan como referencias las líneas propias del campo: la línea del área de portería, situada a 6 metros de la portería y la línea de golpe franco, situada a 9 metros de la portería. El observador considerará el último apoyo del jugador finalizador como referencia principal, tanto en las acciones en salto como en apoyo. Se añade un criterio para la categoría de 6 metros como es la proyección de la acción sobre el área de portería, recordemos que el reglamento permite utilizar su espacio aéreo, regla 6 (I.H.F., 2016), a pesar de que en ocasiones el último apoyo no se sitúe exactamente en la proximidad de la línea del área de portería, esta situación es relativamente frecuente. El repertorio de categorías se describe en la tabla 26.

Tabla 26. Criterio: distancia a portería.

Categoría	Código	Descripción
En 6 m.	6M	Entre el jugador y el área no existe espacio físico para que lo ocupe otro jugador, o su acción se proyecta sobre el área de portería habiendo realizado el último apoyo entre 6 y 9 m. (zona de golpe franco).
Entre 6-9 m.	6-9M	El jugador se encuentra dentro de la zona de golpe franco, incluyendo la línea, sin llegar a 6m, quedando un espacio físico en la trayectoria a portería susceptible de ser ocupado por otro jugador.
Más allá de	9M	El jugador realiza el último apoyo fuera de la zona de golpe franco.



9 m.

1.5.2.1.2 Criterio: Ángulo de lanzamiento.

El repertorio de categorías se tipifica considerando tres índices: el brazo habitual del finalizador, el puesto específico ocupado en la situación final, y en el caso de los lanzamientos de extremos, la relación con el portero. Tabla 27.

Tabla 27. Criterio: ángulo de lanzamiento.

Categoría	Código	Descripción
Amplio	AMP	El finalizador ocupa el puesto de central, siendo diestro ocupa el puesto de lateral izquierdo, o siendo zurdo el puesto de lateral derecho. El finalizador ocupa el puesto de pivote, independientemente del brazo, en alguna de las proyecciones de los puestos de primera línea.
Reducido	RED	El finalizador es un jugador diestro en el puesto de lateral derecho, o zurdo en zona lateral izquierdo. Diestro en zona de extremo izquierdo, o zurdo en zona de extremo derecho, excepto en la situación descrita para los extremos en la siguiente categoría.
Mínimo	MIN	Jugador diestro en el puesto de extremo derecho, o zurdo en el puesto de extremo izquierdo. Diestro en el puesto de extremo

izquierdo, o zurdo en el puesto de extremo derecho cuando el portero ocupa la totalidad de la línea de tiro desde el balón.

1.5.2.1.3 Criterio: Número de defensores y distribución.

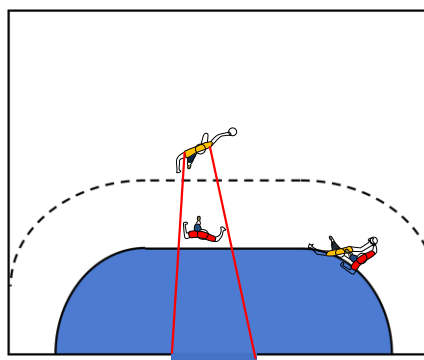
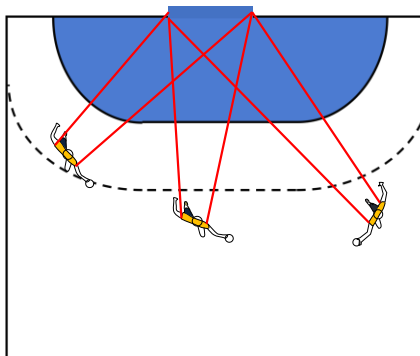
El repertorio de categorías, con una apertura de cuatro categorías, se organiza en función del número de defensores con influencia en la acción y la distribución entre ellos. Se considera que un defensor tiene influencia en la acción si se encuentra ubicado o puede intervenir sin desplazarse en la línea de tiro o de progresión hacia portería del finalizador, o existiera contacto, incluso si se produjera lateral o por detrás (fuera de la línea de tiro). Se entiende como línea de tiro, la zona que queda entre la proyección de ambos hombros del poseedor hacia los postes de la portería, ver los gráficos explicativos incluidos en la tabla 28 de descripción de las categorías.

La distribución, en caso de que existan más de un defensor con influencia, se categoriza según el grado de profundidad de su ubicación, distancia portería, donde se valora si están escalonados o alineados entre ellos. Se considerará que se encuentran escalonados cuando encontrándose a distinta profundidad, se genere un espacio claramente perceptible entre ellos. En un principio se intentó utilizar la referencia de la posición de los pies, considerando que estaban escalonados cuando un defensor tenía los dos pies por delante del compañero, sin embargo, esta referencia igualaba situaciones en las que los defensores estaban muy próximos, con otras en las que la distancia podía llegar a ser de más de dos metros, por lo que se desestimó este criterio. En los

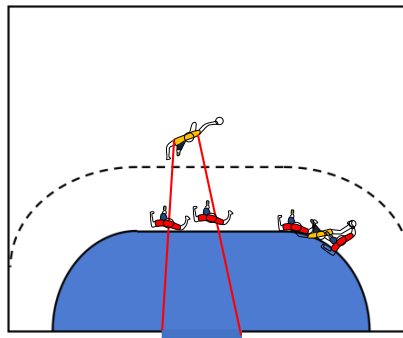
casos en los que pudieran existir más de dos defensores se incluirán en las categorías de dos alineados o dos escalonados, si existiera escalonamiento.

Tabla 28. Criterio: número de defensores y distribución.

Categoría	Código	Descripción
Ningún defensor	NIN	No existen oponentes situados en línea de tiro o con posibilidad de intervenir en ella. Ningún defensor está en contacto con el finalizador.
Un defensor	UNO	Sólo un defensor se encuentra en línea de tiro, con posibilidad de intervenir en ella, o en contacto con el poseedor.
Dos defensores alineados	DOSAL	Dos defensores o más, en alguna de las condiciones definidas en la categoría anterior, situados a la misma profundidad defensiva (distancia de portería), es decir, que

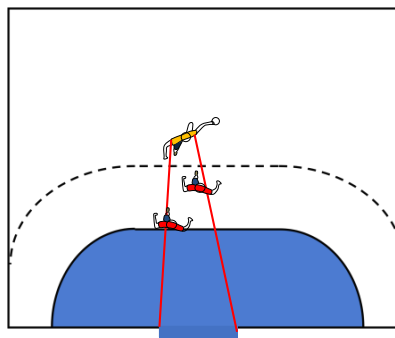


no se genera un espacio en profundidad claramente observable entre ellos.



Dos defensores o más, según la definición dada, que se encuentran a diferente profundidad, generándose un espacio claramente observable entre ellos.

Dos
defensores DOSESC
escalonados



1.5.2.1.4 Criterio: distancia de los defensores al finalizador.

Se graduó la presión defensiva sobre el poseedor del balón en función de la distancia del defensor más cercano registrado según el criterio anterior. Ver tabla 29.

Tabla 29. Criterio: situación del defensor más cercano al finalizador.

Categoría	Código	Descripción
-----------	--------	-------------

Nula	NO	No existen oponentes situados en línea de tiro o con posibilidad de intervenir en ella. Ningún defensor está en contacto con el finalizador.
Alejado	ALE	Sin posibilidad de intervenir sobre el poseedor. Para ello sería necesario un desplazamiento claramente perceptible, más de un paso.
Próximo	PRO	Está próximo al poseedor, con posibilidad de contactar con él.
En contacto	CON	Existe contacto físico con el defensor en el momento final de la acción. En el caso de que el finalizador sea un extremo o un pivote, se considera contacto, aunque en el momento final no lo hubiera, si existió en el momento del impulso hacia el área o del 1x1 si no existen apoyos posteriores ¹⁶ .

1.5.2.2 Sub-dimensión: participación del pivote no finalizador.

1.5.2.2.1 Criterio: Influencia del pivote.

Para elaborar el repertorio de categorías de este criterio, se ha tomado como referencia el número de defensores existentes en la línea de pase entre el finalizador y el pivote, si lo hubiera. Se entiende por línea de pase, la línea imaginaria trazada entre el balón y el posible receptor.

Se registrará que un pivote tiene influencia siempre que entre el finalizador y él existan como máximo dos defensores en línea de pase. Se considera que un

¹⁶ Es frecuente que el pivote gane la posición mediante giro, liberándose del contacto en el último momento, el defensor intenta evitar la sanción disciplinaria.

defensor se encuentra en línea de pase, cuando lo está alguna parte de su cuerpo, por ejemplo, el brazo, o está más próximo a portería que la línea imaginariamente trazada, ver gráficos explicativos en la tabla 30.

El defensor del finalizador, ver tabla 28 (p. 185), siempre se contabiliza. En el caso de haberse registrado en el criterio “número de defensores y distribución” (tabla 28), la categoría de dos defensores alineados, ambos se considerarán como uno a efectos del registro en este criterio, figura 23, no así si se registran como escalonados.

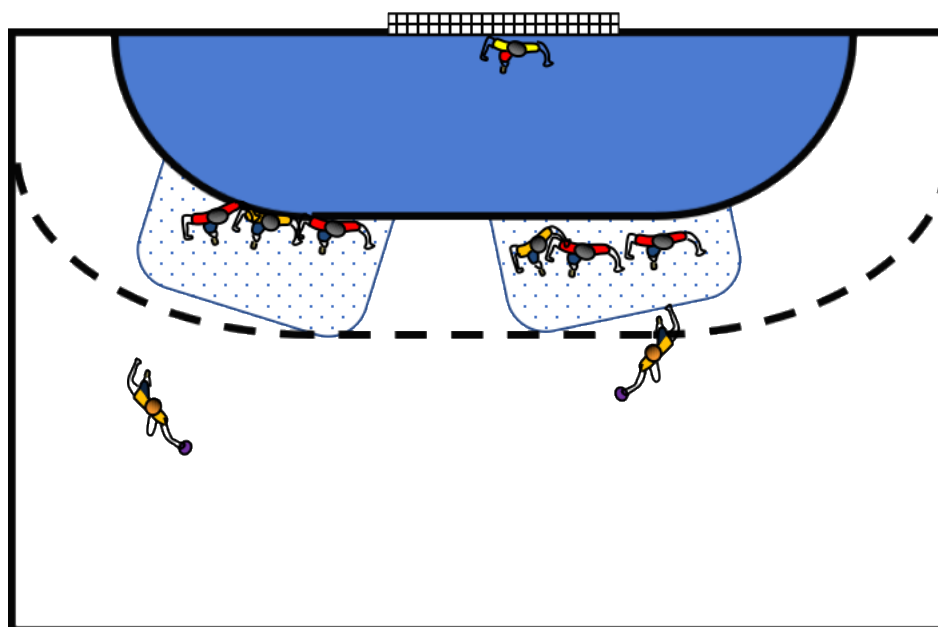


Fig. 23. Ejemplo de situaciones con dos defensores alineados en línea de tiro. Contabilizan como un defensor.

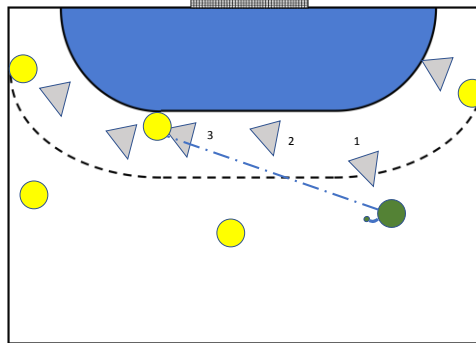
Tabla 30. *Criterio: influencia del pivote.*

Categoría	Código	Descripción
-----------	--------	-------------

Entre el finalizador y el pivote más cercano existen más de dos defensores, según el criterio explicado.

Ningún pivote.

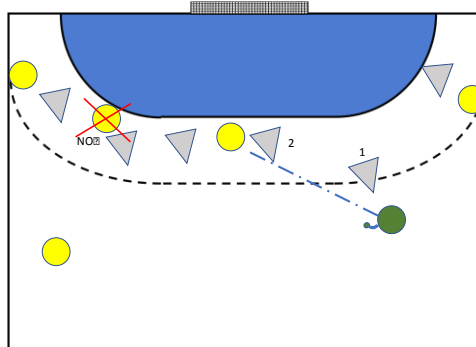
NULA



Existe influencia de un sólo pivote según el criterio adoptado, máximo dos defensores entre él y el finalizador.

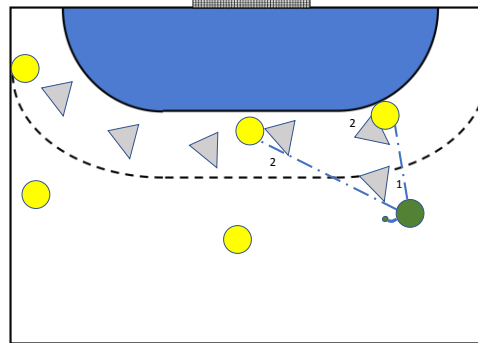
Un pivote.

ÚNICA



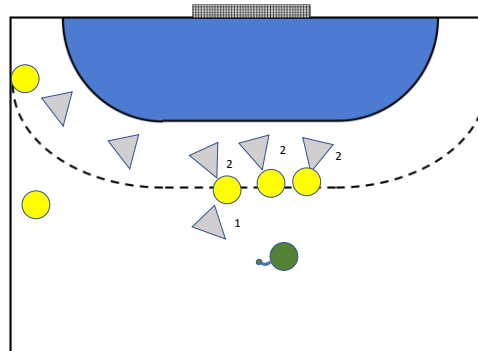
Existe influencia de dos pivotes según el criterio adoptado.

Dos pivotes. DOS



Existe influencia de más de dos pivotes según el criterio acordado.

Más de dos pivotes MASDOS

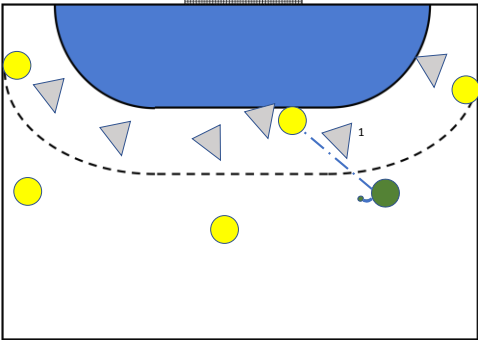
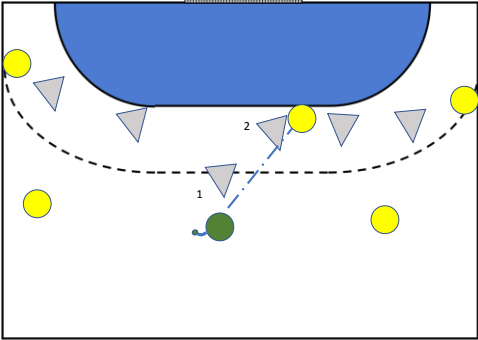


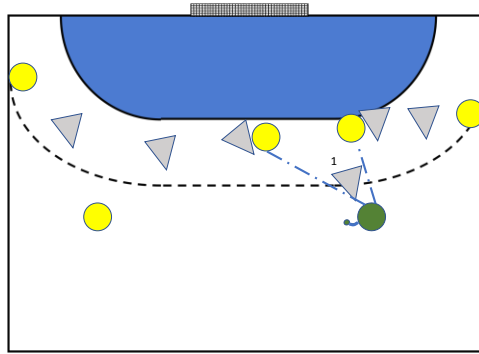
1.5.2.2.2 Criterio: Relación del pivote con el finalizador.

En función de los acuerdos adoptados para el criterio anterior, se graduará la intensidad de la relación entre el pivote y el poseedor del balón, en caso de que exista influencia. Se registrará como una relación directa cuando entre el pivote y el finalizador sólo exista un defensor, e indirecta cuando existan dos. Al existir la posibilidad de que exista más de un pivote con influencia, el grado de apertura del repertorio es de cinco categorías, tabla 31. Si en el criterio anterior

se ha registrado la presencia de más de dos pivotes, se considerarán los dos de influencia más directa.

Tabla 31. *Criterio: relación del pivote con el finalizador.*

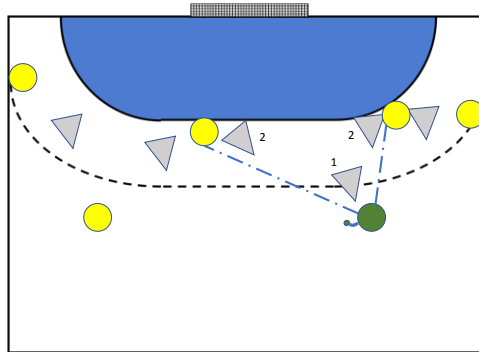
Categoría	Código	Descripción
No existe	NO	No existe ningún pivote registrado en el criterio anterior. Entre el finalizador y el pivote existe como máximo un defensor según la definición dada en el criterio anterior.
Directa	D	 <p>Quando entre el finalizador y el pivote existen dos defensores según se definió en el criterio anterior.</p>
Indirecta	I	
Dos pivotes con relación directa	D-D	Existiendo la influencia de dos o más pivotes, dos de ellos tienen un nivel de influencia directa al existir como máximo un defensor entre el finalizador y cada uno de ellos.



Existiendo la influencia de dos o más pivotes, dos de ellos tienen un nivel de influencia indirecta al existir dos defensores entre el finalizador y cada uno de ellos.

Dos pivotes con relación indirecta

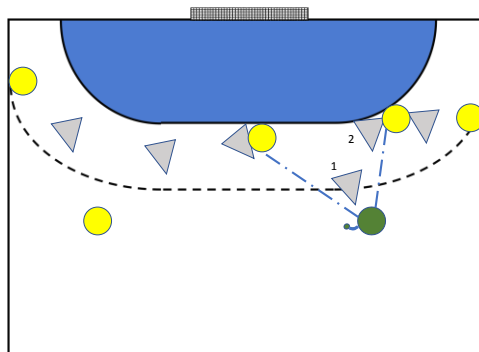
I-I



Existiendo la influencia de dos o más pivotes, uno de ellos tiene un nivel de influencia directa (un solo defensor entre él y el finalizador) y otro, indirecta (dos defensores entre él y el finalizador).

Un pivote con relación directa, y otro indirecta.

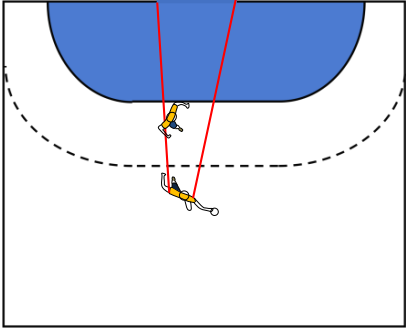
D-I

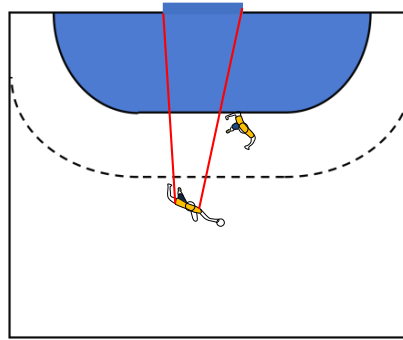


1.5.2.2.3 Criterio: Ubicación del pivote respecto al finalizador.

En este criterio se aumentará la información sobre la incidencia del pivote en la situación final, incluyendo la ubicación respecto al finalizador. En los deportes, y en particular en balonmano, la lateralidad del jugador, diestro o zurdo, condiciona su actuación, en el caso del balonmano se llega a denominar a las acciones hacia el lado de su mano dominante, a “punto fuerte”, y a “punto débil” cuando la acción se desarrolla hacia el lado contrario, entendiéndose que existe mayor dificultad en actuar hacia ese lado. De hecho, se va a utilizar esa terminología en el siguiente repertorio de categorías. Por lo tanto, se va a utilizar como parámetros, la ubicación del finalizador, su línea de progresión a portería, y su brazo dominante. Ver Tabla 32.

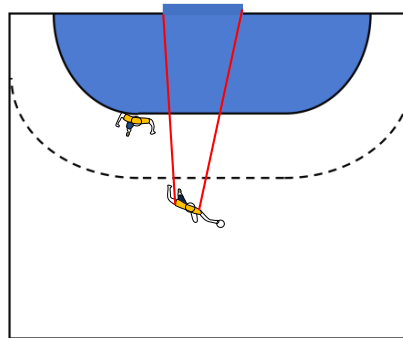
Tabla 32. Criterio: ubicación del pivote respecto al finalizador.

Categoría	Código	Descripción
Ninguna	N	No existe ningún pivote registrado en el criterio: influencia. Existe un sólo pivote que se encuentra en la línea de tiro. Una parte del cuerpo se encuentra dentro de ésta.
En línea de tiro	LT	 El diagrama muestra un campo de balonmano con un arco de portería superior azul. Una línea de tiro, representada por una línea punteada, se extiende desde el arco hacia abajo. Un jugador (pivote) está situado directamente sobre esta línea de tiro. Dos líneas rojas convergen en el jugador, representando la línea de tiro hacia la portería.
Punto fuerte	FUE	Un pivote se encuentra fuera de la línea de tiro, se sitúa por el lado del brazo dominante del finalizador.



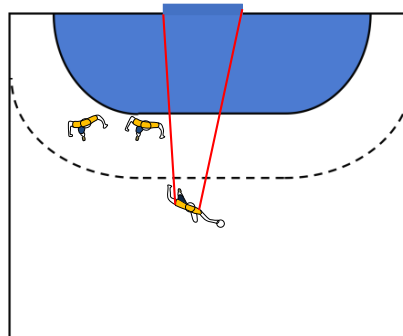
Un pivote se encuentra fuera de la línea de tiro, se sitúa por el lado contrario del brazo dominante del finalizador.

Punto débil DEB



Ambos pivotes registrados se encuentran fuera de la línea de tiro, situados en el lado contrario del brazo dominante del finalizador.

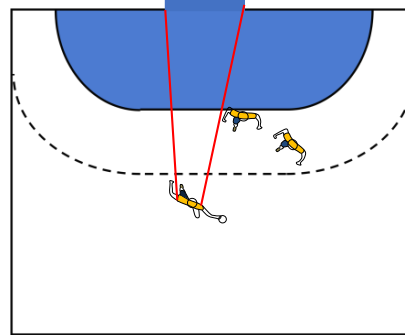
Dos pivotes en el punto débil DEB-DEB



Ambos pivotes registrados se encuentran fuera de la línea de tiro, situados en el lado del brazo dominante del finalizador.

Dos pivotes en el punto fuerte

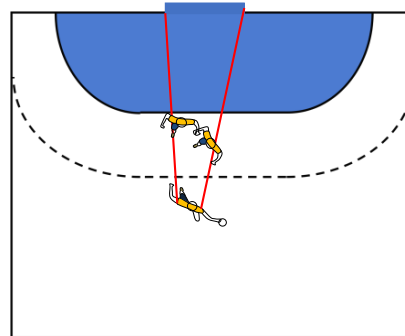
FUE-FUE



Dos pivotes o más registrados, todos se encuentran en la línea de tiro del finalizador.

Dos pivotes en línea de tiro

LT-LT

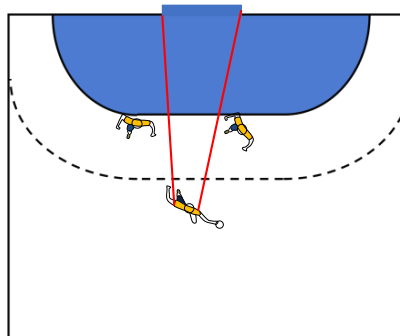


Un pivote en el débil y otro en

DEB-FUE

Dos pivotes o más registrados, se encuentran fuera de la línea de tiro, a ambos lados del finalizador.

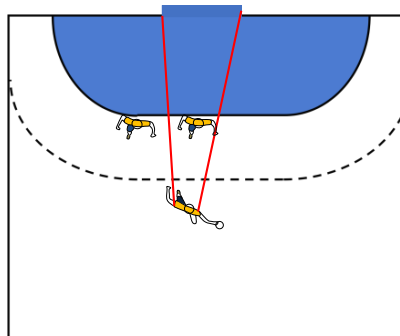
el fuerte



Dos o más pivotes registrados, uno o más se encuentran en la línea de tiro del finalizador, otro u otros fuera de ella por el lado contrario del brazo dominante.

Un pivote en el
débil y otro en
línea de tiro

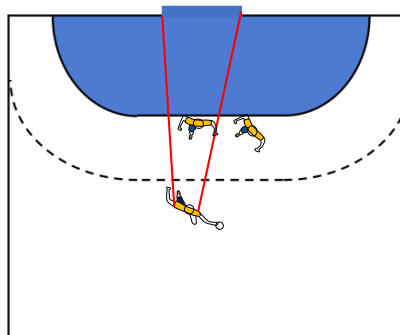
DEB-LT



Dos o más pivotes registrados, uno o más se encuentran en la línea de tiro del finalizador, otro u otros fuera de ella por el lado del brazo dominante.

Un pivote en el
fuerte y otro en
línea

FUE-LT



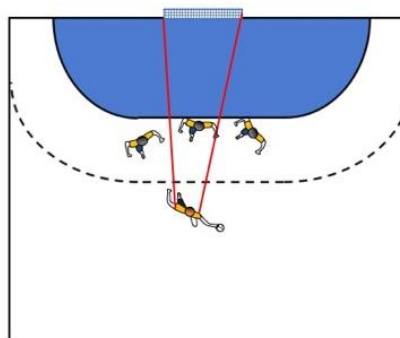
Existen más de

GB

Más de dos pivotes registrados situados en todas las posiciones

dos pivotes
ocupando todas
las situaciones
referenciadas

descritas.



1.5.2.2.4 Criterio: Ubicación del pivote respecto al defensor cercano.

El hecho de que un pivote se encuentre por delante, lateral o detrás del defensor condiciona las posibilidades de acción, no sólo del finalizador, sino del propio defensor. Por ejemplo, un pivote delante del defensor puede facilitar el lanzamiento a distancia del finalizador, “bloqueo frontal” (Antón, 2006, p. 291), o un pivote por detrás del defensor o lateral, dificulta la intervención defensiva que no puede olvidar la defensa del pase al pivote que recibiría sin oposición y próximo a portería, “doblajes con marcaje simultáneo” (Antón, 2002, p. 183).

Para ubicar el pivote respecto a su defensor más cercano, no al del finalizador, se toma como referencia la posición de los pies del pivote y del defensor, ver gráficos explicativos de la tabla 33, y la distancia a portería. No debemos confundir los términos de distancia a portería con la posición corporal, se trata de la ubicación respecto a portería, no respecto al cuerpo del defensor, ver figura 26. En el caso de existir más de un defensor próximo y no distinguirse claramente cuál es el más cercano, teniendo en cuenta la densidad

de ocupación que frecuentemente se produce en las situaciones de finalización, se registrará la situación de mayor peligrosidad para el equipo defensor en caso de que el pivote llegara a recibir el balón, consideradas en este orden: detrás, lateral, delante.

En el caso de existir más de dos pivotes, se registran en este orden: los de relación directa con el finalizador antes que indirecta; en caso de igualdad en este criterio, el de mayor peligrosidad: detrás, lateral, delante.

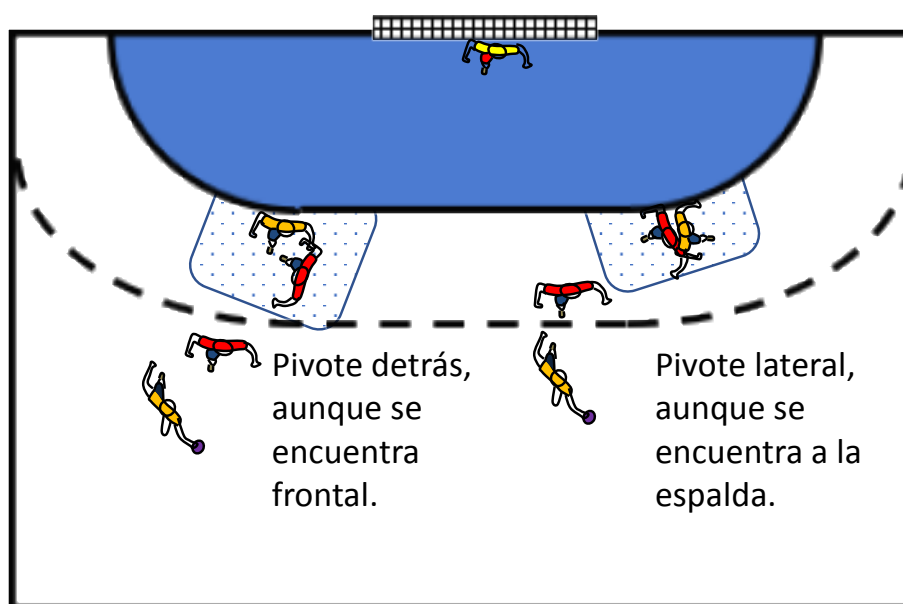
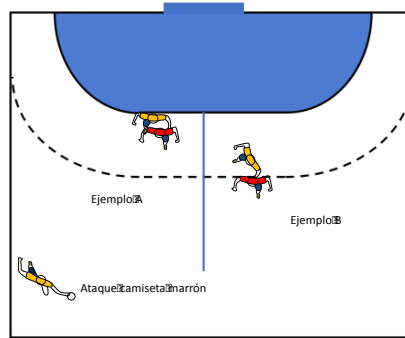


Fig. 26. Ubicación del pivote respecto al defensor y portería.

Tabla 33. Criterio: ubicación del pivote respecto al defensor cercano.

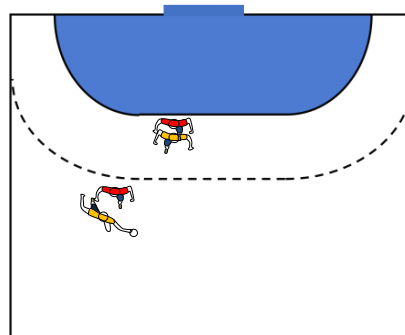
Categoría	Código	Descripción
Nada	ND	No existe ningún pivote registrado en el criterio: influencia.
Uno por detrás	DETRAS	Se registra un solo pivote que tiene los dos pies por detrás del defensor más cercano, está más próximo a portería.



Se registra un pivote que tiene los dos pies por delante del defensor más cercano, se encuentra más alejado de portería.

Uno por delante

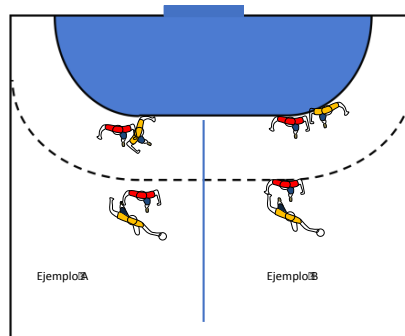
DELANT



Se registra un solo pivote con los dos pies a la misma altura, o bien uno adelantado y otro retrasado respecto al defensor más cercano, misma distancia a portería.

Uno lateral

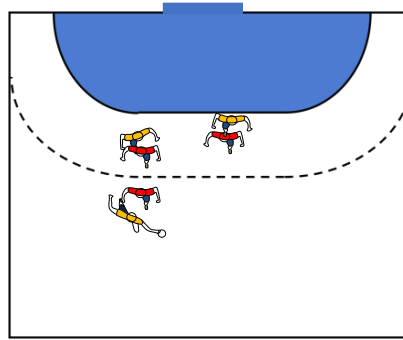
LAT



Dos pivotes por detrás.

DET-DET

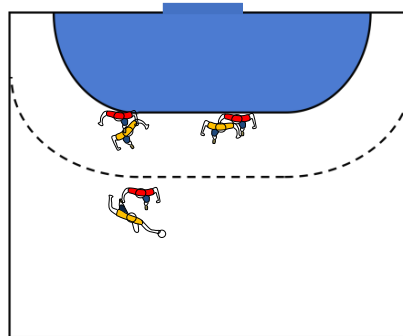
Existen dos pivotes o más registrados donde, los dos de mayor relación, están por detrás de sus defensores cercanos.



Existen dos pivotes o más registrados donde, los dos de mayor relación, están por delante de sus defensores cercanos.

Dos pivotes por delante.

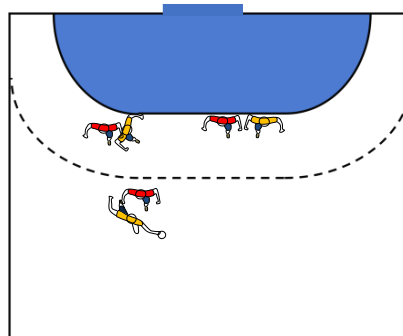
DEL-DEL



Existen dos pivotes o más registrados donde, los dos de mayor relación, están laterales respecto a sus defensores cercanos.

Dos pivotes laterales.

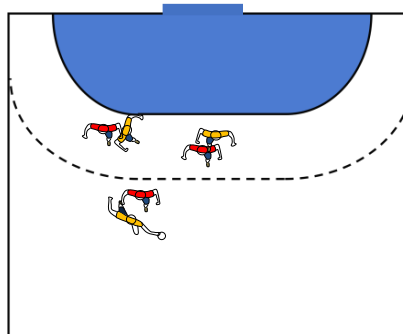
LAT-LAT



Existen dos pivotes o más registrados donde los dos de mayor relación están, uno por detrás de su defensor más cercano y otro lateral al suyo.

Uno por
detrás y
otro lateral.

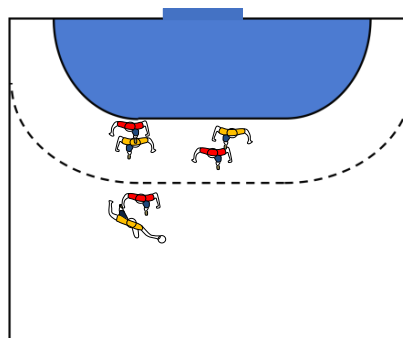
DET-LAT



Existen dos pivotes o más registrados donde, los dos de mayor relación, están, uno por detrás de su defensor más cercano y otro por delante.

Uno por
detrás y
otro por
delante.

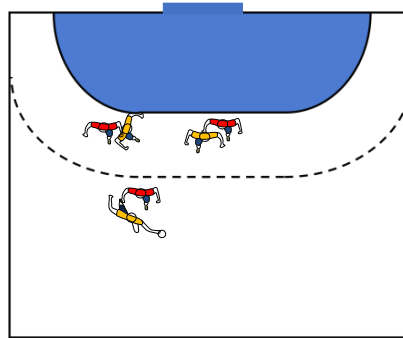
DET-DEL



Un pivote
lateral y otro
por delante.

LAT-DEL

Existen dos pivotes o más registrados donde, los dos de mayor relación, están, uno por delante de su defensor más cercano y otro lateral al suyo.



1.5.3 Dimensión resultado.

En esta dimensión se recogerá la información sobre el producto final de la secuencia, o lo que es lo mismo, la repercusión en el juego de la situación final observada. La inclusión de esta dimensión debe posibilitar el análisis de la eficacia táctica, y las relaciones de dependencia con el resto de variables contempladas en las otras dos dimensiones del instrumento. De cara a los objetivos de investigación planteado, en especial, con aquellas variables incluidas en la sub-dimensión: participación del pivote no finalizador.

1.5.3.1 Criterio: Modo de finalización de la secuencia de ataque.

En este criterio se registrarán todos los eventos que implican el final del intento o secuencia de ataque, bien por el cambio de posesión del balón o por su interrupción, que no necesariamente implica perder la posesión del balón por el equipo atacante, ataques intermedios Lasierra (2017), por ejemplo, cuando se solicita un tiempo muerto de equipo o arbitral, o se realiza un

lanzamiento donde el rebote favorece al equipo atacante. El repertorio de categorías se define en la tabla 34.

Tabla 34. *Criterio: modo de finalización de la secuencia.*

Categoría	Código	Descripción
Gol	GOL	Se consigue gol tras lanzamiento.
Lanzamiento	LANZ	Se completa una acción de lanzamiento que no consigue gol, ni el árbitro sanciona con 7m. Se incluyen en esta categoría aquellos lanzamientos, tras los cuales, una vez observan los árbitros el resultado de no gol, sancionan una acción defensiva sobre el lanzador con G.F.
7 m.	7M	No se consigue gol. Se sanciona al equipo defensor con un lanzamiento de 7 metros.
G.F.	GF	Se sanciona al equipo defensor con golpe franco a favor del ataque, cuando no existe una acción completada de lanzamiento en la situación final.
Pérdida	PERANTI	Se pierde la posesión del balón por un error técnico o reglamentario. No se incluye la pérdida de balón por un error de pase. En caso de que el árbitro señale juego pasivo, se registrará como finalizador al último poseedor del balón.
Pérdida del pase	PERBA	Se pierde la posesión del balón cuando el finalizador realiza un pase, abandonando la posesión del balón, sin que se complete su recepción, siendo recuperado el balón por la defensa. El pase se considera completado cuando el receptor consigue adaptar el balón con una o dos manos, o lo dirige intencionadamente mediante un palmeo hacia otro lugar. No se discrimina si el error tiene su origen en el

		pasador, el receptor o en la intervención defensiva.
Interrupción del juego.	INTER	Se registran las interrupciones del juego una vez iniciada la secuencia de ataque por finalizar el tiempo reglamentario, tiempo muerto de equipo o tiempo muerto arbitral.
Fuera	FUERA	Se considera fuera cuando sin haberse ejecutado un lanzamiento, el balón sale fuera y continua en posesión del equipo atacante.

1.5.3.2 Criterio: Sanciones disciplinarias resultantes.

Se registrarán las sanciones disciplinarias señalizada por los árbitros a algún defensor al final de la secuencia, no se contemplan las posibles sanciones a un jugador atacante. En balonmano, al igual que en el resto de deportes colectivos, las sanciones están estipuladas por el reglamento de juego, artículos 16.1, 16.3, y 16.6 (I.H.F., 2016), y tienen una repercusión graduada en el juego. Tabla 35.

Tabla 35. Criterio: sanciones disciplinarias resultantes.

Categoría	Código	Descripción
Sin sanción	NE	No se produce ninguna sanción disciplinaria.
Amonestación	AM	Se sanciona a algún jugador defensor mostrándole una tarjeta amarilla.
Exclusión	DM	Se sanciona a algún jugador defensor con una exclusión de dos minutos.
Descalificación	ROJ	Se sanciona a algún jugador defensor mostrándole una

tarjeta roja o azul.

ESTUDIO

OBSERVACIONAL

2 PARTE II: estudio observacional aplicado.

2.1 Muestra.

2.1.1 Delimitación de la muestra

Se recopilaron los datos de todas las secuencias de ataque posicional en igualdad numérica (n=1815) que se dieron en los cuatro partidos finales (semifinales, final y 3º-4º puesto) de los cinco torneos elegidos, un total de 20 partidos. En cada secuencia se recogen datos de 16 núcleos de categorías variables (29,040 registros) que se suman a los fijos de cada encuentro. Los torneos seleccionados fueron campeonatos masculinos de alto rendimiento, tanto de selecciones nacionales masculinas: Juegos Olímpicos de Río 2016, Campeonato del Mundo de Francia 2017, Campeonato de Europa de Croacia 2018; y como torneos de clubes: Europa Champion League de la temporada 2015-16 y 2016-17.

La decisión de elegir como primer torneo incluido en la muestra a los Juegos Olímpicos de 2016, se basó en que fue el campeonato donde se comenzaron a aplicar las nuevas modificaciones del reglamento incluidas en el reglamento de la Federación Internacional de Balonmano de julio de 2016, entendiéndose que en estas reglas se incluían dos modificaciones que podían influir en el estudio. En la regla 4:1 desaparece la obligatoriedad de que exista un jugador identificado como portero en el campo (I.H.F., 2016, p. 14), con lo que se dan situaciones de 7x6 jugadores de campo o 6x6 jugadores de campo sin portero en la pista, situación de “portería vacía” que puede condicionar el

comportamiento táctico y estratégico de los equipos y jugadores en ambas situaciones; máxime si se tiene en cuenta que los pases al pivote son pases de alto riesgo por su dificultad y su fácil puesta en juego por el equipo defensor, si consigue recuperar el balón. En el 6x6 los equipos pueden plantear estrategias para anticipar el cambio cuando se prevé la finalización; la utilización del 5x6 se convierte en anecdótica y el 7x6 supone una modificación de la densidad de jugadores, habitualmente con dos pivotes, que haría complejo diferenciar las situaciones en las que el pivote se ve implicado de aquellas en las que no, el instrumento sería poco sensible a las variaciones del juego. En la regla 7:12, se limitan las opciones del equipo atacante a seis pases como máximo después de la señal arbitral de aviso (I.H.F., 2016, p. 23), modificación que también puede afectar al comportamiento táctico de los equipos, anteriormente no existía esta limitación, quedando exclusivamente a criterio arbitral.

Desde el año 2000, sólo tres selecciones nacionales no europeas, en una sola ocasión cada una de ellas, se han situado entre los cuatro primeros clasificados de JJ.OO. o mundiales: Egipto en el mundial de 2001, Túnez en el mundial de 2005, Catar en el mundial de 2015. Bilge (2012) ya había estudiado esa superioridad de los equipos europeos, analizando algunas diferencias en el modelo de juego. Por esta razón, la competición de clubes elegida fue la “Europa Champions League”, como competición europea de clubes más importante.

2.1.2 Descripción de la muestra.

- Se registran datos válidos de 1815 secuencias de ataque posicional 6x6 + porteros. Una media de 363 secuencias por torneo, distribuidas según se refleja en la tabla 36.
- Las secuencias corresponden a 20 partidos de los torneos masculinos más relevantes de selecciones nacionales absolutas a nivel mundial y campeonatos europeos de clubes desde el 2016 al 2018, tabla 37.
- Los equipos son los cuatro primeros clasificados de cada campeonato.
- Los encuentros observados corresponden a la fase final de los torneos: semifinales, final, 3º y 4º puesto. En consecuencia, son jugados por el sistema de eliminatoria, es decir, el resultado es siempre definitivo, no existen empates.
- Sólo dos de los 20 partidos exigieron jugar un tiempo extra para dirimir el resultado, los otros 18 se decidieron en los 60 minutos reglamentarios.
- Los equipos analizados fueron nueve selecciones nacionales y seis equipos de club, ver tabla 36. Las selecciones que alcanzaron la fase final de esos campeonatos eran todas europeas: Francia (6 partidos), Dinamarca (4 partidos), Noruega, Alemania, Polonia, Eslovenia, España, Croacia, Suecia (2 partidos cada una), es decir, sólo Francia en tres campeonatos y Dinamarca en dos, repitieron. En el torneo de clubes que se observaron los siguientes seis equipos: Paris Saint Germain y RK Vardar (4 partidos cada uno), F.C. Barcelona, Montpellier, HBC Nantes y Veszprém KSE (2 partidos), sólo repitieron Paris Saint Germain y RK

Vardar. Sin embargo, todos ellos, a efectos de análisis, se pueden considerar equipos diferentes ya que entre torneos realizaron cambios de jugadores, e incluso entrenadores.

El estudio de Boddington, Lambert, y Waldeck (2003) sobre el establecimiento de perfiles normativos en el análisis del rendimiento, a partir del análisis notacional, considera que 10 partidos pueden ser suficientes para generalizar los resultados, siempre que la población sea, como es nuestro caso, jugadores de alto nivel. En las tesis sobre balonmano revisadas con metodología observacional, y que utilizan instrumentos *ad hoc* para el registro de los datos, las muestras oscilaron entre los 44 partidos de Silva (2008) y los 7 partidos de Lopes (2011) o de Rosal (2012), situándose la media en 18 encuentros. Por encima de estudios de referencia como Yamada, et al. (2014), Sierra et al. (2015), o Sousa, et al. (2015), que incluyeron un número más reducido.

Tabla 36. *Distribución de secuencias de la muestra por campeonato.*

Campeonato	Abreviatura	Nº de Secuencias
Juegos Olímpicos de 2016	JJOO2016	319
Campeonato del Mundo 2017	WCH2017	375
Campeonato de Europa 2018	ECH2018	357
Liga Europea de Clubes 2017	CHL2017	397
Liga Europea de Clubes 2018	CHI2018	367

TOTAL**1815***Tabla 37. Distribución de partidos observados por campeonato.*

Campeonato	Partido	Equipos/Código	Resultado
JJOO2016	Final	Dinamarca (DN) G9– Francia (FR) P9	(16-14) 28-26
	Semifinal	Francia (FR) G10- Alemania (AL) P10	(16-13) 29-28
	Semifinal	Dinamarca (DN) G11- Polonia (PO) P11	(16-15) (25-25) 29-28
	3º - 4º Puesto	Alemania (AL) G12- Polonia (PO) P12	(17-13) 35-21
WCH2017	Final	Francia (FR) G13- Noruega (NO)P13	(18-17) 33-26
	Semifinal	Francia (FR) G14- Eslovenia (SL) P14	(15-12) 31-25
	Semifinal	Noruega (NO) G15- Croacia (CR) P15	(12-10) (22-22) 28-25
	3º - 4º Puesto	Eslovenia (SL) G16– Croacia (CR) P16	(15-12) 31-25
ECH2018	Final	España (ES) G17- Suecia (SU) P17	(12-14) 29-23
	Semifinal	España (ES) G18- Francia (FR) P18	(15-9) 27-23
	Semifinal	Suecia (SU) G19- Dinamarca (DN) P19	(16-14) 35-34
	3º - 4º Puesto	Francia (FR) G20- Dinamarca (DN) P20	(17-14) 32-29
CHL2017	Final	RK Vardar (VA) G1– P.S.G. (PS)P1	(11–12) 24-23
	Semifinal	PSG (VA) G2– Veszprem KSE (VE)P2	(13-12) 26-25
	Semifinal	F.C. Barcelona (BA) P3- RK Vardar (PS) G3	(11-11) 26-27
	3º - 4º Puesto	F.C. Barcelona (BA) P4– Veszprem KSE (VE) G4	(17-18) 30-34
CHL2018	Final	Montpellier (MO) G5– HBC Nantes (NA)P5	(16-13) 32-26
	Semifinal	Montpellier (MO) G6– RK Vardar (VA)P6	(14-11) 28-27
	Semifinal	HBC Nantes (NA) G7- PSG (PS) P7	(17-14) 32-28
	3º - 4º Puesto	PSG (PS) G8– RK Vardar (VA) P8	(14-15) 29-28

2.2 Análisis de los datos.

Para determinar el tipo de análisis adecuado para el contraste de hipótesis, se verificó la normalidad e independencia de la muestra. Este análisis se realizó en primer lugar sobre el promedio de acciones realizado por partido ($n=20$). Al ser la muestra inferior a 50 casos, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. Se rechazó la hipótesis nula de normalidad si el estadístico W fue $p < 0,05$ (Tabla 38).

Una vez comprobada la normalidad, se realizó una comparación de medias para varias muestras independientes entre el promedio de acciones realizadas por partido (i.e., 20 grupos), a través de la prueba paramétrica ANOVA (para las distribuciones normales) y la prueba no paramétrica H de Kruskal – Wallis (para las distribuciones normales), tabla 39. Finalmente, se realizó una comparación de medias para dos muestras independientes entre el promedio de acciones por partido realizadas por los equipos ganadores ($n=20$) y los perdedores ($n=20$), a través de la prueba paramétrica t de Student (para las distribuciones normales) y la prueba no paramétrica U de Mann Whitney (para las distribuciones normales), tabla 40.

El proceso posterior de análisis de datos, se realizó siguiendo un desarrollo progresivo en diferentes fases, donde las conclusiones de unas condujeron a las siguientes, en una estrategia en embudo, figura 27:

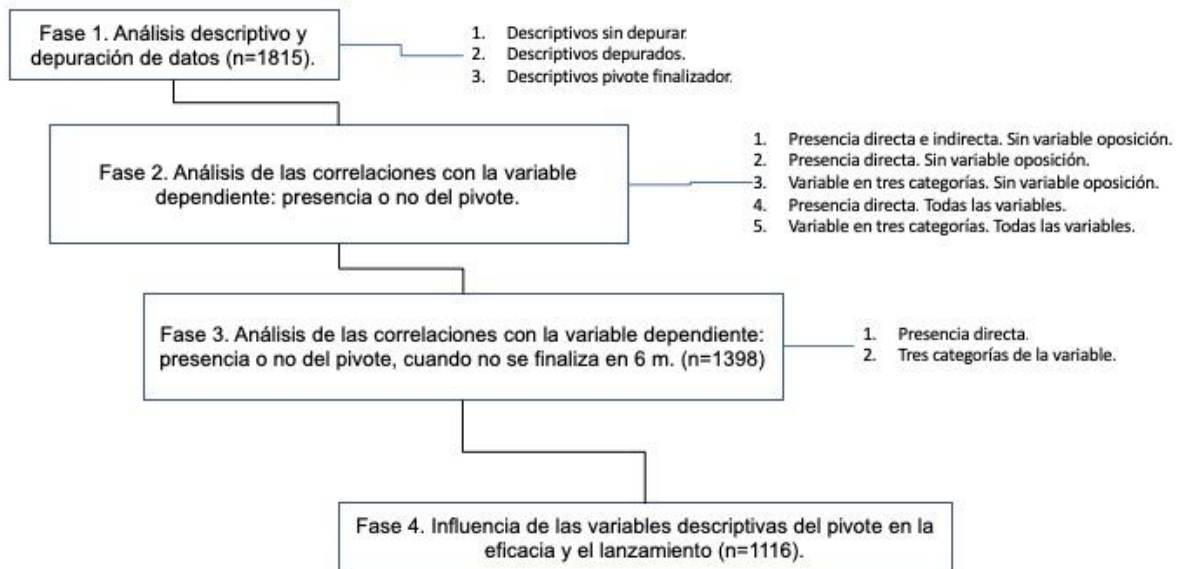


Fig. 27. Desarrollo por fases del análisis de datos.

1. Fase 1. Análisis descriptivo y depuración de los datos.

En esta fase se realizó un análisis descriptivo de distribución que incluyó el cálculo de frecuencias y porcentajes de todas las categorías incluidas en la muestra. Tras un primer análisis, se realizó un nuevo agrupamiento de las categorías, eliminando información no relevante y facilitando el tratamiento posterior de los datos en función del objetivo de investigación.

Se incluyó, además, un análisis descriptivo de la parte de la muestra correspondiente a aquellas secuencias en las que el jugador finalizador ocupa el puesto del pivote.

2. Fase 2. Análisis de las correlaciones con la variable: presencia o no del pivote.

Para el estudio de los datos en esta fase, se utilizaron regresiones logísticas binarias por pasos para determinar la influencia de las variables estudiadas sobre la presencia o no del pivote, a través del estudio de los Odds ratio, el test de Wald ($p < 0.05$) y los cambios en la bondad de ajuste del modelo (Nagelkerke pseudo- r^2). Una vez identificadas las principales variables de influencia, se utilizó el análisis de árboles decisionales para detectar las posibles interacciones a través del algoritmo CHAID (Chi Squared Automatic Interactions Detection) con los siguientes criterios: nivel de significación para las divisiones de nodos de $p < 0.05$ con ajuste de Bonferroni, número máximo de 100 interacciones y cambio mínimo de frecuencias de la casilla previstas de 0.001. Se realizó un primer árbol incluyeron las variables estudiadas. Posteriormente, se realizaron tantos árboles como variables fueron identificadas en el análisis de regresión, con la primera división forzada (i.e., variable identificada). La fuerza de las relaciones se interpretó utilizando los residuos tipificados corregidos (RTCs), considerando valores de 1,96 a 2,58 como pequeño, 2,58 a 3,29 como mediano y más de 3,29 como fuerte (Field, 2007). El tamaño del efecto se estimó a través del coeficiente phi (ϕ) y la V de

Cramer, considerando 0.10 como pequeño, 0.30 como mediano y 0.50 como grande (Fritz, Morris, y Richler, 2012).

La utilización de CHAID (Chi Squared Automatic Interactions Detection), es una técnica de análisis que permite la detección de interacciones mediante ji-cuadrado, generando tablas de contingencia que permiten en cada paso verificar cuál es la variable predictiva que más fuertemente se relaciona con la variable dependiente (Berlanga, Rubio, y Vilá, 2013), de esta forma se va segmentando la muestra en busca de relaciones, ha sido utilizada en tesis análogas a la nuestra en balonmano (González-García, 2015; Lasierra, 2017) y estudios científicos en otros deportes colectivos (Gómez et al., 2015; Robertson, Back, y Bartlett, 2015; Courel, McRobert, Toro, y Vélez, 2016).

Se consideraron, en un primer lugar todas las variables generales del estudio, excepto las de oposición específica defensiva: “oposición al poseedor” y “situación de la oposición”, que se introdujeron posteriormente con el objetivo de comprobar si se producían comportamientos diferenciados en los datos. De esta forma se aisló, en un principio, un elemento que se consideraba a priori decisivo en el comportamiento táctico de la situación, observación molecular de la situación final.

Como variables dependientes se consideraron, por fases:

1. En un primer lugar para la “presencia o no de pivote”, se agruparon las categorías de esta variable en dos: “Sí” = “nula”, “No” = “uno, dos”.

2. En un segundo análisis se decidió utilizar como variable dependiente la “influencia del pivote” en el poseedor, y se agruparon las categorías igualmente en dos: “Sí” = “directa”, “No” = “nula e indirecta”. De esta forma no se consideró que existía presencia de pivote cuando su relación era indirecta, valorando la posibilidad de no se discriminara suficientemente si se consideraban estas situaciones como presencia del pivote.
3. En un último paso se utilizó la misma variable anterior, “influencia del pivote”, pero se mantuvo la división original en tres categorías: “nula, indirecta, directa”. La intención era matizar el estudio y encontrar posibles fluctuaciones entre los tres grados de aparición del pivote.

En conclusión, se realizaron cinco análisis:

- a. Análisis de datos considerando la presencia del pivote cuando esta es indirecta o directa. Sin las variables de oposición directa defensiva.
- b. Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa. Sin las variables de oposición directa defensiva.
- c. Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable de tres dimensiones: no existe, influencia indirecta, e influencia directa. Sin las variables de oposición defensiva.

- d. Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa. Incluyendo las variables de oposición defensiva.
- e. Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable de tres dimensiones: no existe, influencia indirecta, e influencia directa. Incluyendo las variables de oposición defensiva.

4. Fase 3. Análisis de las correlaciones con la variable dependiente:
presencia o no del pivote, cuando no se finaliza en 6 m. (n = 1398)

Se realizó un nuevo grupo de análisis eliminando las situaciones de finalización en 6 m. ya que se observó en los análisis anteriores que existían grandes diferencias con el resto de distancias en todas las variables, ello implicaba además que, esta variable arrastraba a la de “puesto específico de finalización”, ya que los puestos específicos de segunda línea, pivote y extremos, finalizan habitualmente en esta distancia. Por esta razón, también salía como primera ramificación, es decir, con máxima influencia, en la mayoría de los análisis. Se incluyeron todas las variables y sólo se consideró como presencia del pivote si existía “influencia directa”.

Se repitieron dos análisis con la nueva muestra:

- a. Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa. Incluyendo las variables de oposición defensiva.

- b. Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable de tres dimensiones: no existe, influencia indirecta, e influencia directa. Incluyendo las variables de oposición defensiva.

5. Fase 4. Influencia de las variables descriptivas del pivote en la eficacia y el lanzamiento.

Una vez realizado los análisis anteriores, concentramos el análisis en aquellas variables específicas recogidas en la sub-dimensión del “pivote”: influencia en el poseedor, posición respecto a él y ubicación con respecto a su defensor más cercano, ya que de estas sobre estas dos últimas no se había detectado su comportamiento en los análisis previos. Se mantuvieron las variables de oposición defensiva directa, para observar las posibles relaciones.

Este proceso de análisis por fases, sigue una estructura que permitió realizar una búsqueda por decantación, de lo más global a lo más específico, para determinar la posible influencia del pivote en la eficacia táctica de las secuencias de ataque en igualdad numérica. Los datos obtenidos en cada fase del proceso apoyaron la toma de decisiones del análisis, y también formaron parte de la discusión posterior que condujeron a las conclusiones del estudio.

Ver figura 27.

2.3 Resultados.

2.3.1 Comprobación de normalidad e independencia de la muestra.

A la vista de los resultados de comparación de medias de muestras independientes, entre partidos (tabla 39), y entre ganadores y perdedores (tabla 40), podemos afirmar que no existen diferencias significativas. En el primer caso sólo dos variables (tabla 39), y en la segunda comparación sólo una (tabla 40), 55 variables contempladas. Por lo tanto, teniendo en cuenta que la unidad de observación y análisis del estudio, son las secuencias de ataque organizado, se pueden considerar como un conjunto la muestra completa, independientemente del partido o equipo de donde se recopila el registro.

Tabla 38. *Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk sobre el promedio de acciones por partido (n=20).*

Ataque / Defensa	W	p	Pivote	W	p	Resultado	W	p
Secuencia ofensiva			Presencia de pivote			Eficacia		
S1	0,956	0,121	SIN PIVOTE	0,073	<0.001*	Eficaz	0,953	0,097
S2	0,970	0,364	CON PIVOTE	0,074	<0.001*	No eficaz	0,926	0,012*
S3S	0,854	<0.001*	Ubic. Resp. poseedor			Lanzamient		
Sistema ofensivo			NULA	0,982	0,753	Lanzam	0,970	0,361
3-3	0,977	0,588	LT	0,889	0,001*	No lanza	0,970	0,365
3-3 dos E	0,943	0,045	FUE	0,917	0,309	Sanción		
2-4	0,941	0,037	DEB	0,968	0,309	DM.	0,828	<0.001*
4-2	0,792	<0.001*	DEB-FUE	0,915	0,005*	Tarjeta.	0,827	<0.001*
Sistema defensivo			Relación con poseedor					
SEIS	0,777	<0.001*	NULA	0,982	0,754			
CINCO	0,731	<0.001*	DIRECTA	0,982	0,754			
OTROS	0,345	<0.001*	INDIRECTA	0,982	0,754			
Aviso juego pasivo			Ubic. Resp. Defensores					
NO	0,938	0,029*	NULA	0,982	0,753			
SP	0,938	0,029*	DETRAS	0,939	0,031*			
Distancia			LAT	0,990	0,968			
6M	0,989	0,963	DELANT	0,902	0,002*			
6-9M	0,978	0,613	Puesto	W	p			
9M	0,990	0,975	Puesto inicial					
Oposición al poseedor			A	0,933	0,020*			
NULO	0,988	0,950	B	0,940	0,035*			
UNO	0,977	0,567	C	0,965	0,239			
DOSALI	0,977	0,593	D	0,936	0,025*			
DOSESC	0,979	0,634	E	0,959	0,154			
Oposición situación			F	0,908	0,003*			
NULO	0,985	0,874	Puesto finalización					
ALE	0,931	0,017*	Lateral	0,959	0,161			
PRO	0,915	0,005	Central	0,981	0,712			
CON	0,987	0,927	Extremo	0,934	0,021*			
Angulo			Pivote	0,981	0,709			
Amplio	0,828	<0.001*						
Reducido	0,827	<0.001*						

*Se rechaza la hipótesis de normalidad ($p < 0,05$)

Tabla 39. Comparación de medias de acciones por partido (i.e., 20 grupos).

Ataque / Defensa	p	Pivote	p	Resultado	p
Secuencia ofensiva		Presencia de pivote		Eficacia	
S1	0,431	SIN PIVOTE	0,170	Eficaz	0,321
S2	0,402	CON PIVOTE	0,796	No eficaz	0,863
S3S	0,778	Ubic. Resp. poseedor		Lanzamient	
Sistema ofensivo		NULA	0,144	Lanzam	0,174
3-3	0,254	LT	0,495	No lanza	0,173
3-3 dos E	0,293	FUE	0,924	Sanción	
2-4	0,009	DEB	0,753	DM.	0,303
4-2	0,527	DEB-FUE	0,270	Tarjeta.	0,303
Sistema defensivo		Relación con poseedor			
SEIS	0,873	NULA	0,170		
CINCO	0,616	DIRECTA	0,006*		
OTROS	0,891	INDIRECTA	0,193		
Aviso juego pasivo		Ubic. Resp. Defensores			
NO	0,969	NULA	0,144		
SP	0,969	DETRÁS	0,045*		
Distancia		LAT	0,470		
6M	0,702	DELANT	0,604		
6-9M	0,339	Puesto			
9M	0,946	Puesto inicial			
Oposición al poseedor		A	0,209		
NULO	0,323	B	0,244		
UNO	0,073	C	0,441		
DOSALI	0,629	D	0,284		
DOSESC	0,288	E	0,700		
Oposición situación		F	0,722		
NULO	0,246	Puesto finalización			
ALE	0,898	Lateral	0,579		
PRO	0,216	Central	0,538		
CON	0,513	Extremo	0,467		
Ángulo		Pivote	0,741		
Amplio	0,303				
Reducido	0,303				

* Diferencias significativas ($p < 0,05$) en la distribución de acciones entre partidos.

Tabla 40. Comparación de medias de acciones por partido entre equipos ganadores (n=20) y perdedores (n=20).

Ataque / Defensa	p	Pivote	p	Resultado	p
Secuencia ofensiva		Presencia de pivote		Eficacia	
S1	0,655	SIN PIVOTE	0,324	Eficaz	0,233
S2	0,320	CON PIVOTE	0,377	No eficaz	0,105
S3S	0,313	Ubic. Resp. poseedor		Lanzamient	
Sistema ofensivo		NULA	0,357	Lanzam	0,677
3-3	0,578	LT	0,482	No lanza	0,677
3-3 dos E	0,419	FUE	0,957	Sanción	
2-4	0,225	DEB	0,425	DM.	0,053
4-2	0,265	DEB-FUE	0,949	Tarjeta.	0,745
Sistema defensivo		Relación con poseedor			
SEIS	0,106	NULA	0,324		
CINCO	0,274	DIRECTA	0,681		
OTROS	0,004*	INDIRECTA	0,529		
Aviso juego pasivo		Ubic. Resp. Defensores			
NO	0,921	NULA	0,357		
SP	0,922	DETRAS	0,417		
Distancia		LAT	0,687		
6M	0,819	DELANT	0,441		
6-9M	0,138	Puesto	p		
9M	0,085	Puesto inicial			
Oposición al poseedor		A	0,735		
NULO	0,251	B	0,279		
UNO	0,919	C	0,969		
DOSALI	0,016*	D	0,828		
DOSESC	0,303	E	0,560		
Oposición situación		F	0,503		
NULO	0,260	Puesto finalización			
ALE	0,590	Lateral	0,473		
PRO	0,402	Central	0,687		
CON	0,754	Extremo	0,717		
Angulo		Pivote	0,505		
Amplio	0,745				
Reducido	0,745				

* Diferencias significativas ($p < 0,05$) en la distribución de acciones entre equipos ganadores y perdedores

2.3.2 Fase 1: Análisis descriptivo y depuración de los datos.

Se sometieron todos los datos (n = 1815) a un análisis descriptivo de distribución de frecuencias y porcentajes de las diferentes categorías, tabla 41.

Tabla 41. Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra sin depurar.

Contexto			Ataque / Defensa			Pivote			Resultado		
	n	%		n	%		n	%		n	%
Torneo			Secuencia ofensiva			Presencia de pivote			Resultado del partido		
JJOO16	319	17,6	S1	1172	64,6	NULA	561	30,9	GA	426	23,5
WCH17	375	20,7	S2	435	24,0	UNICA	1026	56,5	GB	553	30,5
ECH18	357	19,7	S3	144	7,9	DOS	228	12,6	PB	514	28,3
F417	397	21,9	S4	45	2,5	Ubic. Resp. poseedor			PA	322	17,7
F418	367	20,2	S5S	19	1,0	NULA	561	30,9	Resultado secuencia		
Competición			Sistema ofensivo			LT	190	10,5	GOL	487	26,8
S	1051	57,9	3-3	1052	58,0	FUE	422	23,3	7M	91	5,0
C	764	42,1	3-3 dos E	503	27,7	DEB	416	22,9	LANZ	472	26,0
Equipo			2-4	184	10,1	DEB-DEB	12	0,7	GF	544	30,0
DN	153	8,4	4-2	76	4,2	FUE-FUE	18	1,0	PERANTI	88	4,9
FR	275	15,2	Sistema defensivo			LT-LT	8	0,4	PERBA	112	6,2
AL	55	3,0	SEIS	1377	75,9	DEB-FUE	144	7,9	INTER	12	0,7
PO	87	4,8	CINCO	367	20,2	DEB-LT	24	1,3	FUERA	8	0,4
SU	101	5,6	CUATRO	11	0,6	FUE-LT	21	1,2	<i>Sanción</i>		
ES	118	6,5	TRES	30	1,7	GB	1	0,1	ROJ	0	0,0
NO	83	4,6	MIXT1	17	0,9	Relación con poseedor			DM	75	72,1
CR	101	5,6	MIXT2	2	0,1	NULA	561	30,9	AMA	29	27,9
SL	78	4,3	INF	3	0,2	D	475	26,2			
PS	174	9,6	DOSL	8	0,4	I	553	30,5	Puesto	n	%
VA	195	10,7	Aviso juego pasivo			D-D	42	2,3	Puesto inicial		
BA	91	5,0	NO	1594	87,8	I-I	92	5,1	A	539	29,7
VE	118	6,5	SP	221	12,2	D-I	94	5,2	B	479	26,4
MO	96	5,3	Distancia			Ubic. Resp. Defensores			C	455	25,1
NA	90	5,0	6M	417	23,0	NULA	561	30,9	D	83	4,6
Partido			6-9M	927	51,1	DETRAS	275	15,2	E	193	10,6
BR	427	23,5	9M	471	26,0	LAT	496	27,4	F	66	3,6
SF	929	51,2	Angulo			DELANT	256	14,1	Puesto finalización		
F	459	25,3	AMP	1586	87,4	DET-DET	7	0,4	A	401	22,1
Marcador			RED	223	12,3	LAT-LAT	66	3,6	B	726	40,0
VA	219	12,1	MIN	6	0,3	DEL-DEL	20	1,1	C	370	20,4
V3	115	6,3	Oposición poseedor			DET-LAT	54	3,0	D	43	2,4
V2	169	9,3	NULO	219	12,1	DET-DEL	39	2,2	E	223	12,3
V1	253	13,9	UNO	908	50,0	LAT-DEL	39	2,2	F	52	2,9
ME	309	17,0	DOSALI	353	19,4						
P1	274	15,1	DOSESC	335	18,5						
P2	192	10,6	Oposición situación								
P3	134	7,4	NULO	217	12,0						
PA	150	8,3	ALE	212	11,7						
			PRO	239	13,2						
			CON	1146	63,2						

En este primer análisis se detectaron categorías de muy poca aparición, por debajo del 5%. Y se constató que el número de secuencias que finalizan con pivote suponían el 69,1% de la muestra, 1254 registros. Por ello, sobre la base de este primer análisis descriptivo de las variables estudiadas (tabla 41) se tomaron las siguientes decisiones:

1. Se rehicieron los núcleos de categorías agrupando aquellas que tuvieron una frecuencia por debajo de 5%:
 - a. Variable “Marcador”: se redujo a tres categorías, el núcleo inicial tenía un grado de apertura de nueve categorías por lo que se segmentaba en exceso la muestra. Se redujo a “Ganando” (V1, V2, V3, y VA), “Empate”, y “Perdiendo” (P1, P2, P3, Y PA).
 - b. Variable “Secuencia ofensiva”: las categorías S4 con un 2,5%, y S5S con un 1% se unificaron con “S3” con un 7,9%, dando lugar a la categoría S3S, es decir “secuencia S3 o siguientes”, que pasó a representar un 11,5% de la muestra.
 - c. Variable “Sistemas defensivos”: con un grado de apertura de inicial de ocho categorías, se comprobó que las categorías “SEIS” (75,9%) y “CINCO” (20,2%) representaban un 96,1 % de la muestra. El resto de categorías, excepto “TRES” con un 1,7%, estaban por debajo del 1% de aparición. Por ello, se decidió agruparlas en una nueva categoría denominada “OTROS” con un 3,9% de los datos.
 - d. Variable “Ángulo”. La categoría “MIN” era anecdótica con un 0,3% y se incluyó en “REDUCIDO”.

- e. Variable “Ubicación respecto al poseedor”: el instrumento de observación proponía un núcleo categorial con un grado de apertura en 11 categorías. Tras la recogida de datos se redujo a 5: “Nula”, “LT” siempre que algún pivote estuviera en línea de tiro (“LT”, “LT-LT”, “DEB-LT”, “FUE-LT”, “GB”), “FUE” (“FUE”, “FUE-FUE”), “DEB” (“DEB”, “DEB-DEB”), y “DEB-FUE”. Se eliminaron así las categorías por debajo de un 5% de aparición, ninguna alcanzaba el 1,5%.
- f. Variable “ubicación respecto a defensores”. Se cerró el núcleo inicial de 10 categorías en 4, siguiendo el criterio explicado en el instrumento, se agruparon dando prioridad a la ubicación más próxima a portería que aparecía, es decir, el orden de prelación fue detrás, lateral, delante. De esta forma se agruparon como sigue: “NULA”, “DETRÁS” (“DETRÁS”, “DET-DET”, “DET-LAT”, “DET-DEL”), “LAT” (“LAT”, “LAT-LAT”, “LAT-DEL”), “DELANT” (“DELANT”, “DEL-DEL”).
- g. La variable “relación con el poseedor”. Se eliminaron las categorías de doble relación “D-D” (2,3%), “I-I” (5,1%) Y “D-I” (5,2%), y se incluyeron en las otras dos categorías según el criterio de influencia directa, es decir, “D-D” y “D-I” EN “DIRECTA” e “I-I” en “INDIRECTA”.
- h. Variable “resultado de partido”. Se redujo a dos categorías que con significación para el análisis: “PARTIDOS AJUSTADOS” (“GB” y “PB”), y “PARTIDOS REGULARES” (“GA”, “PA”).

- i. Variable “puesto específico”. Se agruparon las categorías “A” y “C”, en una sola “LATERAL”, y “D” y “F” en “EXTREMO”. Se consideró que diferenciar por lateralidad, no sólo no aportaría información relevante, sino que las tendencias por equipo dependerían de la preponderancia de los jugadores de cada equipo. En el caso de los extremos, además, estaban por debajo del 5% de frecuencia de aparición.
2. Se convirtió la variable “Presencia del pivote” en una variable dicotómica Sí/No, agrupando en “NO” la categoría Nula, en “SÍ” las categorías “única y dos”. De esta forma, se pensó que se podrían realizar análisis más relevantes.
3. Las categorías de la variable resultado se agruparon en dos: Eficaz/No eficaz. Se consideraron como “EFICAZ” las categorías “Gol”, “7m” y “DM”, éstas suponen una incidencia positiva constatable para el ataque, el resto de categorías se considerando como “NO EFICAZ”. Pudimos ajustar así mejor los análisis al objetivo principal de la investigación: la influencia del pivote en la eficacia táctica del ataque en igualdad numérica.
4. Igualmente, para poder ajustar los análisis a otro de los objetivos de la investigación: analizar la influencia del pivote en incrementar o no las finalizaciones con lanzamiento, se creó una variable denominada “Lanzamiento” a partir de la variable “modo de finalización”, se categorizó de forma dicotómica, considerando “SÍ LANZAMIENTO” las

categorías siguientes “Gol”, “7 m.” y “lanzamiento”. Es evidente que no puede haber gol sin lanzamiento, la decisión de 7 m. supone impedir antirreglamentariamente una clara ocasión de gol, es decir existe un intento claro de lanzamiento, regla 14.1, (I.H.F., 2016, p. 43). El resto de categorías se consideraron como “NO LANZAMIENTO”.

Una vez se realizaron estos ajustes, se volvió a realizar un análisis descriptivo de frecuencias y porcentajes que se refleja en la tabla 42. Podemos extraer un perfil normativo del juego en ataque organizado en igualdad numérica:

- Eficacia del 31,8% de las secuencias. Considerando que agrupamos en eficacia las finalizaciones en gol, 2 minutos o 7 metros provocados.
- Finalizando en lanzamiento en un 57,9% de las ocasiones. Se registraron como lanzamiento también los 7 metros provocados.
- Finalizando preferentemente en una secuencia o intento de ataque, 64,5%, y difícilmente en más de dos, 11,5%.
- La organización del ataque se realiza en sistemas 3:3, 58%, y 3:3 con dos pivotes, 27,7%, por encima de otros sistemas, 14,3%.
- Se enfrenta en el 96,1% de las veces a sistemas defensivos 6:0, en un 75,9%, o sistemas 5:1, 20,2%.

- Los puestos de primera línea acaparan el 82,5 % de las finalizaciones, y de los de segunda línea, el pivote lo hace un 12,3% de las veces frente a un 5,2% de los extremos.
- Estando presente el pivote, como no finalizador, en la situación final en un 69,1% de las secuencias, en un 33,6% de forma directa y un 35,5% indirecta.

Tabla 42. Distribución de frecuencias y porcentajes tras la depuración de los datos.

Contexto	n	%	Ataque / Defensa	n	%	Pivote	n	%	Resultado	n	%
Torneo			Secuencia ofensiva			Presencia de pivote			Resultado del partido		
JJO016	319	17,6	S1	1172	64,6	SIN PIVOTE	561	30,9	Ajustados	1067	58,8
WCH17	375	20,7	S2	435	24,0	CON PIVOTE	1254	69,1	Regulares	748	41,2
ECH18	357	19,7	S3S	208	11,5	Ubic. Resp. poseedor			Eficacia		
F417	397	21,9	Sistema ofensivo			NULA	561	30,9	Eficaz	578	31,8
F418	367	20,2	3-3	1052	58,0	LT	244	13,4	No eficaz	1237	68,2
Competición			3-3 dos E	503	27,7	FUE	441	24,3	Lanzamiento		
S	1051	57,9	2-4	184	10,1	DEB	426	23,5	Lanzam.	1050	57,9
C	764	42,1	4-2	76	4,2	DEB-FUE	144	7,9	No Lanza.	765	42,1
Equipo			Sistema defensivo			Relación con poseedor			Sanción		
DN	153	8,4	SEIS	1377	75,9	NULA	561	30,9	DM	75	72,1
FR	275	15,2	CINCO	367	20,2	DIRECTA	610	33,6	TARJETA	29	27,9
AL	55	3,0	OTROS	71	3,9	INDIRECTA	644	35,5			
PO	87	4,8	Aviso juego pasivo			Ubic. Resp. Defensores					
SU	101	5,6	NO	1594	87,8	NULA	561	30,9			
ES	118	6,5	SP	221	12,2	DETRÁS	377	20,8			
NO	83	4,6	Distancia			LAT	602	33,2			
CR	101	5,6	6M	417	23,0	DELANT	275	15,2			
SL	78	4,3	6-9M	927	51,1	Puesto	n	%			
PS	174	9,6	9M	471	26,0	Puesto inicial					
VA	195	10,7	Oposición al poseedor			A	539	29,7			
BA	91	5,0	NULO	219	12,1	B	479	26,4			
VE	118	6,5	UNO	908	50,0	C	455	25,1			
MO	96	5,3	DOSALI	353	19,4	D	83	4,6			
NA	90	5,0	DOSESC	335	18,5	E	193	10,6			
Partido			Oposición situación			F	66	3,6			
BR	427	23,5	NULO	217	12,0	Puesto finalización					
SF	929	51,2	ALE	212	11,7	Lateral	771	42,5			
F	459	25,3	PRO	239	13,2	Central	726	40,0			
Marcador			CON	1146	63,2	Extremo	95	5,2			
Ganando	756	41,7	Ángulo			Pivote	223	12,3			
Empate	309	17,0	Amplio	1586	87,4						
Perdiendo	750	41,3	Reducido	229	12,6						

Posteriormente, se realizó un último análisis de descriptivo de los datos, extrayendo los casos en los que el pivote era el finalizador (n=223, 12,3% del total de la muestra), tabla 43. Cuando el pivote es el finalizador:

- Su eficacia es del 57,8% de las secuencias. El concepto eficacia ya lo hemos definido anteriormente incluyendo las sanciones de 2 minutos y 7 metros provocados.
- Finaliza en lanzamiento en un 78% de las veces. Recordemos que se incluyen los 7 metros provocados.
- De esas finalizaciones en un 61,9% de las veces lo hace en contacto con al menos un defensor, y con un ángulo amplio de lanzamiento, 98,2%.

Tabla 43. *Distribución de frecuencias y porcentajes cuando el pivote es finalizador (n=223).*

Contexto	n	%	Ataque / Defensa	n	%	Pivote	n	%	Resultado	n	%
Torneo			Secuencia ofensiva			Presencia de pivote			Resultado del partido		
JJOO16	36	16,1	S1	146	65,5	SIN PIVOTE	195	87,4	Ajustados	119	53,4
WCH17	50	22,4	S2	60	26,9	CON PIVOTE	28	12,6	Regulares	104	46,6
ECH18	47	21,1	S3S	17	7,6	Ubic. Resp. poseedor			Eficacia		
F417	42	18,8	Sistema ofensivo			NULA	195	87,4	Eficaz	129	57,8
F418	48	21,5	3-3	120	53,8	LT	0	0,0	No eficaz	94	42,2
Competición			3-3 dos E	69	30,9	FUE	14	6,3	Lanzamiento		
S	133	59,6	2-4	27	12,1	DEB	14	6,3	Lanzam.	174	78
C	90	40,4	4-2	7	3,1	DEB-FUE	0	0	No Lanza.	49	22
Equipo			Sistema defensivo			Relación con poseedor			Sanción		
DN	12	5,4	SEIS	175	78,5	NULA	195	87,4	DM	17	7,6
FR	43	19,3	CINCO	41	18,4	DIRECTA	14	6,3	TARJETA	6	2,7
AL	8	3,6	OTROS	7	3,1	INDIRECTA	14	6,3			
PO	9	4,0	Aviso juego pasivo			Ubic. Resp. Defensores					
SU	8	3,6	NO	202	90,6	NULA	195	87,4			
ES	19	8,5	SP	21	9,4	DETRÁS	10	4,5			
NO	11	4,9	Distancia			LAT	15	6,7			
CR	13	5,8	6M	179	80,3	DELANT	2	0,9			
SL	10	4,5	6-9M	44	19,7	Puesto					
PS	12	5,4				n	%				
VA	21	9,4	Oposición al poseedor			Puesto inicial					
BA	11	4,9	NULO	82	36,8	A	3	1,3			
VE	18	8,1	UNO	102	45,7	B	4	1,8			
MO	17	7,6	DOSALI	33	14,8	C	2	0,9			
NA	11	4,9	DOSESC	6	2,7	D	14	6,3			
Partido			Oposición situación			E	191	85,7			
BR	51	22,9	NULO	82	36,8	F	9	4,0			
SF	112	50,2	ALE	0	0,0						
F	60	26,9	PRO	4	1,8						
Marcador			CON	138	61,9						
Ganando	94	42,2	Ángulo								
Empate	35	15,7	Amplio	219	98,2						
Perdiendo	94	42,2	Reducido	4	1,8						

2.3.3 Fase 2. Influencia de la presencia o no del pivote en el comportamiento ofensivo y la eficacia del ataque en balonmano de alto nivel.

2.3.3.1 *Análisis de datos considerando la variable dicotómica “Presencia del pivote” como V.D., donde “Nula” significa “No presente”, y “Única” o “Dos” como presente. No se incluyeron las variables de oposición.*

El análisis de regresión logística binaria por pasos identificó las variables *sistema ofensivo* y *puesto finalización* como las más influyentes en la presencia del pivote ($X^2_{(3)} = 45.153$; $p < 0.001$), mientras que la *distancia* fue la variable más influyente sobre la eficacia ($X^2_{(2)} = 98.735$; $p < 0.001$).

El primer árbol de clasificación incluyendo todas las variables en el modelo (figura 28), identificó el *puesto de finalización* como la variable de mayor influencia sobre la presencia del pivote ($X^2_{(3)} = 484.402$; $p < 0.001$), siendo mayor cuando finaliza el central (Δ 20.0%) o los laterales (Δ 12,4%) y menor al finalizar el pivote (∇ 81.7%) o los extremos (∇ 61.9%). Los jugadores de primera línea son, por lo tanto, los que finalizan frecuentemente las secuencias de ataque en presencia del pivote (centrales un 82,9% y laterales un 77,7%). Los extremos finalizan existiendo pivote en un 26,3% de las ocasiones. Cuando el sistema ofensivo implica la utilización de dos pivotes, estos finalizan en un 27,2% de las ocasiones en presencia del otro.

La presencia del pivote en las situaciones que finalizan los laterales se incrementa progresivamente en función del sistema ofensivo, en el sistema 2:4, donde se juega sólo con dos laterales en primera línea, está presente en un 95,3% de las ocasiones. En el sistema 4:2 y 3:3, cuando los laterales finalizan

desde 9 m, en el 89,7% de los casos ocurre con pivote, y entre 6 y 9 m. en un 64,6%. Por lo tanto, a mayor distancia de finalización de los laterales, mayor presencia del pivote.

El central, que finaliza con pivote en un 82,9% de las veces, incrementa la probabilidad de realizar lanzamiento si está el pivote, un 87,4% de las finalizaciones en lanzamiento frente al 78,2% de las ocasiones en las que no se llega a lanzar. Estas secuencias que terminan en lanzamiento se distribuyen de manera desigual según el sistema de ataque, 67,83% en 3:3/4:2, frente a un 32,17% en 3:3 dos pivotes o 2:4. Sin embargo, de ese 32,17% que finalizan en lanzamiento en 3:3 o 2:4, el 95% tienen lugar con pivote.

El segundo árbol de clasificación (figura 29) se realizó incluyendo la variable *sistema ofensivo* como primera división forzada ($\chi^2_{(2)} = 76.846$; $p < 0.001$). Debemos tener en cuenta que, en la distribución de frecuencias de los sistemas ofensivos, el sistema 3:3 es ampliamente más utilizado que los otros, siendo el 4:2 prácticamente residual por debajo del 5% (3:3 -58%-, 3:3 dos pivotes -27,7%-, 2:4 -10,1%-, y 4:2 -4,2%-). Cuando se finaliza la secuencia en 3:3, la variable puesto específico vuelve a ser la más influyente ($\chi^2 = 313.399$; $p < 0.000$) tal y como se ha descrito en los párrafos precedentes y se refleja en la figura 28. Sin embargo, se añade el dato de que cuando los laterales finalizan en lanzamiento en la distancia entre 6 y 9 m., en el 71,9% de las ocasiones existe pivote, porcentaje que desciende a 59,6% de las veces cuando no se consigue finalizar en lanzamiento. Cuando el equipo ataca en 3:3

con dos pivotes la distribución por puestos es similar, siendo nuevamente el central el que más finaliza, y en las situaciones con lanzamiento la presencia del pivote es porcentualmente mayor, el 94,8%, que cuando no termina en lanzamiento.

En el tercer árbol de clasificación (figura 30) incluyendo la variable *distancia* como primera división forzada ($\chi^2_{(2)} = 347.386$; $p < 0.001$). A mayor distancia, mayor presencia del pivote, siendo en las finalizaciones más allá de 9 m. de un 88,7%, y en la distancia intermedia entre 6 y 9m., que son las más frecuentes (51,1% de los registros), el 75,3% de los casos.

En las situaciones de 9 m., cuando se produce lanzamiento, aparece el pivote en un 95,1% de las veces, por encima del 80,7% de las situaciones donde no hay lanzamiento, siendo además el número de las acciones de lanzamiento en 9 m. un 56% de las finalizaciones de esta distancia. De estos lanzamientos, el central es el finalizador en un 92,4% de las ocasiones en presencia del pivote, y los laterales el 99,1% de las veces. Por lo tanto, la presencia del pivote aumenta la aparición de finalizaciones mediante lanzamiento en larga distancia.

Cuando las situaciones se localizan en la distancia intermedia, entre 6 y 9 m., el porcentaje de situaciones con pivote desciende al 75,3%, siendo en estas secuencias el central, en un 82% de las ocasiones, el que más veces finaliza con pivote, por encima de los laterales con un 76,5% de sus finalizaciones con pivote. Los laterales, aumentan esta proporción, como ya se ha comentado y

reflejado en las figuras anteriores, en los sistemas con dos pivotes: en el sistema 3:3 con dos pivotes, el 87,8% de las veces que finalizan, es con presencia de pivote, y en el sistema 2:4, el 94,3%. Además, los laterales, en el sistema 3:3 con dos pivotes, tienen tendencia a finalizar menos con presencia de pivote cuando los partidos son ajustados, 82,4% en partidos ajustados y el 93,7% en partidos regulares, la significación está ligeramente por debajo del criterio aceptado de $p > 0,05$, exactamente $p = 0,048$.

2.3.3.2 Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa. No se considera la variable de oposición.

Se tomó la decisión de replicar el análisis anterior sobre la base de los resultados del análisis descriptivo inicial, tabla 42, donde se consideró como “no presencia de pivote” los registros de categoría “Nula”, siendo la distribución de 1254 registros “Sí pivote” (69,1%), y 561 casos “No pivote” (30,9%). Se valoró la posibilidad que el instrumento de observación no hubiera sido suficientemente sensible al incluir como presencia de pivote aquellos casos con relación indirecta con el poseedor, que como se ha descrito en el instrumento, ver tabla 31, registra al pivote incluso cuando existen dos defensores entre el poseedor del balón y él, lo cual, considerando el espacio de juego, incluye un número elevado de situaciones donde el pivote puede que no influya en la situación final. Así pues, la distribución para este análisis sería de 1205 casos (66,4%) donde se considera que no hay presencia de pivote (“Nula” o

“indirecta”) y 610 secuencias (33,6%) donde sí existe pivote (“Directa”). Como se puede observar, la distribución se ha invertido con respecto al primer análisis, donde en el 69,1% de los registros se consideraba que existía presencia del pivote. Ver tabla 42.

En un primer análisis automatizado mediante CHAID (Chi Squared Automatic Interactions Detection), figura 31, con los mismos criterios del primer estudio, se volvió a detectar la variable *puesto específico* como la de mayor correlación con la variable dependiente “Presencia del pivote” ($X^2 = 134.459$; $p < 0.000$). Las situaciones con pivote, en los casos de finalización de jugadores de segunda línea ofensiva se minimizan: 6,3% las de pivote y 5,3% las de extremo. El puesto de central es el que porcentualmente mayor número de situaciones finaliza con pivote, 41,5%, frente a los laterales, 37,6%. El central finaliza sin lanzamiento en un 48,62% de las ocasiones y con lanzamiento en un 51,38%.

En los casos que el central finaliza en lanzamiento, existe presencia directa del pivote en un 48,8% de las veces, mientras que en las secuencias que no finalizan en lanzamiento, la presencia directa del pivote supone 33,7%, un 15,1% menos. Este porcentaje de presencia directa del pivote en las finalizaciones en lanzamiento aumenta cuando se ataca con sistemas con dos pivotes (3:3 dos pivotes o 2:4) hasta un 60,8% de los casos. La misma dinámica se da con los laterales, tanto desde 9 m., en un 57,5% de las finalizaciones con lanzamiento existe influencia directa del pivote, frente a un

34,5% cuando no se lanza; como en las de 6 – 9 m., con un 49,3% frente a un 29%. Parece probable que la presencia directa del pivote incremente la probabilidad de que se produzca lanzamiento cuando finalizan los jugadores de primera línea (central y laterales).

En el caso de los laterales, es significativo observar que cuando consiguen finalizar en 6 m., sólo un 18,5% de las veces el pivote se encuentra en relación directa con el poseedor. Otro dato que puede ser indicativo es que, los lanzamientos eficaces de los laterales desde 9 m. (Gol, 7m. o Exclusión), se producen en un 58,3% con relación directa con el pivote, mientras que en aquellos que no son eficaces esa presencia disminuye porcentualmente a un 34,5%. Relación que también se da en los lanzamientos de 6-9 m., 58,3% en los eficaces y 43,3% en los no eficaces. Hay que hacer notar que, con respecto al primer estudio, en este, sin forzar la relación, aparece la eficacia conectada con la presencia directa o no del pivote.

El central, cuando no finalizan en lanzamiento (48,62% de sus finalizaciones), si es contra sistemas defensivos diferentes al 6:0, en el 80,5% de los casos no hay relación directa con el pivote, mientras contra defensas 6:0 el 62,3%.

La siguiente decisión en el análisis, en función de los resultados anteriores, consistió en forzar como primera ramificación la variable “eficacia” del resultado, manteniendo la influencia directa del pivote o no como variable dependiente, figura 32. Los valores, $X^2 = 0,517$; $p = 0.472$, no indican que exista correlación entre ellas, el valor mínimo de significación es $p < 0,05$. Las

finalizaciones que se consideran eficaces (Gol, 7m., exclusión) suponen 578 casos, un 31,85% de la muestra. La influencia directa del pivote es similar en los casos de no eficacia, 33,1%, y en las eficaces, 34,8%, lo cual está acorde con los valores antes comentados. Sin embargo, si progresamos en el árbol, comprobamos en las situaciones eficaces, que el porcentaje de influencia del pivote está condicionado por la distancia ($X^2 = 108,458$; $p = 0,000$), ya que en las finalizaciones de 6 m. suponen sólo un 15,2% de los casos, por lo tanto, si no consideramos estas situaciones, el porcentaje sería del 56,75% de las situaciones entre 6-9 m. y más allá de 9 m. En las no eficaces, la ramificación se realiza con los puestos específicos ($X^2 = 63,495$; $p = 0,000$) donde el porcentaje de influencia directa del pivote en la primera línea es de 36,72%, 38,7% con el central y 34,7% con los laterales, mientras en los puestos de segunda línea es de un 3%. En balonmano, los puestos de extremos y pivote suelen finalizar en 6 m.

En base a estos datos, parece interesante la decisión tomada en la fase 3 del estudio, donde se redujo la muestra no considerando las finalizaciones en 6 m.

En el resto de ramificaciones, coinciden con las relaciones comentadas en la figura 31, añadiéndose que en las acciones que suponen lanzamiento no eficaz del central, si aparece la influencia del marcador ($X^2 = 10,939$; $p = 0,003$), cuando el equipo se encuentra perdiendo la influencia directa del pivote es en el 62% de los lanzamientos, mientras que cuando se va empatado o ganando el 38,2% de las ocasiones.

2.3.3.3 Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable de tres dimensiones: no existe, influencia indirecta, e influencia directa.

Cómo último análisis de este primer estudio se consideró la variable “Relación con el poseedor”, manteniendo el grado de apertura en tres categorías: “Nula”, “Indirecta” y “Directa”, figura 33. Se añade así un punto de mayor sensibilidad al análisis que pretende distinguir entre tres categorías que identifican la relación del pivote con el poseedor en la situación final de la secuencia.

La distribución general: 30,9% Nula, 35,5% Indirecta, y 33,6% Directa, está repartida entre las tres categorías, tabla 41. Se observa que la variable “puestos específicos” vuelve a ser la primera en la división no forzada ($\chi^2 = 510,550$; $p < 0,001$). Este alto nivel de dependencia con los puestos específicos está condicionado por la distancia, ya que cuando es el pivote o extremo el que finaliza, la presencia es nula en el 87,4% y 73,7% de los casos respectivamente, mientras en los puestos de primera línea, central y laterales, un 17,1% y un 22,3%. En el extremo existe una mínima presencia del pivote en relación directa, un 5,3% de sus finalizaciones, y se refleja una presencia indirecta del 21,1%. Es probable que se deba al número de finalizaciones en 6 m. Se calculó la distribución de distancia de finalización para los jugadores de segunda línea con los siguientes resultados: 82,7% en 6 m., 17% entre 6 y 9 m., y un 0,3% desde 9 m.

Los jugadores de primera línea reparten en números similares la presencia del pivote entre directa e indirecta, el central 41,5% las dos categorías, y los laterales 40,1% indirecta y 37,6% directa. En el caso de los laterales, la relación directa e indirecta se invierte cuando se ataca en 2:4 en función del sistema defensivo, contra 6:0 aumenta la relación directa con pivotes, 61,5% frente al 34,4% indirecta, y contra otros sistemas a la inversa, la relación es indirecta en un 62,3% y directa en un 32,1%. Un comportamiento similar ocurre siendo el finalizador un lateral en ataques con el sistema 3:3 dos pivotes respecto a la eficacia, las situaciones eficaces lo son en un 57,4% con relación directa y un 29,6% indirecta, mientras que las no eficaces, un 39% directa y un 49,7% indirecta. Cuando los laterales atacan en 4:2 o 3:3, la distancia es determinante ($\chi^2 = 38,949$; $p < 0,001$), considerando que desde 9 m. las finalizaciones se producen en un 89,8% con pivote, siendo el 52,6% con relación indirecta y sólo el 37,2% directa. Si se finaliza entre 6 y 9 m. los números se reparten por igual entre ambas con un 32,3 % para ambos casos, reduciéndose drásticamente la participación del pivote de forma directa en 6 m., el 13% de ellas. En las finalizaciones entre 6 y 9 m., cuando se produce lanzamiento, el porcentaje de situaciones con relación directa es de 42,6% e indirecta de 28,7%, mientras que si no hay lanzamiento es al revés, el 34,6% indirectas y el 25,5% directas, siendo mayor el porcentaje de situaciones donde la presencia del pivote es nula, 39,9% frente al 28,7% de las situaciones con lanzamiento.

El comportamiento es similar con el central, si se produce lanzamiento, la relación directa con el pivote ocurre en el 48,8% de los casos e indirecta en el 38,6%, mientras que cuando no hay lanzamiento se invierte a 33,7% directa y 44,5% indirecta. Además de reducirse la presencia del pivote, como ya se comprobó en la figura 29, del 94,8% cuando hay lanzamiento al 81,7% si se produce en ataque 3:3 con dos pivotes, y del 84,4% al 75,9% en ataque 3:3. Comportamiento análogo al de los laterales, en las finalizaciones de 6-9 m., en ataque 3:3, pasa de 71,9% con lanzamiento a 59,6% si no lo hay (figura 29), que además se comporta igual en el tipo de relación, 42,6% directa y 28,7% indirecta cuando hay lanzamiento, y a la inversa, 25,5% directa y 34,6% indirecta, cuando no lo hay. La dinámica, cuando finaliza la primera línea, es de mayor presencia directa del pivote en detrimento de la indirecta cuando hay lanzamiento.

Cuando forzamos la primera relación con el sistema defensivo ($X^2 = 21,156$; $p < 0,001$), figura 34, se comprueba que contra defensa 5:1, las situaciones que terminan entre 6 y 9 m., en el 41,15% de ellas se produce golpe franco, con una disminución de la participación del pivote al 61,6% de las ocasiones, y sólo a un 12,8% de participación directa, frente al resto de modos de finalizar en las que aparece en un 84,6% de los casos, siendo un 42,3% con relación directa. Estas finalizaciones, no así el golpe franco, tienen incidencia en el juego, excepto las interrupciones que sólo son un 0,7%, 12 casos, de la muestra total (tabla 42). Otra lectura es que contra defensa 6:0, la primera división ($X^2 = 428,894$; $p < 0,001$) se produce respecto a puestos específicos,

mientras que contra 5:1 con la distancia ($\chi^2 = 53,719$; $p < 0,001$). Podemos decir que contra sistemas 5:1, si no se cuenta con el apoyo directo del pivote, es más fácil para la defensa realizar un golpe franco, mientras que la presencia del pivote favorece finalizaciones con mayor incidencia en el juego.

Otra división forzada se realizó con la variable eficacia ($\chi^2 = 41,249$; $p < 0,001$). Si en la figura 32, cuando se tomo como dicotómica la variable dependiente, agrupando “Nula e Indirecta” como “No” presencia del pivote, y “Directa” como “Sí”, y se forzó igualmente la primera división con la eficacia, no aparecían diferencias entre eficaces y no eficaces: en secuencias eficaces, sin pivote un 65,2% y con pivote un 34,8%, mientras en las no eficaces, sin pivote un 66,9% y con pivote un 33,1%. Este análisis se matiza ahora, figura 35, de forma que, en las situaciones eficaces, ese 65,2% se distribuye en “Nula” un 39,3% e “Indirecta” un 25,9%, mientras en las no eficaces, el 66,9% se distribuye en un 27% “Nula” y un 39,9% “Indirecta”. Hay que hacer notar que las no eficaces son un 68,2% del total ($n=1237$) y las eficaces un 31,8% ($n=578$). Es decir, una relación indirecta con el pivote no favorece la eficacia.

Los resultados obtenidos en este análisis y otros anteriores, apoyan la necesidad de conducir el análisis eliminando las finalizaciones en 6 m., ya que estas situaciones ofrecen en parámetros muy desviados de las otras dos distancias. En la figura 32 comprobamos que las finalizaciones eficaces en 6 m., en un 94,8% no aparece pivote, o en la figura 35, las finalizaciones de los

laterales en 6 m. sin pivote son un 44,8%, frente a un 14,3% entre 6 y 9 m. y un 1,9% más allá de 9 m.

2.3.3.4 Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa, incluyendo las variables de oposición defensiva.

Un aspecto diferencial de nuestro estudio, además de las variables referentes al pivote, es la inclusión de variables que describen pormenorizadamente la situación final. La distancia, el puesto específico y el ángulo se han utilizado ampliamente, la singularidad de nuestro estudio, radica en incluir la variable “oposición al poseedor” donde se recoge el número de defensores que pueden actuar sobre él, y la “situación de la oposición” que recoge la distancia a la que se encuentra. Por ello, se decidió realizar un análisis inicial sin ellas, que ahora son incluidas para ver el comportamiento de los datos.

La influencia se hace notar inmediatamente, ya que a diferencia del análisis previo (figura 31) la primera división ya no son los puestos específicos, sino la situación de la oposición al poseedor del balón, $X^2 = 143,029$; $p < 0,001$, (figura 36). Con la excepción de la no existencia de oposición, donde la presencia del pivote es del 18,8%, a más presencia directa del pivote mayor distancia del defensor al poseedor del balón: 27,7% cuando entra en contacto; 50,3% en las que el defensor está próximo; y el 61,3% cuando está alejado. Con defensor

alejado, las situaciones que finalizan en lanzamiento tienen una mayor influencia directa del pivote, 70,3% de ellas, que cuando no hay lanzamiento, 35,2% de estas. Cuando el central en lanzamiento estando en contacto con defensores, aparece esa relación directa en un 42,9% de las secuencias, cuando no se produce lanzamiento en un 31%. Incluso con presión defensiva, en contacto, existe mayor probabilidad de lanzamiento con el pivote presente.

2.3.3.5 Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable en tres dimensiones. Incluyendo las variables de oposición defensiva.

El análisis vuelve a conducir a una primera división en función del puesto específico ($X^2 = 510,550$; $p < 0,001$), figura 37, aunque inmediatamente la siguiente división en los puestos de primera línea vuelve a aparecer la distancia de oposición como variable influyente tanto para el central ($X^2 = 29,922$; $p < 0,001$) como para los laterales ($X^2 = 79,998$; $p < 0,001$). En ambos casos existe una relación inversa entre la influencia directa del pivote y la distancia de la oposición. Para el central: contacto 35,4%, próximo/ninguno¹⁷ 46,6%, alejado 59,5%; y para los laterales: contacto/ninguno¹⁸ 28,8%, próximo 57%, alejado 64,4%. Tanto para los centrales, 65,01% de sus acciones, como para los laterales, 71,73% de las suyas, las situaciones con contacto defensivo son las más frecuentes.

¹⁷ El programa une estas dos categorías ya que “ninguno” supone un 4%.

¹⁸ El programa une estas dos categorías ya que “ninguno” es un 6,2%.

La variable “número de defensores” sólo aparece para los laterales, como quinta ramificación, sin nivel de significación aceptable, $p = 0,064$.

2.3.4 Fase 3. Influencia de la presencia o no del pivote en el comportamiento ofensivo y la eficacia de ataque en balonmano de alto nivel cuando no se finaliza en 6m.

Se decidió realizar esta fase del análisis, eliminando las finalizaciones en 6 metros, al comprobar en todos los análisis anteriores las importantes diferencias de resultados según la variable distancia, o entre los puestos específico de segunda línea (extremos y pivote) que finalizan en un 82,7% de sus registros en 6 m., y los de primera línea (central y laterales), sólo finalizan el 10,3% en 6 m. De hecho, en los árboles de CHAID, las primeras divisiones no forzadas que realiza el programa suelen ser de la variable distancia o la de puesto específico, además de la oposición. Todo lo cual, nos hizo pensar la posibilidad de que variaran significativamente las correlaciones y dependencias si se eliminaran estas situaciones de 6 metros de la muestra inicial.

2.3.4.1 Análisis descriptivo de la muestra sin finalizaciones en 6 metros (n=1398).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables con la nueva muestra $n=1398$, tabla 44. Comparando con los descriptivos de la muestra completa, tabla 42, se mantienen las frecuencias en las variables sobre el contexto:

marcador, secuencia ofensiva, sistema de ataque, sistema defensivo, aviso de juego pasivo. Aumenta la diferencia porcentual entre las distancias 6 - 9 m. y 9 m., 32,6% más de la distancia intermedia, anteriormente 25,1% más. La oposición nula es anecdótica, un 1,4%, en la muestra global es de 12,1%. Las finalizaciones de los puestos de segunda línea se reducen a un 0,8% los extremos y un 3,1% el pivote. La eficacia también se reduce, pasando de un 31,8% al 19,7%, y aumenta el porcentaje de las situaciones que no consiguen finalizar con lanzamiento, pasando de un 42,1% a un 53,4%. Disminuyen las situaciones sin pivote que ahora son un 20,2% y en la muestra completa un 30,9%. El resto de parámetros dependientes de la presencia de pivote, incrementan sus porcentajes, pero mantienen una distribución similar entre ellos con respecto a la muestra completa.

Tabla 44. Distribución de frecuencia y porcentajes sin las situaciones de 6 m.

Contexto	n	%	Ataque / Defensa	n	%	Pivote	n	%	Resultado	n	%
Torneo			Secuencia ofensiva			Presencia de pivote			Resultado del partido		
JJOO16	249	17,8	S1	882	63,1	SIN PIVOTE	282	20,2	Ajustados	839	60,0
WCH17	288	20,6	S2	346	24,7	CON PIVOTE	1116	79,8	Regulares	559	40,0
ECH18	264	18,9	S3S	170	12,2	Ubic. Resp. Poseedor			Eficacia		
F417	313	22,4	Sistema ofensivo			NULA	280	20,0	Eficaz	275	19,7
F418	284	20,3	3-3	777	55,6	LT	244	17,5	No eficaz	1123	80,3
Competición			3-3 dos E			FUE			Lanzamiento		
S	801	57,3	2-4	153	10,9	DEB	389	27,8	Lanzam.	652	46,6
C	597	42,7	4-2	65	4,6	DEB-FUE	140	10,0	No Lanza.	746	53,4
Equipo			Sistema defensivo			Relación poseedor			Sanción		
DN	125	8,9	SEIS	1048	75,0	NULA	282	20,2	DM	54	3,9
FR	198	14,2	CINCO	291	20,8	DIRECTA	555	39,7	TARJETA	21	1,5
AL	41	2,9	OTROS	59	4,2	INDIRECTA	561	40,1			
PO	70	5,0	Aviso juego pasivo			Ubic. Resp. Defensores					
SU	79	5,7	NO	1215	86,9	NULA	280	20,0			
ES	84	6,0	SP	183	13,1	DETRÁS	350	25,0			
NO	68	4,9	Distancia			LAT	512	36,6			
CR	75	5,4				DELANT	254	18,2			
SL	61	4,4	6-9M	927	66,3	Puesto					
PS	147	10,5	9M	471	33,7	Puesto inicial					
VA	155	11,1	Oposición poseedor			A	493	35,3			
BA	71	5,1	NULO	20	1,4	B	410	29,3			
VE	85	6,1	UNO	725	51,9	C	407	29,1			
MO	70	5,0	DOSALI	321	23,0	D	37	2,6			
NA	69	4,9	DOSESC	332	23,7	E	39	2,8			
Partido			Oposición situación			Puesto finalización					
BR	334	23,9	NULO	20	1,4	Lateral	663	47,4			
SF	720	51,5	ALE	211	15,1	Central	680	48,6			
F	344	24,6	PRO	233	16,7	Extremo	11	0,8			
Marcador			CON			Pivote					
Ganando	580	41,5	Angulo								
Empate	244	17,5	Amplio	1276	91,3						
Perdiendo	574	41,1	Reducido	122	8,7						

2.3.4.2 Análisis de datos considerando que existe presencia del pivote sólo cuando esta es directa, incluyendo las variables de oposición defensiva.

La primera consecuencia de esta decisión, es que el programa une en la situación de oposición la variable “alejado” y “ninguno”, debido a que el porcentaje de casos sin oposición pasa a 1,4%, tabla 44. Se repite la relación observada en la figura 36, entre la influencia directa del pivote y la situación de la oposición: en las situaciones con defensor “alejado/ninguno” el 61,9%, “próximo” el 51,9%, y “contacto” el 31,2%, que en este análisis vuelve a ser la primera división que realiza automáticamente el programa ($X^2 = 90,618$; $p < 0,001$), figura 38. A mayor distancia de los defensores, mayor presencia directa del pivote.

Cuando hay lanzamiento en situaciones de contacto, hay con mayor frecuencia presencia del pivote, 38,4%, que cuando no se lanza, 27,8%, y cuando se lanza con defensor “alejado/ninguno”, 70,5%, frente a un 36,2% cuando no existe lanzamiento. Por lo tanto, independientemente de la distancia de oposición, existe mayor presencia de pivote cuando hay lanzamiento.

Los lanzamientos eficaces con defensores alejados/ninguno, se producen en un 78,5% de los registros con pivote, y los no eficaces en un 63,8%.

En la siguiente clasificación, la primera división se realiza forzada en función del sistema defensivo contra el que se ataca ($X^2=13,523$, $p=0,001$). Contra defensa 6:0, la frecuencia de aparición del pivote es del 42,5% mientras que

contra 5:1 es de 30,9% (figura 39). Contra 5:1, el siguiente nodo es el de lanzamiento ($X^2= 15,235$, $p < 0,001$), de forma que cuando se lanza, el pivote aparece en relación directa en un 43,1% de las veces, mientras que cuando no se finaliza con lanzamiento, en un 21,1%. Contra 6:0 el nodo siguiente es el de la distancia de la oposición ($X^2=70,719$, $p < 0,001$), con defensor en contacto, el pivote aparece en un 33,3%, con defensor próximo en el 53,9%, y defensores alejados 64,7%. Nuevamente, a más distancia de los defensores o menor presión defensiva, mayor presencia del pivote. En ese 33,3% de acciones en contacto, la utilización según el nº de secuencia o intento de ataque, disminuye a partir de la 3ª secuencia, 24,1%, por debajo del 39,5% de la segunda secuencia o el 32,5% de la primera, aunque el nivel de significación es de $p = 0,041$, próximo al 0,05 convenido. Cuando se ataca con defensores alejado/ninguno, las situaciones eficaces lo son en un 76,1% con presencia directa del pivote, mientras las no eficaces con un 58,3%.

2.3.4.3 Análisis de datos considerando la presencia del pivote en una variable de tres dimensiones: no existe, influencia indirecta, e influencia directa. Incluyendo oposición defensiva y excluyendo las finalizaciones en 6 m.

La primera división que da automáticamente el programa es el puesto específico ($X^2=144,568$, $p < 0,001$), claro que nuevamente existe una diferencia sustancial entre pivote/extremo y primera línea. Los puestos de primera línea, central y laterales, distribuyen por igual la influencia directa e indirecta del

pivote, los laterales 40,7% ambas y el central 41,6% directa y 41,8% indirecta. Cuando finalizan los laterales, a mayor distancia defensiva mayor presencia directa del pivote ($\chi^2=69,225$, $p < 0,001$): 30,1% en contacto, 58,8% próximo¹⁹, y 65,2% alejado. Aunque estando en contacto, el porcentaje de influencia indirecta es de 45,2%, superior al 32,4% y 31,5% de próximo y alejado. La eficacia o éxito de las finalizaciones con defensor próximo/ninguno se da con un 96,4% con presencia de pivote, 70,9% directa y 25,5% indirecta. Cuando no es eficaz, la presencia de pivote supone el 87,6%, de ellas el 50,6% directa y el 37% indirecta.

Las situaciones que finaliza el central con lanzamiento, tienen mayor presencia de pivote que en aquellas en las que no, 88,8% frente a 78,3%, también se modifica la diferencia en la proporción influencia directa – indirecta, con lanzamiento 49,7% directa y 39,1% indirecta, sin lanzar 34% directa y 44,3% indirecta. Es decir, aumenta un 10,5% la presencia de pivote, pero la influencia directa dentro de esos porcentajes 15,7%. Cuando el central no lanza, contra sistemas defensivos diferentes al 6:0 existe menor presencia del pivote, un 10% de menos registros, siendo incluso la diferencia mayor en las de influencia directa, un 18,3% menor.

¹⁹ El programa une las categorías de “próximo” y “ninguno” al suponer esta última sólo un 1,4% de la muestra.

Cuando se fuerza la primera división con la eficacia ($X^2=44,683$; $p < 0,001$), las acciones eficaces tienen un porcentaje de presencia de pivote de 89,9%, las no eficaces un 77,3%. La diferencia es mayor cuando observamos sólo las de influencia directa, 56,4% las eficaces y 35,6% las que finalizan sin éxito (figura 41).

Las acciones eficaces se dividen en función de la variable “situación de los defensores” ($X^2= 29,238$; $p < 0,001$), el incremento de la presencia del pivote es gradual conforme aumenta la distancia del defensor: 81,7% de las acciones en contacto, 94% próximo/ninguno²⁰, y 98,5% en las situaciones con defensor alejado. Este incremento es más acusado si se contemplan sólo las de influencia directa: 41,3%, 57,6% y 79,1% respectivamente.

Las acciones no eficaces del central, cuando finalizan en lanzamiento la influencia directa del pivote, aparecen en el 46,9% de los registros, mientras que en las que no se lanza en un 38,6%. En los lanzamientos no eficaces del central, cuando se va perdiendo, la influencia directa se da en un 46,9% de los casos, cuando no en un 34% ($X^2= 11,111$; $p=0,004$).

En la figura 42, donde se fuerza como primera división el sistema defensivo ($X^2=14,792$; $p=0,005$), se comprueban diferencias entre el sistema 6:0 y 5:1, contra ambos la presencia global del pivote es similar, el 80,2% de las

²⁰ Ya se comentó que el programa asocia automáticamente estas dos categorías al suponer en esta muestra, las situaciones sin oposición sólo el 1,4%.

situaciones que se recogen contra 6:0 y el 78,3% contra 5:1, sin embargo, cuando se focaliza en aquellas de influencia directa se amplían las diferencias: 42,5% contra 6:0 y 30,9% contra 5:1.

Las acciones contra 5:1 se dividen en función del resultado con lanzamiento o no ($\chi^2=17,880$; $p < 0,001$). En aquellas en las que se produce lanzamiento existe pivote en un 85,4% de los registros, 43,1% de influencia directa, y en las que no un 72,7%, un 21,1% directas. Si contemplamos todas, los porcentajes difieren en un 12,7%, si sólo se observan las directas un 22%.

Contra 6:0, cuando el defensor está alejado, existe una mayor presencia directa del pivote en las acciones eficaces, 76,4%, es mayor que en las que no lo son, 58,4%. La significación es de $p = 0,046$ en esta división.

2.3.5 Fase 4. Análisis de las variables descriptivas del pivote en la eficacia y el lanzamiento, cuando el pivote no es finalizador, sin aquellas que se dan en 6 metros.

Tras realizar los análisis anteriores, se procedió a analizar aquellas situaciones con presencia de pivote, cuando no terminan en 6 metros, $n=1116$, introduciendo las variables específicas de la situación, que incluyen todas las relacionadas con la sub-dimensión “participación del pivote no finalizador”, ver tabla 18: nivel de relación, ubicación respecto al poseedor del balón y ubicación respecto a los defensores, considerando la eficacia como variable dependiente.

Se realizó la clasificación utilizando la variable eficacia con dependiente, figura 43. La primera ramificación ($\chi^2=91,557$, $p < 0,001$) sigue siendo la situación de la oposición, siendo menos eficaces aquellas en las que existe contacto, 12,8% de ellas, frente a las otras situaciones, 37,4% (figura 42). De las situaciones de oposición sin contacto, 37,9% del total de la muestra ($n=423$), cuando la influencia del pivote es directa la eficacia es mayor, 41,7% ($n=264$), de aquellas en las que no existe esa relación directa, 30,2% ($n=159$). De estas situaciones de influencia directa, cuando el pivote se sitúa detrás o lateral al defensor, la eficacia es mayor que cuando se sitúa por delante (46% eficaces frente al 28,8%). Sin embargo, se ramifica con un valor $p = 0,043$ próximo al límite de $p < 0,05$, y la muestra se ha reducido a 66 casos de ubicación por delante, por lo que nos parece aventurado considerar esa correlación.

Tras comprobar en varios análisis, mediante la clasificación automática de CHAID, que no se incluía la variable de “ubicación respecto al poseedor” en las ramificaciones, se decidió aplicar la prueba Chi2 entre las variables de resultado “lanzamiento” y “eficacia” y las específicas de “ubicación del pivote respecto al poseedor y los defensores”. Se elaboró una tabla de contingencia con los coeficientes de significación bilateral, tabla 45. No existe correlación significativa de la variable “ubicación respecto al poseedor”, ni con la eficacia ($p = 0,518$) ni con el lanzamiento ($p = 0,735$). Al igual que ocurre con la ubicación respecto a los defensores, con la eficacia $p = 0,108$ y con el lanzamiento $p = 0,145$. De hecho, la ubicación con los defensores sólo se relaciona con el nivel

de influencia, directa o indirecta, pero tampoco con el número ($p = 0,103$) ni la situación de los defensores ($p = 0,065$). Mientras la ubicación con el poseedor sí tiene relación con el número de defensores ($p < 0,001$) y su situación ($p < 0,001$). La eficacia y el lanzamiento tienen máximo nivel de significación, $p < 0,001$, con respecto a la relación con el poseedor (nula, directa, indirecta), y la situación de los defensores (ninguno, alejado, próximo, contacto).

Tabla 45. Significación de correlaciones bilaterales χ^2 de Pearson (valor p) entre el lanzamiento y la eficacia, las variables de oposición y las de la sub-dimensión pivote.

	Eficacia	Lanzamiento	Relación con poseedor	Ubicación con poseedor	Ubicación con defensores	Número defensores	Situación defensores
Eficacia							
Lanzamiento	,000***						
Relación con poseedor	,000***	,000***					
Ubicación con poseedor	,518	,735	,000***				
Ubicación con defensores	,108	,145	,000***	,417			
Número de defensores	,012*	,035*	,090	,000***	,103		
Situación defensores	,000***	,000***	,000***	,005**	,065	,000***	

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

Se decidió, pues, a la vista de estos resultados estudiar mediante un árbol de CHAID, la relación entre la variable “ubicación respecto al poseedor” y las relacionadas con la oposición: “situación respecto al poseedor” y “número de defensores”, figura 44, para la muestra de situaciones sin finalizaciones en 6 metros ($n=1398$). Se puede observar que la primera división es la distancia de

oposición ($\chi^2= 171,538$; $p < 0,001$), existe una relación directa entre el aumento de la distancia de los defensores y la ubicación del pivote en “línea de tiro”: con defensores en contacto/ninguno²¹, un 11,7% el pivote en línea de tiro, con defensores próximos, un 19,3% y con defensores alejados, un 41,2%.

Otra observación del resultado, figura 44, es que en la situación de “dos defensores escalonados” para cuando existe contacto, el pivote se ubica en línea de tiro en un 28,1% de las veces frente a un 6,2% cuando están alineados o sólo existe uno; en las situaciones con defensor “próximo” frente a dos defensores escalonados/alineados en un 29,7% frente a un 12,7% con un solo defensor; y en las de defensores alejados, cuando existen dos alineados/escalonados en un 58%, frente a un 22% cuando existe sólo un defensor.

También se observa, en todas las distribuciones, que la ubicación a “punto débil”, excepto en un caso²², es más frecuente que la ubicación a “punto fuerte”, (ver descripción de ambas en la tabla 32), con diferencias incluso por encima del 10%, ver figura 44.

²¹ El programa SPSS V.24 agrupa estas variables al ser la variable “ninguno” sólo un 1,4% de la muestra, tabla 43.

²² Las situaciones en contacto con el defensor frente a dos defensores alineados/uno/ninguno.

2.3.6 Figuras de árboles de clasificación (CHAID).

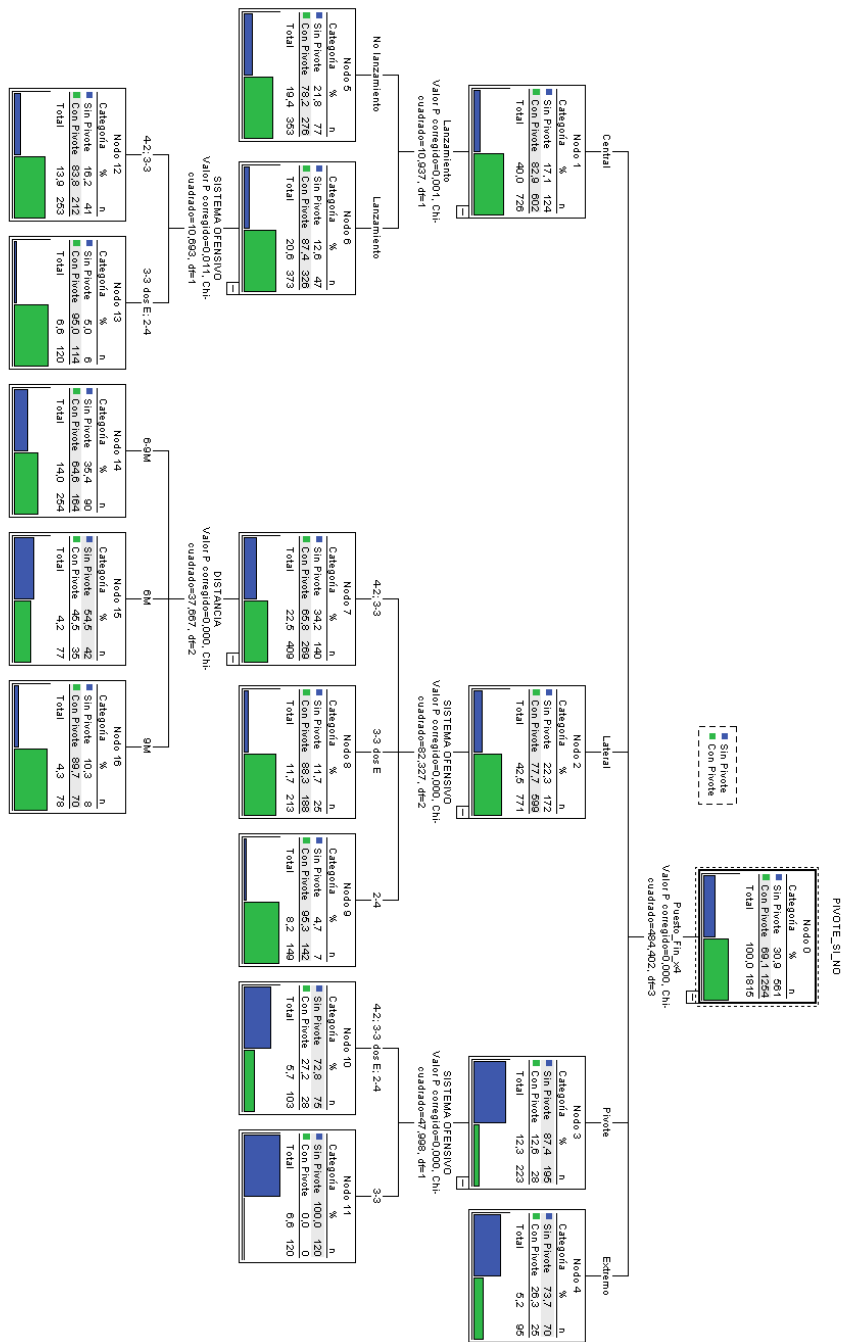


Fig. 28. Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función del puesto de finalización (primera división no forzada).

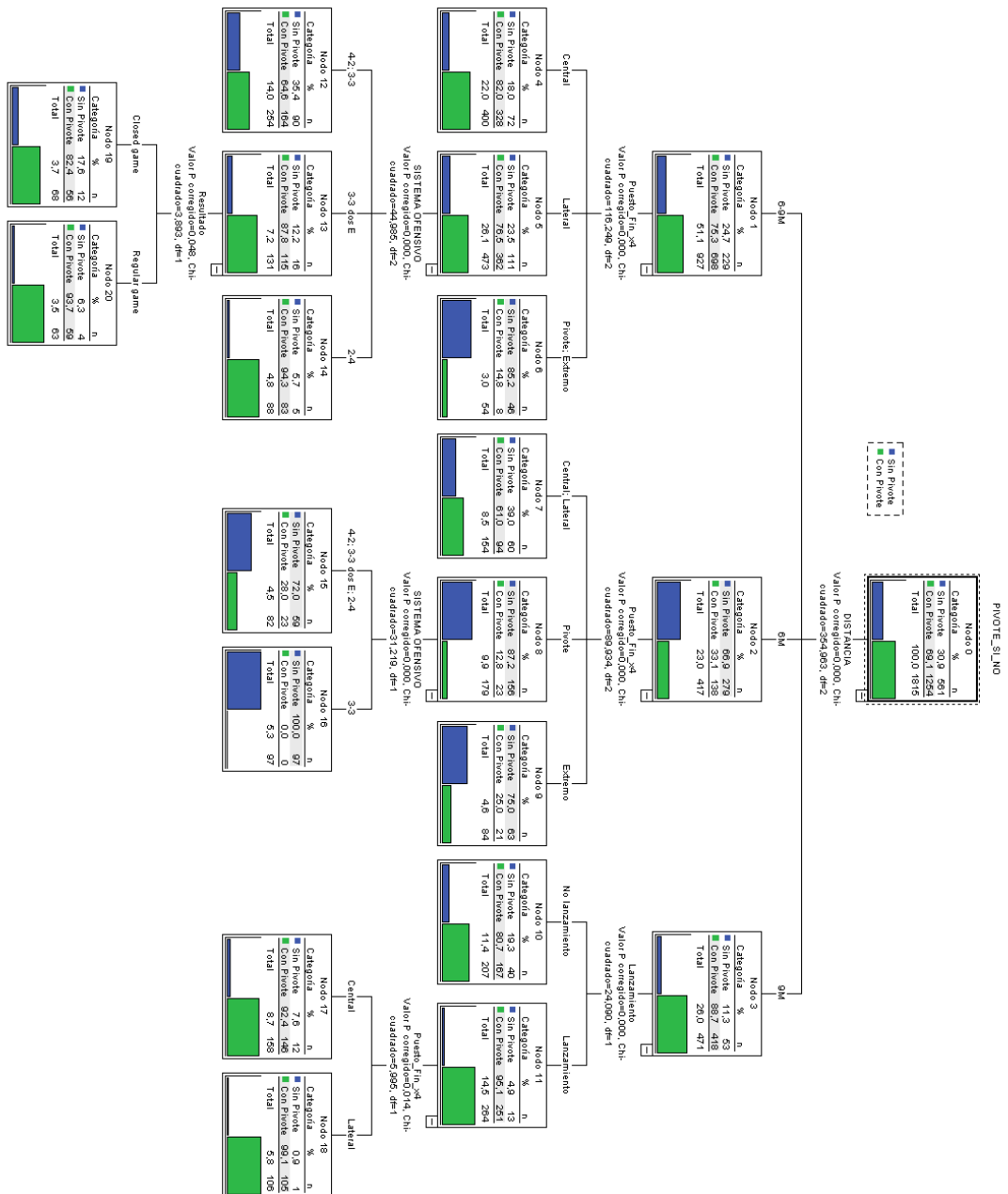


Fig. 30. Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función de la distancia de finalización (primera división forzada).

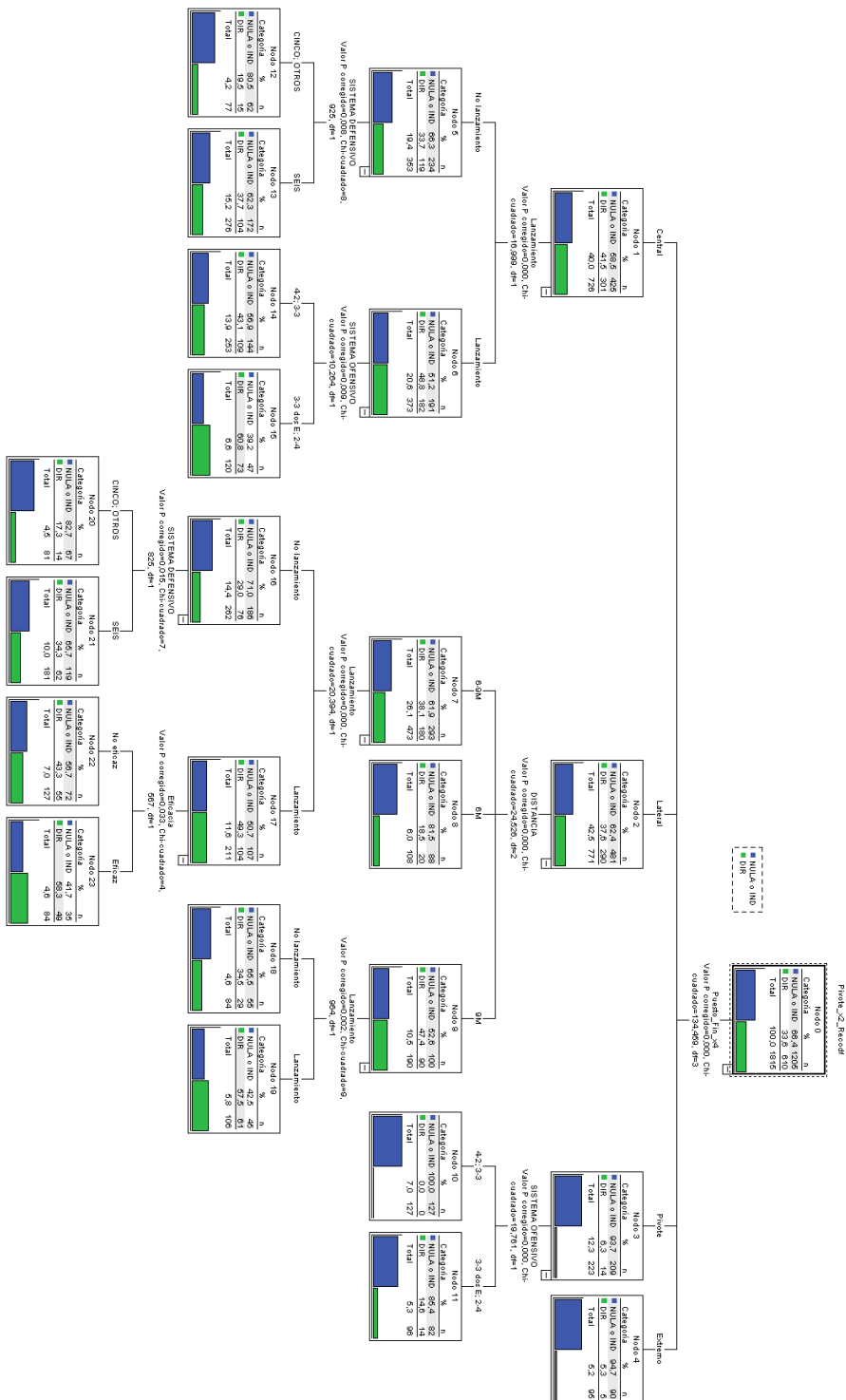


Fig. 31. Árbol de clasificación de la presencia de pivote (sólo directa) en función del puesto de finalización (primera división no forzada).

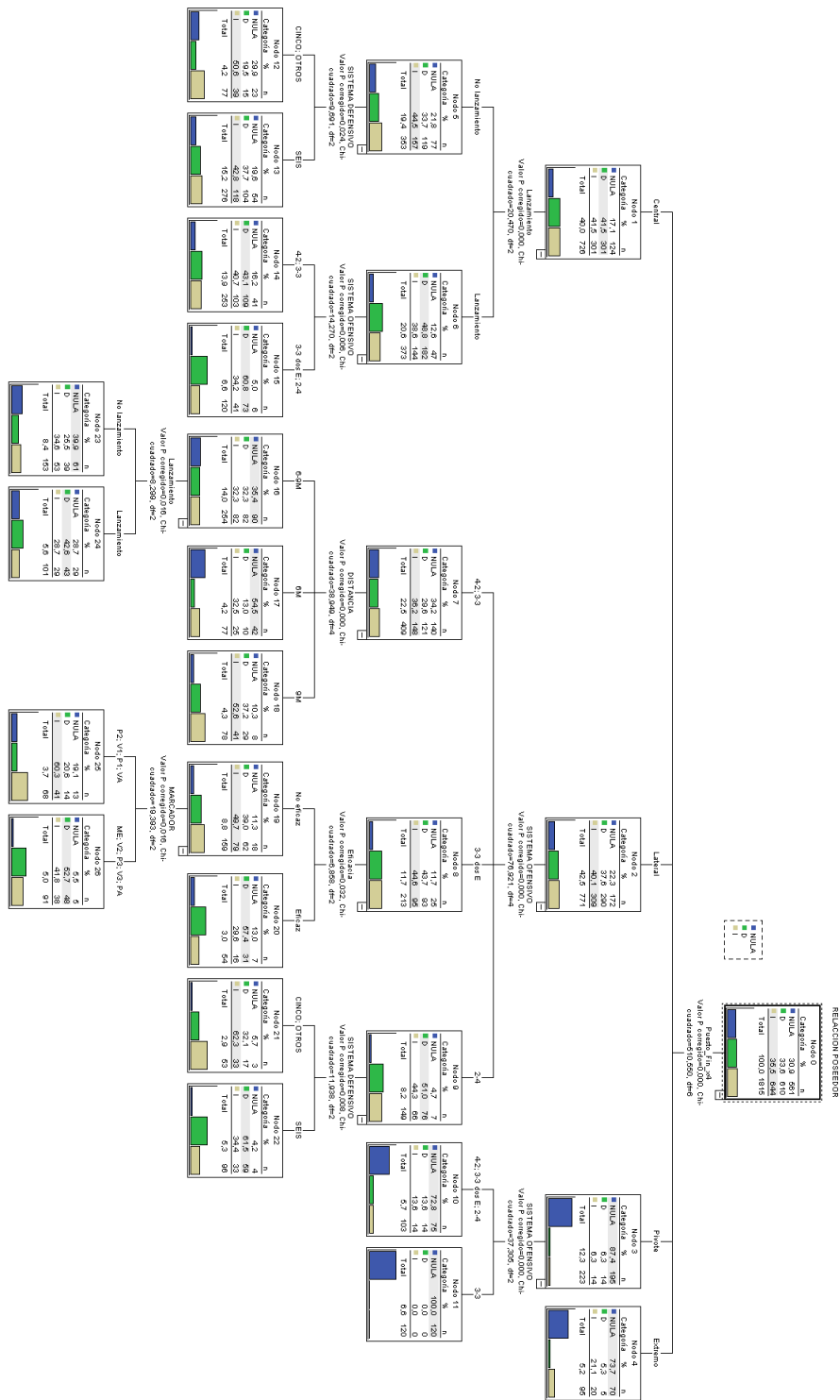


Fig. 33. Àrbol de classificació de la “relación con el pivote” en funció del puesto de finalización (primera divisió no forçada).

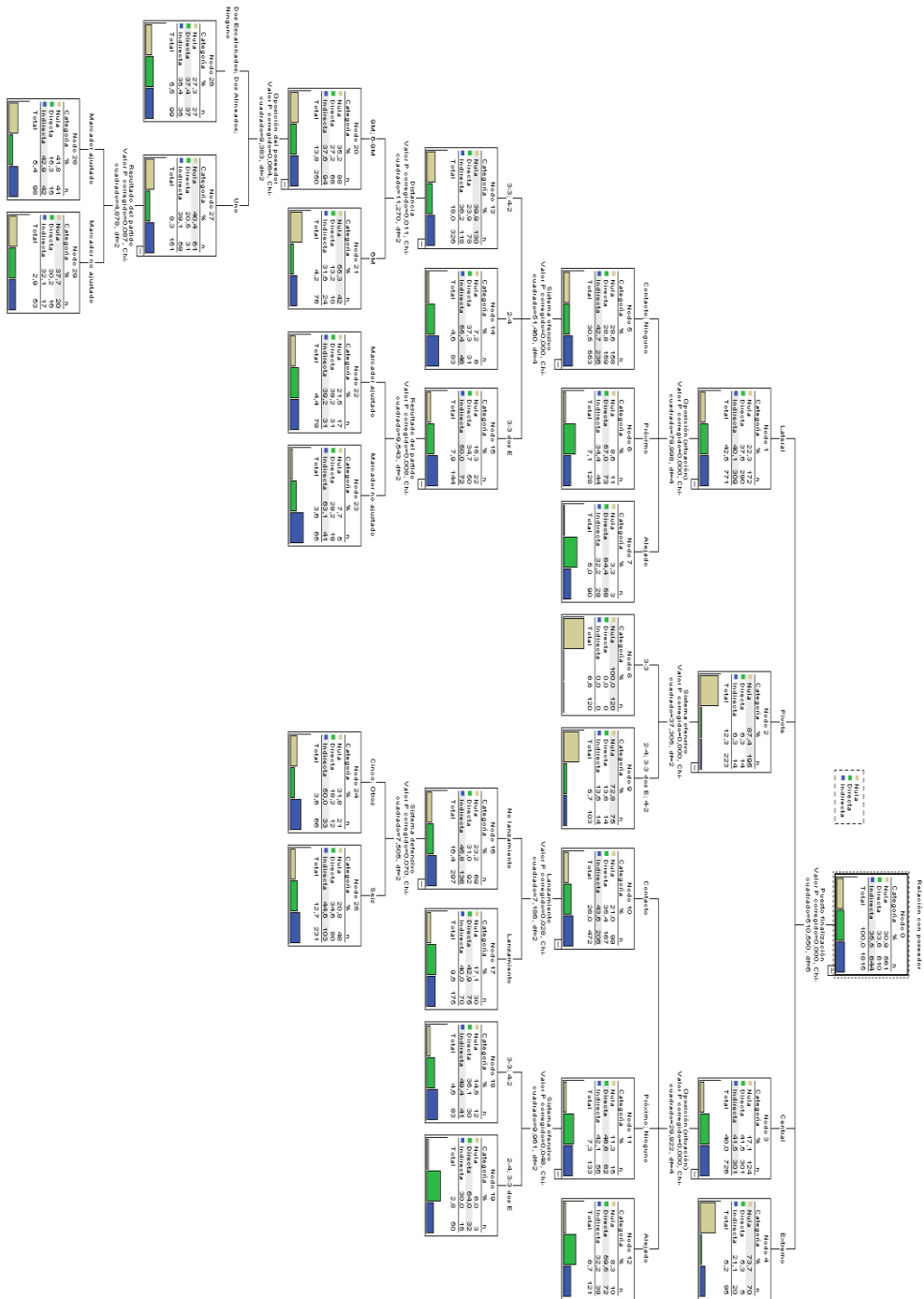


Fig. 37. Árbol de clasificación de la “relación con el pivote” en función del puesto de finalización (primera división no forzada).

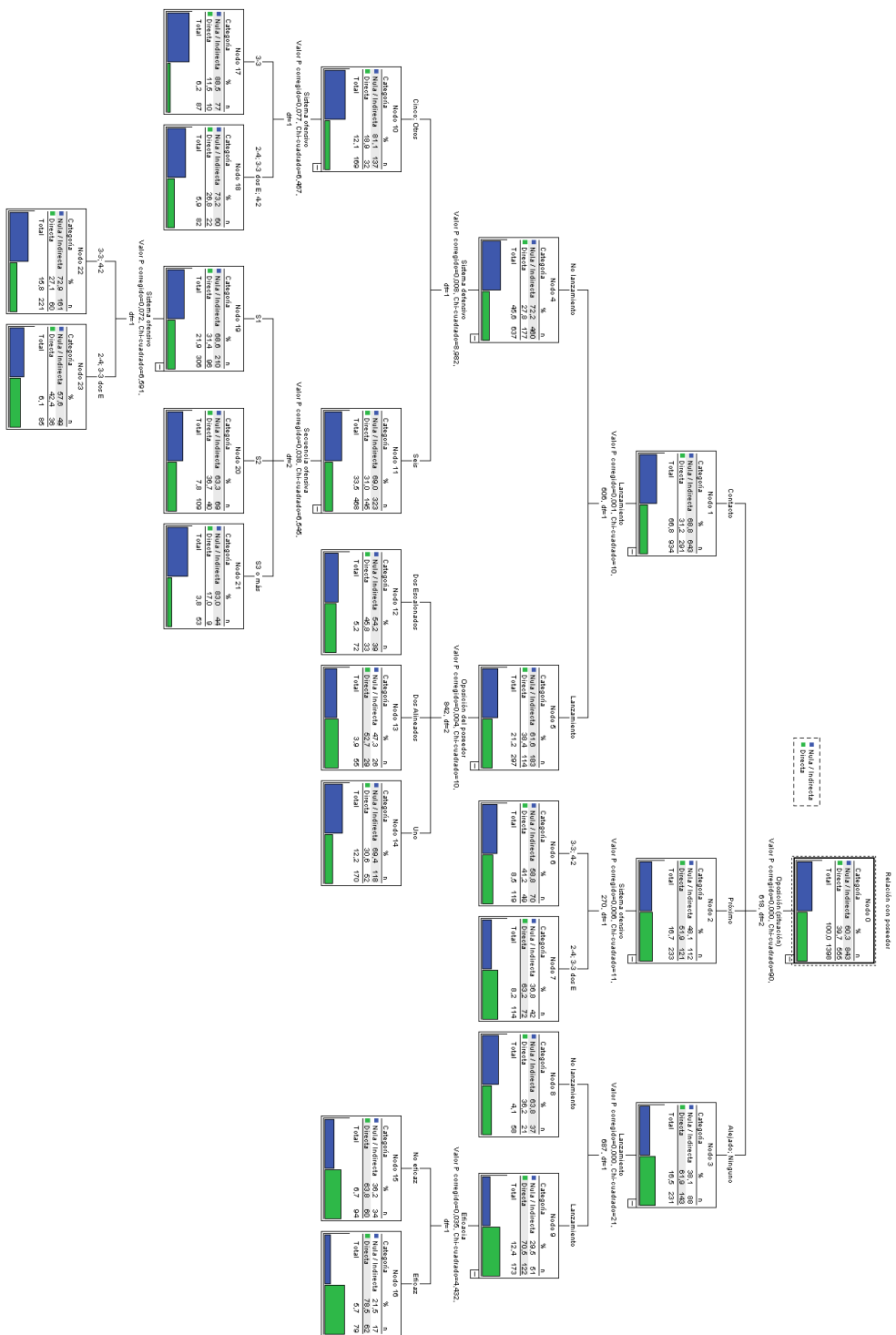


Fig. 38. Árbol de clasificación de la presencia de pivote en función de la situación de la posición (primera división no forzada). Muestra sin 6m.

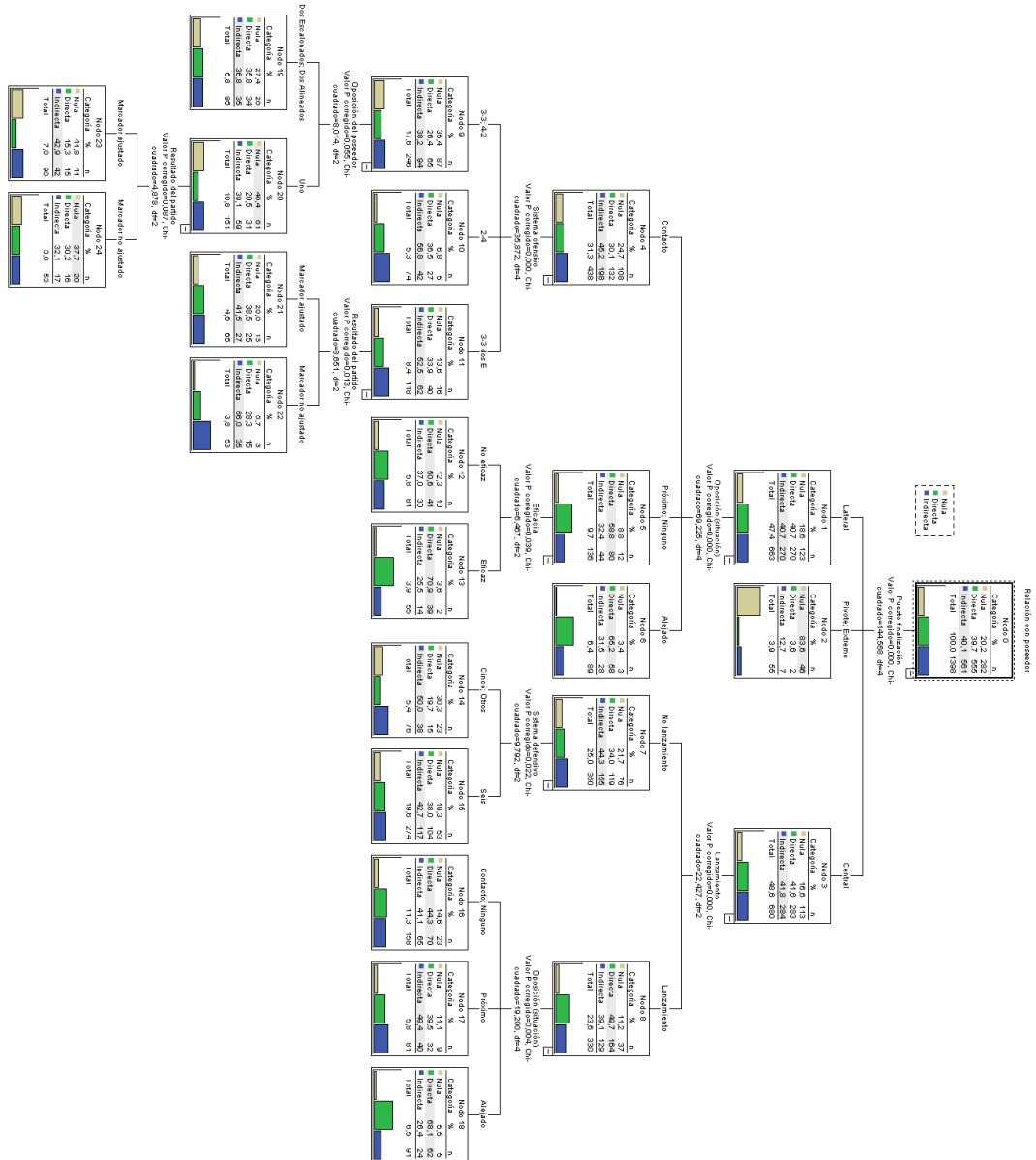


Fig. 40. Árbol de clasificación de la "relación con el pivote" en función del puesto específico (primera división no forzada). Muestra sin 6m.

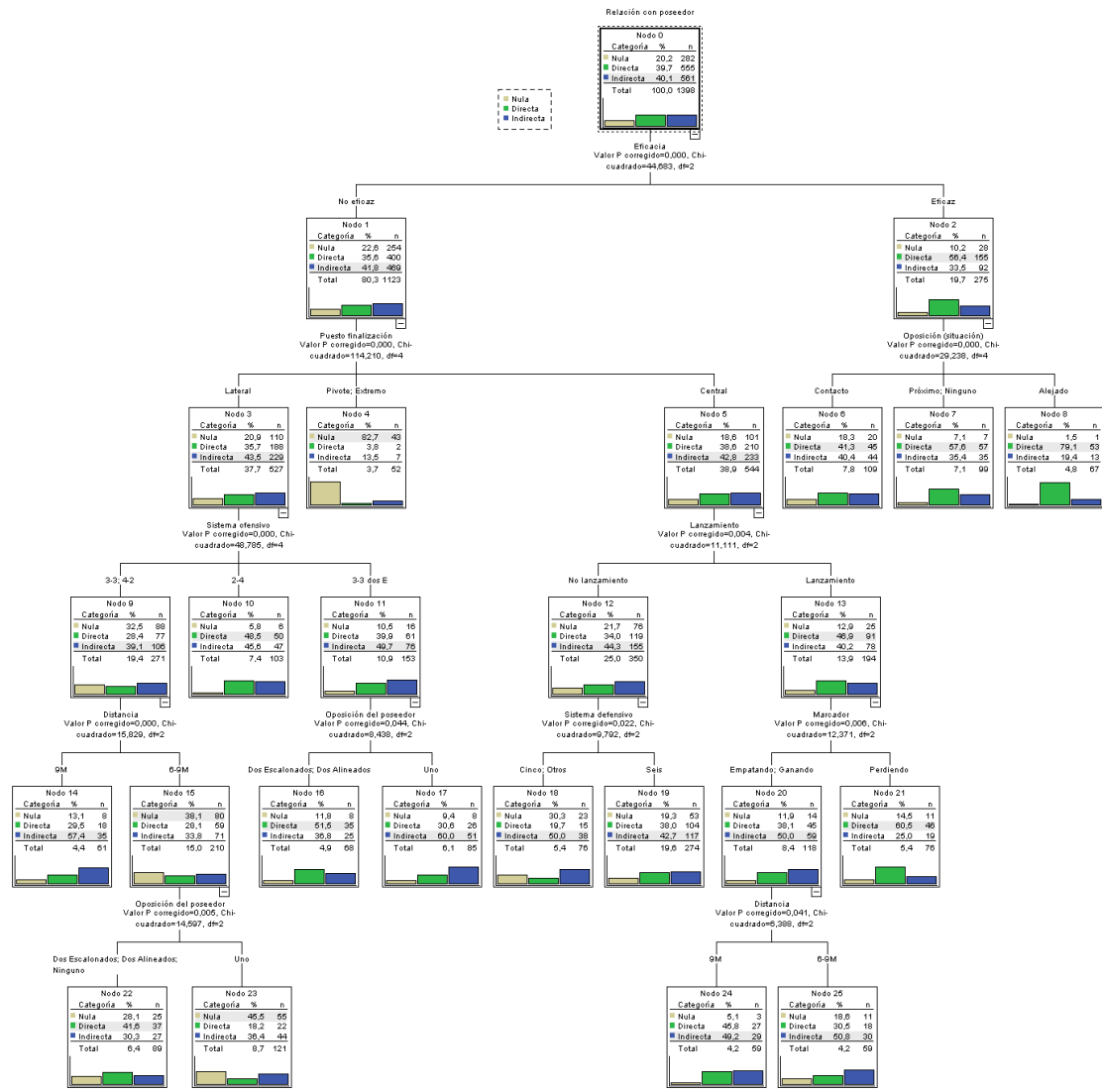


Fig. 41. Árbol de clasificación de la "relación con el pivote" en función de la eficacia (primera división forzada). Muestra sin 6m.

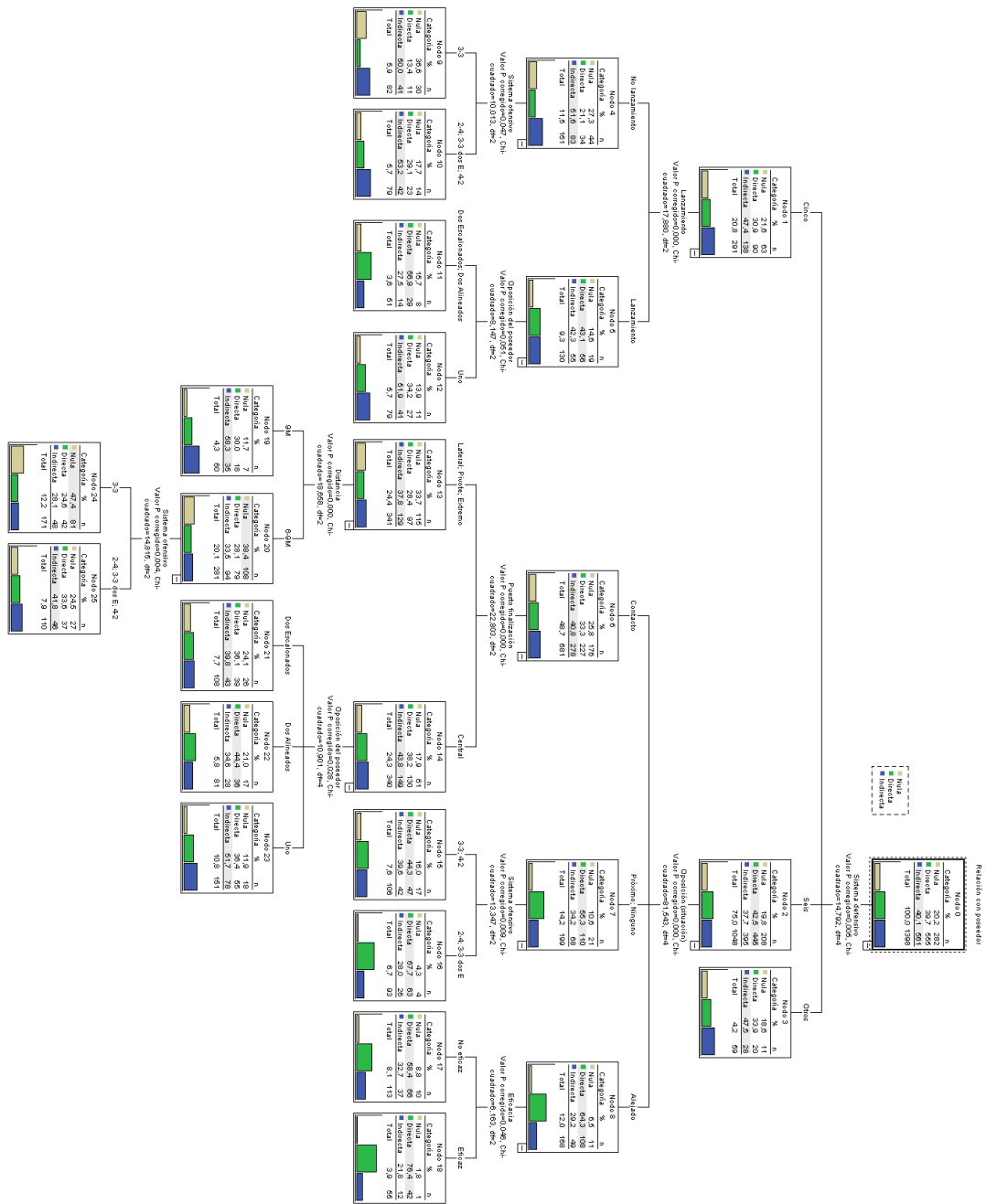


Fig. 42. Árbol de clasificación de la "relación con el pivote" en función del sistema defensivo (primera división forzada). Muestra sin 6m.

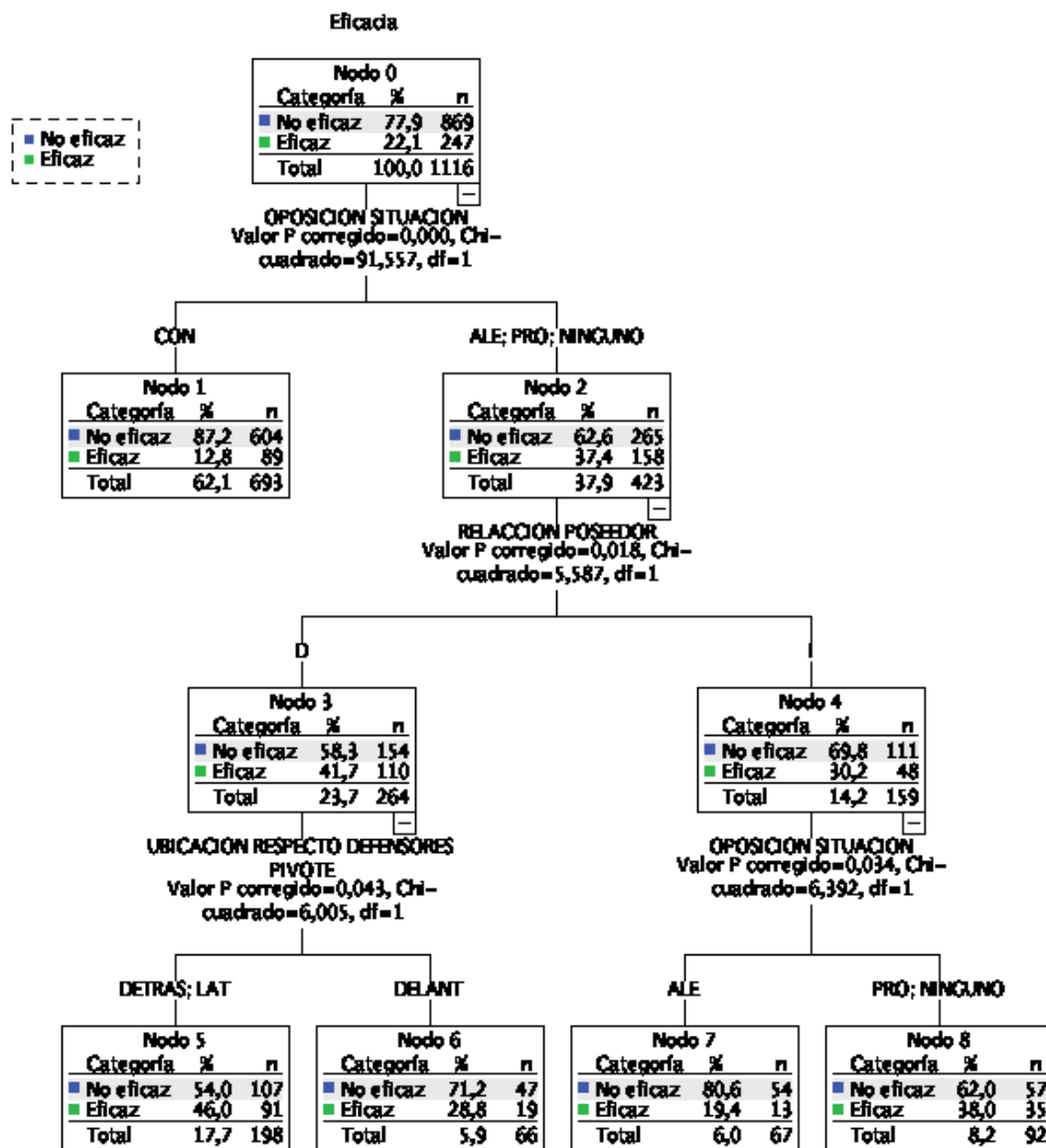


Fig. 43. Árbol de clasificación de la “eficacia” en función de la oposición y las variables del pivote (primera división no forzada).

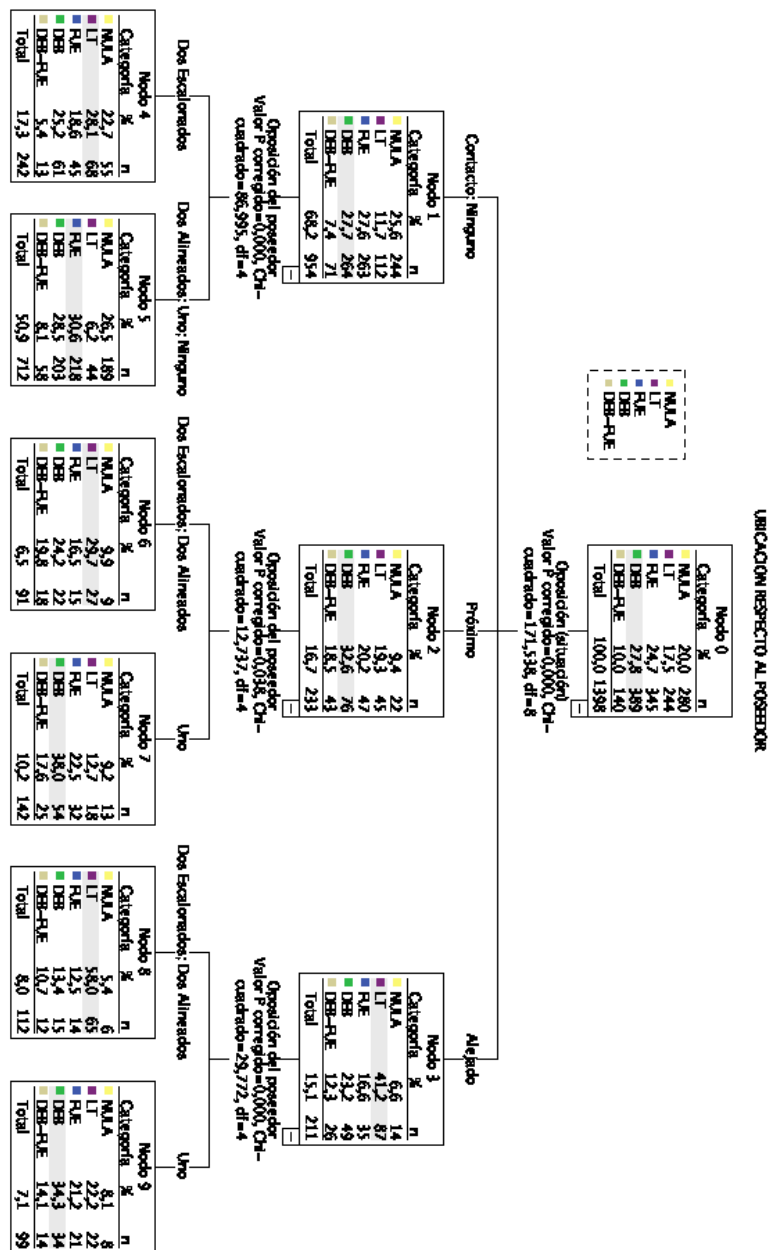


Fig. 44. Árbol de clasificación de la “ubicación respecto al poseedor” y las variables de oposición (primera división no forzada).

2.4 Discusión.

El objetivo principal de este estudio consistió en analizar la influencia del pivote en la eficacia táctica del ataque posicional en igualdad numérica (6x6 + portero) en balonmano. Como objetivos subsidiarios se plantearon los siguientes:

1. Analizar la participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.
2. Analizar que variables del contexto o situacionales se correlacionan con la participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.
3. Valorar influencia del pivote sobre la eficacia de las secuencias ofensivas en igualdad numérica.
4. Valorar la influencia del pivote sobre la probabilidad de que finalice en lanzamiento la secuencia de ataque en igualdad numérica.
5. Analizar que factores de la participación del pivote tienen más influencia en la probabilidad de que exista lanzamiento o en la eficacia de las secuencias, si así se concluyera en los análisis previos.

La discusión de los datos se estructura en función de los objetivos de investigación señalados.

2.4.1 Descripción del juego: dimensión contextual y situacional.

Como paso previo de esta discusión es necesario enmarcar o describir, según nuestra muestra, el contexto en el que se desarrolla “el ataque organizado en igualdad numérica”, las “situaciones en las que se finaliza”.

El ataque en igualdad numérica se caracteriza preferentemente por utilizar un sistema ofensivo 3:3 con un pivote ($X=58\%$) o 3:3 con dos pivotes ($X = 27,7\%$), un 85,7% de las secuencias. Para Lasierra (2017) los ataques en 3:3 con un pivote son un 55,8%. Rogulj et al. (2004) hablan de un 69,06% de sistemas de ataque con un pivote.

El ataque evoluciona contra sistemas defensivos 6:0 ($X=75,9\%$) o sistemas 5:1 ($X = 20,2\%$), un 96,1% de las secuencias entre ambos. Lozano (2014) y Silva (2008) afirman que los equipos se enfrentan habitualmente a estos sistemas. Para Lasierra (2017) y Lopes (2011), el sistema defensivo más utilizado es el 6:0, quedando el sistema 5:1 como alternativo.

La mayoría de los ataques finalizan en una ($X=64,6\%$) o dos intentos/secuencias ($X = 24\%$), un 88,6% de las veces. Rogulj et al. (2004) avalan que existen mayor eficacia en los ataques ininterrumpidos (primer intento). Lozano et al. (2016) incluyen los ataques en una secuencia en los patrones detectados en los equipos ganadores.

Se ataca sin aviso de pasivo en un 87,8% de las ocasiones.

Las distancias de finalización son preferentemente intermedias, X= 51,1% desde 6-9 metros, o alejadas, X= 23% desde 9 m. Para Lozano (2014) las finalizaciones en zona intermedia, entre 6 y 9 metros, es un patrón repetido por todos los equipos. Tendencia que también ratifica Lasierra (2017).

El finalizador lo hace frente a uno (X=50%) o dos oponentes (X = 37,9%), que se encuentran frecuentemente en contacto (X = 63,2%) o próximos (X=13,2%) y con un ángulo amplio (X = 87,4%). Del Rosal (2012) nos dice en su estudio que los lanzamientos se consiguen finalizar en contacto en un 84,8% de las veces, siendo los lanzamientos de la primera línea en distancia intermedia y zona central la acción de juego que más contacto soporta.

Los jugadores de primera línea son los que más participan en la finalización (X = 82,5%). En todos los estudios la primera línea de ataque es la que más acciones con balón realiza (Gutiérrez y Pascual, 2011). Para Perira (2012), a la primera línea corresponde por encima del 81,48% de las finalizaciones. Morgado (2012) le atribuye el 72% de los lanzamientos. Montoya et al. (2013) los reduce al 62,5%. Estos porcentajes disminuyen drásticamente en el global cuando son incluidos los contraataques.

2.4.2 Participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.

2.4.2.1 El pivote como finalizador de la secuencia de ataque.

El pivote es el finalizador en 223 registros, un 12,3% de los casos (tabla 42 y 43). De ellas, su porcentaje de eficacia es de un 57,8%. Debemos recordar que en el estudio se agrupan como eficaces las finalizaciones en gol, 2 minutos o 7 metros provocados, al igual que Lasierra (2017). Tanto Antón (2017) como Daza (2010) en sus reflexiones insisten en la necesidad de no circunscribir el análisis de la aportación del pivote a la producción de goles. Con respecto a la literatura revisada, no podemos hacer comparaciones absolutas debido a que la mayoría de los estudios sólo recogen el resultado gol – no gol, y los datos se extraen del total del partido o del juego en ataque organizado, sin discriminar si se encuentran en asimetría numérica, en nuestro estudio sólo recogemos los datos de las situaciones de igualdad. Pero sí podemos analizar tendencias y comparaciones con el resto de puestos de la muestra que se han regido por los mismos parámetros.

La primera reflexión, parte del hecho de que su eficacia es un 26% mayor que la de la muestra global (tabla 42). Si calculamos la eficacia sólo por lanzamientos, el resultado es un 66,91%, 91 goles de 136 lanzamientos, similar a los valores de Gruić et al. (2006), 62,50%, o Yamada et al. (2014), 68% para ganadores y 71% para equipos perdedores. Siempre superior a otros puestos del ataque, tanto de primera línea, 46,22%, como extremos, 64,86%.

También se observa que lanza en un 78% de las ocasiones en las que actúa de finalizador, mientras la media de la muestra es un 57,9%. Morgado (2012), habla de un 50% de finalizaciones en lanzamiento del ataque. Superior a la primera línea (49,60%) e inferior a los extremos (85,26%).

Para poder comprobar coincidencias y desacuerdos con otros estudios, hemos desmenuzado los datos en goles conseguidos, 91 conseguidos (un 18,69% del total de la muestra), 7 metros provocados, 38 registros (un 41,76%), y 2 minutos, 21 casos (un 28%). Donde además se consigue el máximo nivel de eficacia asociando gol o 7 metros y 2 minutos provocados en 10 ocasiones. Resalta el hecho de que es el puesto que, porcentualmente, se el jugador que más exclusiones genera al equipo contrario, siendo finalizador en un 12,3% de las secuencias provoca un 22,67% de las exclusiones totales, lo cual reduce la capacidad de anotación del equipo que la sufre (Prieto, 2015) dando ventaja en el marcador al que la provoca. Se puede concluir que es muy fiable finalizar la secuencia por el pivote y consiguiendo, además, más que otros puestos, generar sanciones para el otro equipo con el consiguiente beneficio competitivo. Llama la atención que el porcentaje de goles conseguidos, un 18,69%, a pesar de registrar sólo las situaciones en igualdad numérica, coincida con los resultados que aportan otros autores: Sánchez (1991), 20%; Román (1996), 19,2%; Bilge (2012), 19,39%.

En un 87,4% de las secuencias no existe otro pivote, si consideramos que se ataca en sistemas ofensivos con dos pivotes (3:3 dos pivotes y 2:4) en un 43%

de las secuencias, esto sucede en un 30,4% de las veces cuando hay dos pivotes en juego. Se podría deducir que, cuando se usa alguno de estos sistemas, los pivotes pueden actuar en una misma zona o en zonas diferentes, como explica Antón (2015, pp. 191-232) al describir el sistema 2:4.

En el 85,7% de las secuencias, el pivote finalizador es el mismo que inicia la secuencia. Sólo en un 10,3% lo hacen extremos que se desdoblan, o en un 4% un jugador de primera línea desdoblado. En un 98,2% finaliza con ángulo amplio, es decir, considerando que hemos definido para el pivote, p.183, que se registra un ángulo amplio cuando se encuentra en la proyección de los puestos de primera línea.

Finaliza en 179 ocasiones (80,3%) en 6m., y en 44 (19,7%) entre 6 y 9 m. En el instrumento se define la distancia entre 6 y 9 m. como "...quedando un espacio físico en la trayectoria a portería susceptible de ser ocupado por otro jugador" (tabla 26, p. 182), por lo que en esta distancia intermedia se incluye situaciones habituales de juego donde el pivote es defendido por un defensor a su espalda, imagen 4 y figura 45. Existen en la literatura procedimientos técnico – tácticos donde el jugador pivote actúa más allá de 9 m. (Antón, 1994, 2017), pero en la mayoría de ellos, interviene en el inicio o desarrollo de la secuencia, no como finalizador.



Imagen 4. Pivote finalizador entre 6-9 metros.

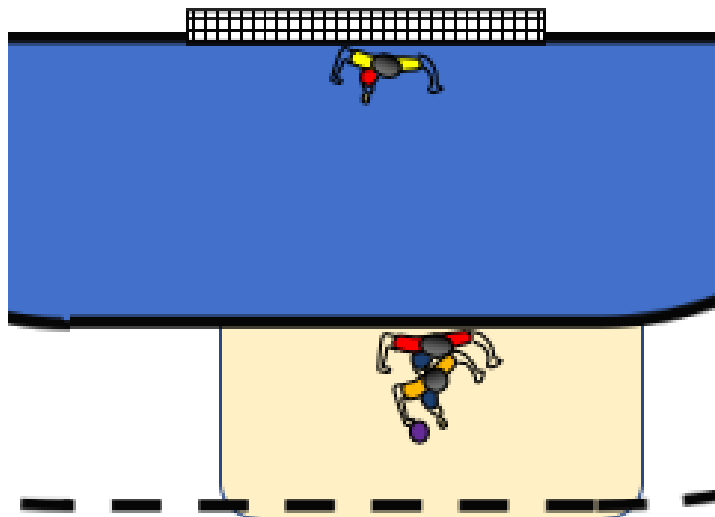


Fig. 45. Pivote finalizador entre 6 y 9 metros.

Por lo tanto, parece apropiado afirmar que, cuando finaliza el pivote, es altamente probable que exista lanzamiento, siendo más eficaz que el resto de los puestos específico, y es el puesto que más probabilidad tiene de generar

exclusiones al equipo contrario. Existiendo una mayor tendencia a que el finalizador sea el pivote que inicia la secuencia de ataque, y no otro jugador que ocupe este puesto en el transcurso de la secuencia. Finaliza especialmente por las zonas no extremas del campo.

Otro resultado significativo, si atendemos a la categoría del pivote como finalizador, se extrae de las comparaciones de medias entre ganadores y perdedores aplicando la T-Student (tabla 40), donde $p = 0,560$, y de la comparación entre partidos, ANOVA (tabla 39), donde $p = 0,700$. En ambos casos se entiende que existen diferencias significativas (se acepta que existen cuando $p < 0,05$), por lo que podemos deducir que el porcentaje de finalización en el puesto de pivote no es un indicador diferenciador de los partidos ni del resultado final. También podemos pensar que el porcentaje de secuencias en las que finaliza el pivote es un valor estable en el alto rendimiento para los equipos masculinos. En la revisión hemos encontrados estudios con resultados contradictorios: Srhoj et al. (2001) coinciden en afirmar que los lanzamientos del pivote no explican la variación en los resultados, Ohnjec et al. (2008) sí los consideran determinantes en todos los modelos de eficacia, Meletakos et al. (2011) afirman que los pivotes son la razón del incremento de goles desde 6 m. en la evolución del juego, Bilge (2012), comparando campeonatos, concluye que sí es un factor diferenciador de la superioridad de los equipos europeos, sin embargo Montoya (2010) y Montoya et al. (2013) entienden lo contrario al comparar grupos de clasificación de los JJ.OO. de 2008.

2.4.2.2 Participación del pivote cuando no es finalizador de la secuencia.

El pivote sin ser finalizador, está presente en un 69,1% de las veces, con distinta relación con el poseedor, y ubicaciones respecto a él y los defensores, o dicho a la inversa, sólo en un 30,9% de los casos la secuencia termina en una situación sin presencia de pivote (tabla 42). Comprobar que el pivote tiene presencia en prácticamente siete de cada diez situaciones de finalización es un dato altamente significativo.

Si, además, se observa la distribución de categorías en la variable “relación con el poseedor”, podemos añadir que en un 33,6% de las secuencias totales, la influencia es directa. En otras palabras, el ataque genera, independientemente del contexto, una de cada tres situaciones de finalización con, al menos un pivote en conexión directa con el poseedor del balón. Hay que recordar que influencia directa se interpreta, como se especifica en el instrumento, cuando “entre el poseedor y el pivote existe como máximo un defensor”, teniendo en cuenta que el defensor directo del poseedor del balón se contabiliza. Este es un dato también significativo para interpretar el juego en ataque organizado.

Se puede concluir que el ataque en igualdad numérica, estratégicamente, finaliza siete de cada diez intentos en la zona del pivote, de los que el 48,64% el pivote se encuentra en relación directa con el poseedor. Dato importante para el modelo de juego en alto nivel.

El primer análisis descriptivo global (tabla 42), donde la presencia del pivote se registra en el 69,1% de los casos, condujo la toma de decisiones en la estructura del análisis de datos. Se valoró la posibilidad de que el instrumento de observación no hubiera sido lo suficientemente sensible, y que la categoría “sí existe presencia del pivote”, que en este primer análisis descriptivo incluía los casos de relación directa e indirecta, no discriminara suficientemente entre las situaciones analizadas. Por ello se decidió replicar los análisis en función de la variable “relación con el poseedor”, en primer lugar, considerando como sí existe presencia del pivote sólo la relación directa con el poseedor del balón, en segundo lugar, manteniendo el grado de apertura de este núcleo en las tres categorías: nula, directa e indirecta.

2.4.2.3 Participación del pivote cuando no es finalizador y no se finaliza en 6 metros.

En el total de la muestra, tabla 42, como ya se ha comentado, el pivote está presente en el 69,1% de los casos, sin embargo, cuando se eliminan las situaciones de 6 metros (n=1398), tabla 44, este dato se eleva un 10,7%, hasta alcanzar un 79,8%. Este diferencial parece indicar que el pivote tiene más peso en la situación final cuando las distancias son 9 m. y 6-9 m. En estas distancias, 1343 registros, el 96% de las secuencias son finalizadas por el central y los laterales. Por lo que podemos afirmar que cuando el pivote no es finalizador colabora fundamentalmente con la primera línea de ataque.

Esta afirmación se confirma en los resultados, al iniciar la segunda fase del análisis de datos, apartado 9.1.3., se constata que los jugadores de primera línea atacante, laterales y central, finalizan en un elevado número de casos en zona de pivote, los laterales en un 77,7% de sus registros y el central en un 82,9%, figura 46.

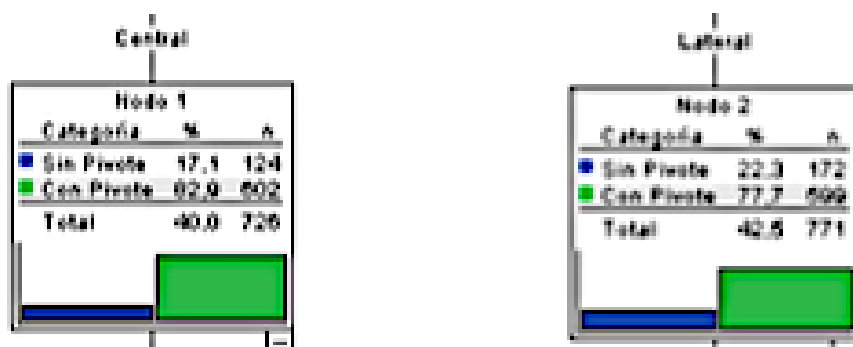


Fig. 46. Nodos de puestos de central y pivote, extraídos del árbol de clasificación de la figura 28, p. 254.

Si observamos sólo la relación directa, apartado 9.1.3.2., el central finaliza en relación directa con el pivote en un 41,5% y los laterales en un 37,6% de sus respectivos registros (figura 47), o lo que es lo mismo, el 96,89% de las secuencias las finaliza la primera línea atacante, y de ellas, el 39,48% se dan con influencia directa del pivote.

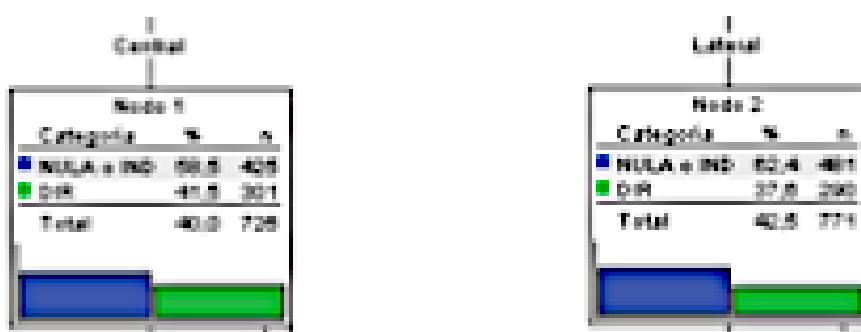


Fig. 47. Nodos de puestos de central y pivote, extraídos del árbol de clasificación de la figura 31, p. 257.

El porcentaje en los que están implicados los puestos de segunda línea es residual (3,21%). Ya se ha mencionado en el párrafo anterior que la primera línea finaliza el 96% de las situaciones que no terminan en 6 metros. Se puede reafirmar pues, que la mayoría de los casos en los que se da una relación directa con el poseedor, esta relación es con jugadores de primera línea atacante, central y laterales.

2.4.3 Variables del contexto y la situación final que se relacionan con la participación del pivote en las secuencias de ataque en igualdad numérica.

2.4.3.1 Los sistemas defensivos.

Cuando el central finaliza sin lanzamiento la secuencia ofensiva, en el 63,60% de sus acciones, contra el sistema defensivo 6:0, no existe pivote en relación directa en un 62,3% de las veces, mientras contra otros sistemas defensivos en un 80,5% (figura 32), por lo que el sistema defensivo, en lo referente a estas situaciones es influyente ($X^2= 8,925$; $p=0,008$). Es decir, contra sistemas defensivos diferentes al 6:0, si no hay relación directa con el pivote, es menos probable que el central consiga lanzamiento que si se ataca contra un sistema 6:0. De hecho, independientemente del puesto, cuando se ataca contra un sistema defensivo 5:1, en las situaciones de distancia intermedia, entre 6 y 9 metros, el 41,15% de las secuencias terminan en golpe

franco, resultados que coinciden con Lozano et al. (2016), y en ellas, disminuye la participación global de pivote, 61,6% frente al 84,6% respecto a otros resultados o modos de finalización, y la relación directa de esas situaciones con pivote, es de 12,8% frente al 42,3% (figuras 34 y 42). En otras palabras, si no existe presencia de pivote, contra 5:1, en la distancia entre 6 y 9 m. es más probable que se produzca golpe franco cuando finaliza el central.

Si se contemplan ambos niveles de relación, directa e indirecta, la presencia del pivote en las situaciones diferentes a 6 metros es similar contra ambos sistemas defensivos, suponen el 80,2% de las situaciones registradas contra defensa 6:0 y el 78,3% contra el sistema 5:1, (figura 48), la diferencia estriba en el nivel de relación, existiendo contra 6:0, un 11,6% más de relación directa, y un 9,7% menos las indirectas. Se podría inferir que los equipos finalizan más en colaboración directa con el pivote contra defensas 6:0 que contra 5:1.

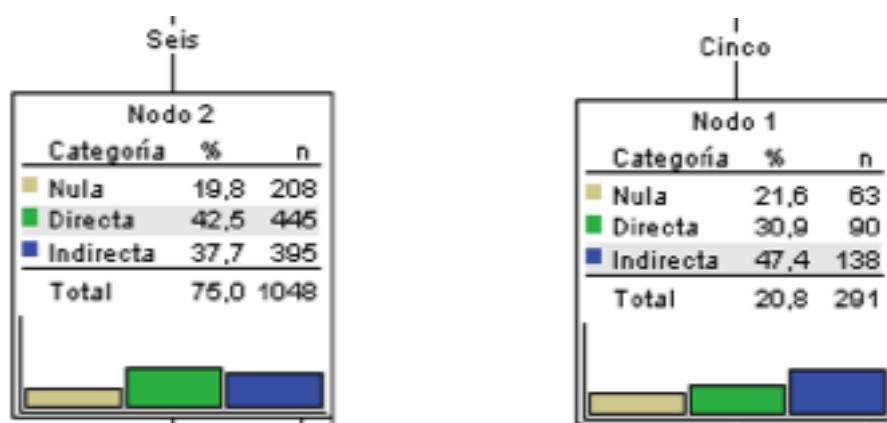


Fig. 48. Presencia de pivote en las situaciones de finalización según sistema defensivo, muestra sin finalizaciones en 6m., nodos extraídos de la figura 42, p. 268.

En el caso específico de los laterales, cuando se utiliza el sistema 2:4 en ataque, en las situaciones contra 6:0, el porcentaje de influencia directa del pivote es del 61,5% e indirecta 34,4%, mientras que contra otros sistemas defensivos se invierte, 32,1% directa e indirecta 62,3% (figura 33). Otro ejemplo de influencia de los sistemas defensivos se puede observar en la figura 40, donde se refleja que cuando el central no lanza, contra sistemas defensivos diferentes al 6:0²³ existe menor presencia del pivote en general, un 10% de menos registros, siendo incluso la diferencia mayor valorando sólo las de influencia directa, un 18,3% menor. Todo ello reafirma lo enunciado anteriormente de la mayor ubicación del pivote en relación directa contra sistemas defensivos 6:0, posibilitando el lanzamiento.

Cuando se utilizan sistemas de juego ofensivo que utilizan dos pivotes: 3:3 con dos pivotes y 2:4, es ineludible la presencia del pivote en las finalizaciones de primera línea, los laterales incrementan al 87,8% las situaciones en las que finalizan con pivote.

2.4.3.2 La distancia

La presencia del pivote está fuertemente correlacionada con la distancia de las situaciones de finalización, $X^2 = 354,963$; $p < 0,001$. Su presencia aumenta

²³ En la tabla 41 se puede observar que los sistemas defensivos diferentes a 5:1 y 6:0, en secuencias que no terminan en 6 m., suponen sólo un 4,2% de la muestra. Por ello el programa los une con el sistema 5:1.

conforme las situaciones se alejan de portería, especialmente entre 6 m., con una presencia del 33,1%, y la siguiente distancia (entre 6 y 9 m.), donde aparece en un 75,3% de los casos (figura 49). Esta enorme diferencia nos condujo, en el análisis de los datos a extraer de la muestra las situaciones de 6 metros para realizar los análisis sin ellas (417 casos menos).

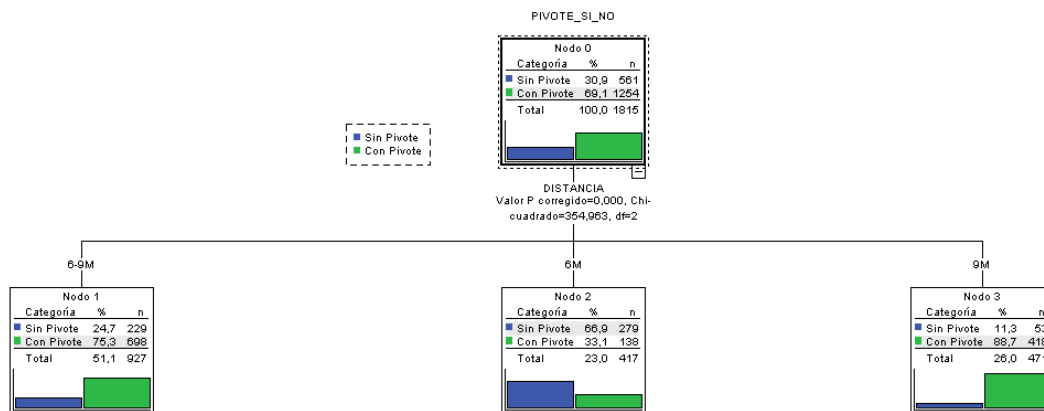


Fig. 49. Relación de la presencia del pivote con la distancia. Extracto del árbol de clasificación de la figura 30.

Esta afirmación se corrobora cuando observamos el comportamiento de las situaciones con los laterales como finalizadores, donde nuevamente, el incremento de influencia del pivote en las acciones de los laterales se relaciona con la variable distancia ($\chi^2 = 38,949$; $p < 0,001$). Cuando los laterales finalizan la secuencia en sistemas de ataque 4:2 o 3:3²⁴, que son el 55,64% del total de

²⁴ El programa une ambos sistemas, ya que el sistema de ataque 4:2 supone sólo un 4,2% de la muestra.

sus finalizaciones, y lo hacen desde 9 metros, la influencia del pivote se da en el 89,8% de ellas (indirecta del 52,6% y directa del 37,2%), mientras en la distancia entre 6 y 9 m. la proporción es el 64,6% (32,3% en ambas categorías de relación). Por lo tanto, ese incremento del 25,2%, se debe al 20,3% de las indirectas y el 4,9% de las directas. Sin embargo, entre las situaciones de 6 metros, el pivote está en el 45,5% de ellas (32,5% indirectas y 13% directas), y la distancia intermedia, 6-9 metros, el incremento del 19,1%, basado exclusivamente a la relación directa (figura 50). Esto añade una pauta a la afirmación anterior, ya que es probable que cuando las finalizaciones se alejan de 6 m., aumenten las opciones de que exista una relación directa con el pivote, y cuando nos encontramos a cierta distancia de portería, puede estar ganada o no esa situación, pero como mínimo, se incorpora un pivote a la zona, aunque sea de forma indirecta. Las secuencias, como ya hemos comentado anteriormente, finalizan preferentemente en la zona de pivote cuando lo hacen en distancias intermedias (6 a 9 m.) o alejadas (9 m.).

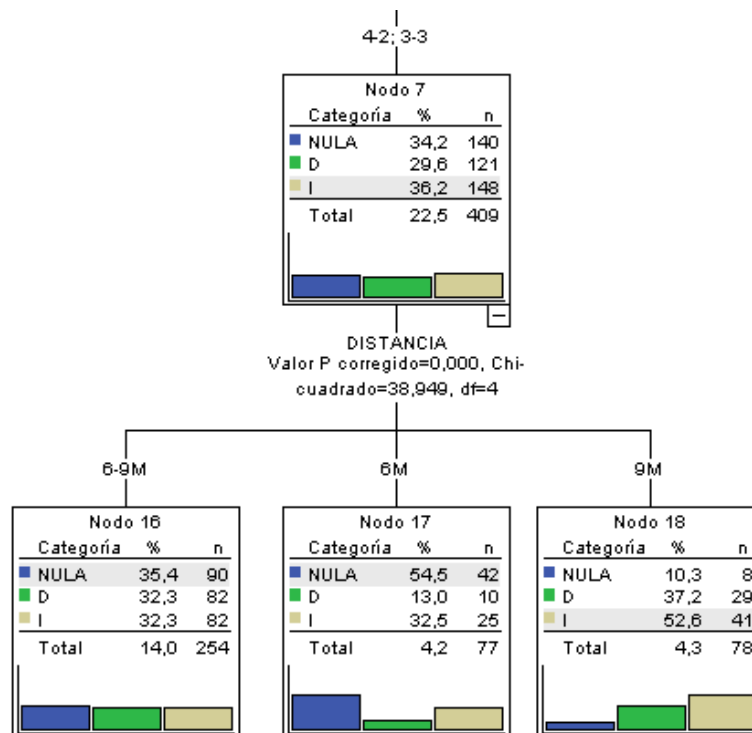


Fig. 50. Extracto del árbol de CHAID representado en la figura 33. Lanzamientos de los laterales en sistema de ataque 3:3/4:2.

2.4.3.3 El nivel de oposición al poseedor.

En el momento que se introdujo en el análisis de datos las variables de oposición (figura 36), el programa automáticamente la coloca como primera división la distancia del defensor al poseedor ($\chi^2 = 143,029$; $p < 0,001$). En la distribución de frecuencias se observa que, a mayor influencia directa del pivote en la situación, menor presión defensiva²⁵, tanto en la muestra completa: en contacto 27,7%, próximo 50,3%, alejado 61,3%, como en la muestra reducida sin las situaciones de 6 m., figura 38, ($\chi^2 = 90,618$; $p < 0,001$):

²⁵ Se entiende que a mayor distancia del defensor menor presión defensiva.

“contacto” el 31,2%, “próximo” el 51,9%, “alejado/ninguno”²⁶ el 61,9%. En la figura R12, el comportamiento es similar, contra 6:0 ($X^2 = 70,719$; $p = 0,000$): en “contacto” 33,3%, “próximo” 53,9%, “alejado” 64,7%. Parece apropiado inferir que, a mayor distancia de la oposición o menor presión defensiva, aumenta la influencia directa del pivote, o a la inversa, a mayor influencia directa del pivote menor presión defensiva. Recordemos que el factor “p” se interpreta como nivel de significación bilateral de la correlación.

En la figura 37, donde el análisis se realiza considerando las tres categorías de la relación con el poseedor, se produce una primera división en función del puesto específico ($X^2 = 510,550$; $p < 0,001$), al igual que ocurrió en el mismo análisis donde no se incluyó las variables de oposición, figura 33, aunque inmediatamente la siguiente división en los puestos de primera línea vuelve a ser la distancia de oposición o presión defensiva la variable influyente, tanto para el central ($X^2 = 29,922$; $p < 0,001$) como para los laterales ($X^2 = 79,998$; $p < 0,001$). En ambos casos, existe una relación inversa entre la influencia directa del pivote y la distancia de la oposición. Para el central: contacto 35,4%, próximo/ninguno²⁷ 46,6%, alejado 59,5%; para los laterales: contacto/ninguno²⁸ 28,8%, próximo 57%, alejado 64,4%. Un dato a considerar es que, para los centrales, el 65,01% de sus acciones, y para los laterales, el 71,73% de las

²⁶ El programa une las categorías “alejado” y “ninguno” ya que esta última supone un 1,4% en la muestra.

²⁷ El programa une estas dos categorías ya que “ninguno” supone un 4%.

²⁸ El programa une estas dos categorías ya que “ninguno” es un 6,2%.

suyas, se registran en situaciones con contacto defensivo. Datos que concuerdan con los de Del Rosal (2012) en su tesis titulada *Las acciones de contacto sobre el poseedor del balón en balonmano...*

Cuando se forzó como primera variable los sistemas defensivos ($X^2 = 13,523$, $p=0,001$), contra 6:0, el nodo siguiente en aparecer es el de la distancia de la oposición ($X^2=70,719$, $p < 0,001$), donde nuevamente la relación con la influencia directa del pivote se gradúa de modo similar: en contacto 33,3%, próximo 53,9%, alejado 64,7% (figura 39).

Si tomamos como referencia las finalizaciones de los laterales, cuando están más alejadas de 6 metros, figura 40, se repite el comportamiento de los datos respecto a la influencia directa: 30,1% de los registros en “contacto”, 58,8% “próximo/ninguno²⁹”, y 65,2% “alejado”. Sin embargo, no ocurre así cuando se observa la influencia indirecta: 45,2% en las situaciones de “contacto”, 32,4% con defensor “próximo”, y 31,5% con defensor “alejado”. Por lo tanto, la afirmación anterior debe ser precisa, refiriéndose sólo a los casos de influencia directa, no a la presencia del pivote considerando ambas, directa e indirecta.

El comportamiento se repite si se observan las acciones eficaces en las situaciones alejadas de 6 metros, la primera división automática se realiza en función de la variable “situación de los defensores” ($X^2= 29,238$; $p < 0,001$). Por

²⁹ El programa une las categorías de “próximo” y “ninguno” al suponer esta última sólo un 1,4% de la muestra.

lo tanto, la eficacia depende del nivel de presión defensiva. El incremento de la presencia del pivote es gradual conforme aumenta la distancia entre el poseedor y el defensor: 81,7% cuando está en contacto, 94% próximo/ninguno³⁰, y 98,5% en las situaciones con defensor alejado. Este incremento es aún más acusado si se contemplan sólo las de influencia directa: 41,3%, 57,6% y 79,1% respectivamente (figura 51).

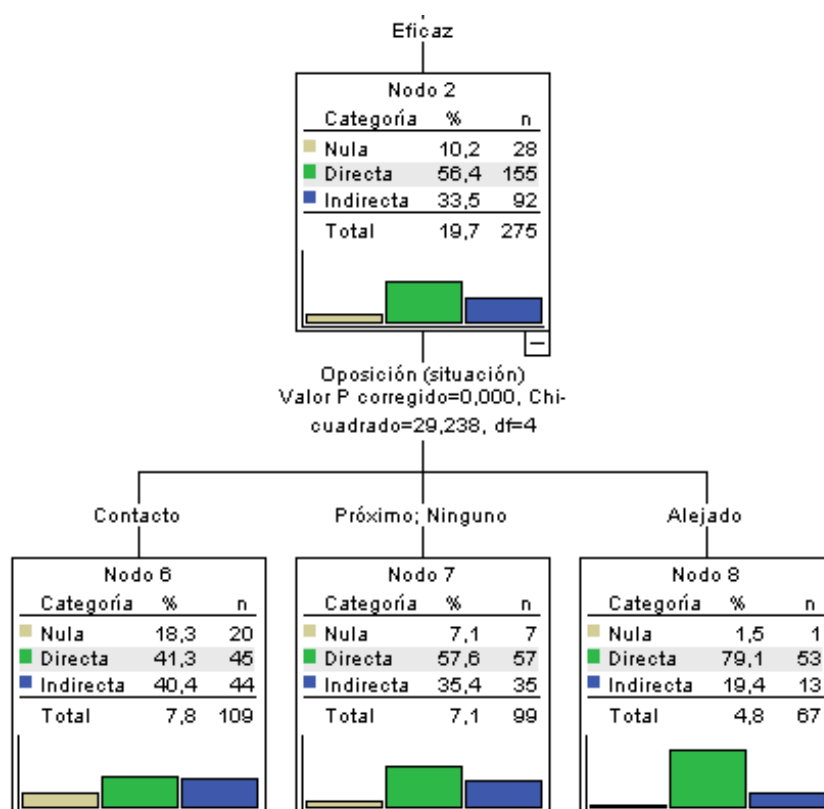


Fig. 51. Primera división de las acciones eficaces alejadas de 6 m. Extracto del árbol de clasificación de la figura 41.

³⁰ Ya se comentó que el programa asocia automáticamente estas dos categorías al suponer en esta muestra, las situaciones sin oposición sólo el 1,4%.

En general, cuando finalizan los laterales, siendo eficaces o no, a mayor distancia defensiva mayor presencia directa del pivote ($X^2=69,225$, $p < 0,001$): 30,1% con defensor en contacto, 58,8% próximo³¹, y 65,2% alejado (figura 40). Aunque, estando en contacto con el defensor, el porcentaje de casos con influencia indirecta es de 45,2%, superior al 32,4% cuando el defensor se encuentra próximo, y al 31,5% si está alejado. Ratificando de nuevo la idea de que, a menor presión defensiva, aumenta la probabilidad de que exista pivote en relación directa con el poseedor, pero no así, incluso a la inversa, si se recoge la presencia con influencia indirecta. Recordemos que, por “influencia indirecta” se entiende que existen dos defensores entre el poseedor y el pivote, p. 192, si consideramos que este análisis se refiere a las distancias intermedia (6-9 m.) y alejada, si el pivote sólo utiliza anecdóticamente las zonas extremas, ángulo amplio en un 91,3% de los casos (tabla 43), y observamos la distribución posible de los jugadores, se entiende que la probabilidad de que no aparezca pivote, como mínimo a nivel de influencia indirecta, es muy reducida, ver figura 52, máxime si se finaliza en el puesto de central en un 48,6% de las veces (tabla 44).

³¹ El programa une las categorías de “próximo” y “ninguno” al suponer esta última sólo un 1,4% de la muestra.

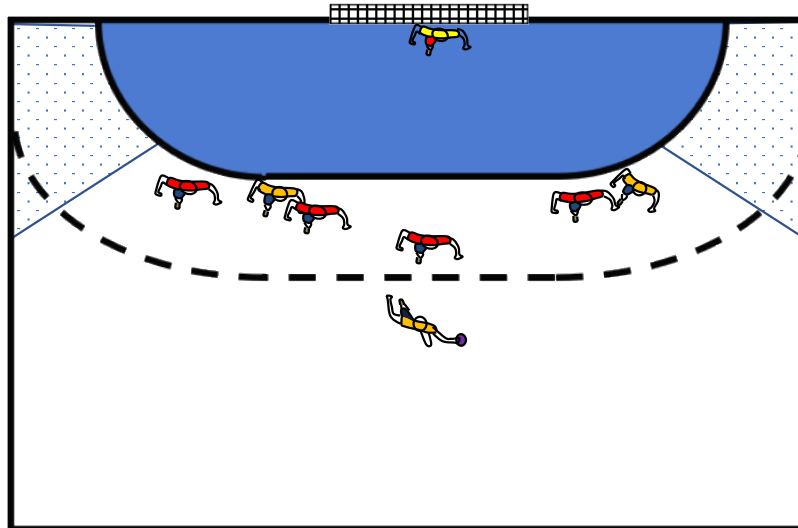


Fig. 52. Ejemplo de posiciones, con balón en el central, donde aún se seguiría registrando como presencia indirecta del pivote.

2.4.4 Influencia del pivote sobre la probabilidad de que finalice en lanzamiento la secuencia de ataque en igualdad numérica.

A nivel general, las situaciones que finalizan en 9 metros, se ramifican en función de que exista lanzamiento o no ($X^2 = 24,090$; $p < 0,001$). Cuando existe lanzamiento aparece el pivote en un 95,1% de los registros, cuando no se lanza en un 80,7% (figura 30). Este primer análisis, se realiza para toda la muestra, y considerando la variable dicotómica “presencia del pivote”, donde la categoría “sí” incluye la relación directa e indirecta.

Si analizamos la muestra sin las situaciones de 6 metros ($n = 1398$), y considerando sólo la relación directa con el poseedor (figura 38), se comprueba que en las situaciones con contacto defensivo ($n = 934$, el 66,81%), cuando existe lanzamiento, se da una relación directa con el pivote en un 38,4% de los casos, y cuando no se lanza en un 27,8%. Si los defensores están

alejados/ninguno³², esta diferencia es aún mayor, cuando se lanza existe relación directa con el pivote en un 70,5% de los casos, y si no hay lanzamiento en un 36,2% (figura 53). Independientemente de la presión defensiva, cuando existe lanzamiento hay mayor presencia directa del pivote.

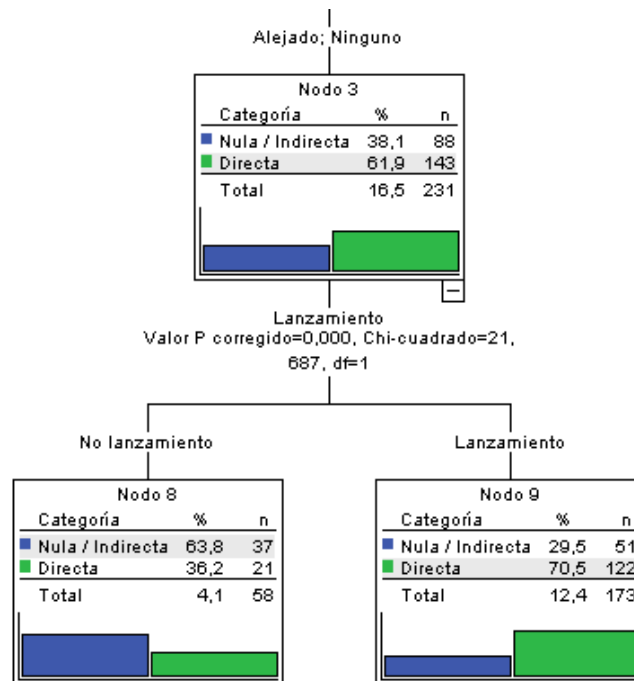


Fig. 53. Nodo de situaciones de lanzamiento con defensores alejados. Extraído del árbol de clasificación de la figura 38.

En el primer análisis mediante árbol de CHAID, figura 28, se constata que las situaciones del central que finalizan en lanzamiento lo hacen en un 87,4% en presencia del pivote, mientras que en las que no existe lanzamiento en está

³² En este caso, el programa ha unido el 1,4% de “ninguno” con “alejado”.

presente en un 78,2% de las ocasiones. En este primer análisis no se discrimina aún entre influencia directa o indirecta. Esta diferencia persiste tanto cuando se ataca en sistema 3:3 con dos pivotes, 94,8% frente a 81,7%, como en sistema 3:3 con un sólo pivote, 84,5% frente a 75,9% (figura 29).

Cuando se considera como presencia del pivote sólo las de relación directa con el poseedor, en los registros con lanzamiento aparece en un 48,8% de los casos, mientras en los que no se lanza en un 33,7%. La diferencia es, por lo tanto, aún mayor, un 15,1% frente a un 9,2%, si sólo contemplamos la relación directa. Esto es debido a que, si se contemplan ambas posibilidades, se observa que la influencia indirecta se comporta a la inversa, 38,6% para los lanzamientos y 44,5% en aquellas que no se produce lanzamiento (figura 54). Se puede decir que, en las acciones de lanzamiento del central, la influencia directa del pivote es mayor que en las que no lanza, o a la inversa, cuando existe influencia directa del pivote aumenta la probabilidad de que el central finalice en lanzamiento.

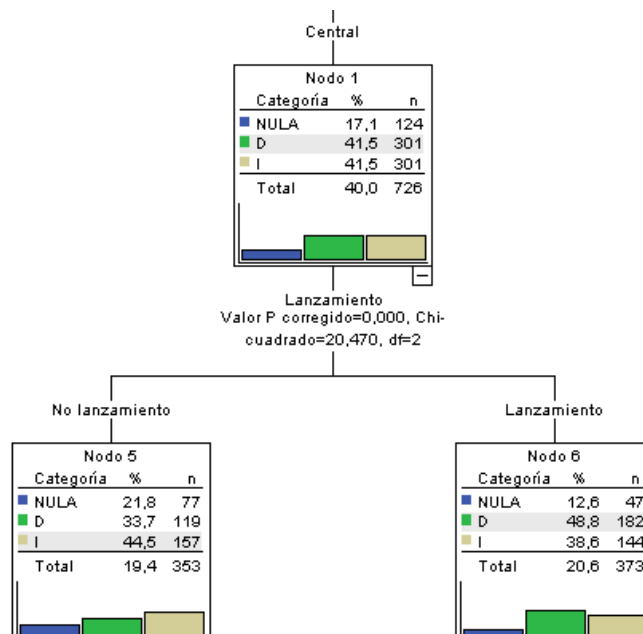


Fig. 54. Finalizaciones del central. Extraído del árbol de clasificación de la figura 33.

Esto sigue siendo así, incluso si nos concentramos sólo en las finalizaciones ineficaces, $n = 555$, que se relacionan con el lanzamiento ($p = 0,001$), y se observa que cuando se lanza, la influencia directa del pivote se da en el 47,5% de las veces, y sólo en el 33,7% cuando no (figura 32). Igualmente, si se eliminan las situaciones de 6 metros, sólo 11, siendo $n=544$, y $p = 0,004$ su correlación con el lanzamiento, cuando se lanza, el pivote tiene relación directa con el poseedor en un 46,9%, e indirecta en un 40,2%, mientras si no hay lanzamiento, la relación directa se reduce a un 34%, y la indirecta sube a un 44,3%. El global se reduce cuando no hay lanzamiento un 8,8%.

Igualmente se corrobora, si se atiende a las situaciones contra sistema defensivo 6:0, el más frecuente en la muestra, $n = 1377$ (75,9%), ver tabla 42. En las situaciones en las que el central finaliza en lanzamiento, el pivote

aparece en relación directa con él en 51,5% de los casos, e indirecta en 36,7%, mientras que si no finaliza en lanzamiento en un 37,7% directa y un 42,8% indirecta.

Lo mismo ocurre si observamos la muestra sin las situaciones de 6 m. (figuras 39 y 42), donde a nivel general, contra sistema defensivo 5:1, en las situaciones que finalizan en lanzamiento el pivote está en relación directa en un 43,1% de los casos, pero si no se lanza, su presencia es sólo de un 21,1%. Podemos inferir, que las conclusiones anteriores son independientes del sistema defensivo contra el que se dé la secuencia ofensiva.

En estas situaciones alejadas de 6m., el central, que correlaciona en primera ramificación con el lanzamiento ($\chi^2 = 22,427$; $p < 0,001$), las diferencias se siguen mostrando. Cuando el central lanza, el pivote se encuentra en relación directa con el poseedor en el 49,7% de los casos, e indirecta en un 39,1%; si no hay lanzamiento se invierten los números, 34% directa y 44,3% indirecta. En el global de ambas, un 10,5% más de situaciones con pivote si se lanza (figura 55).

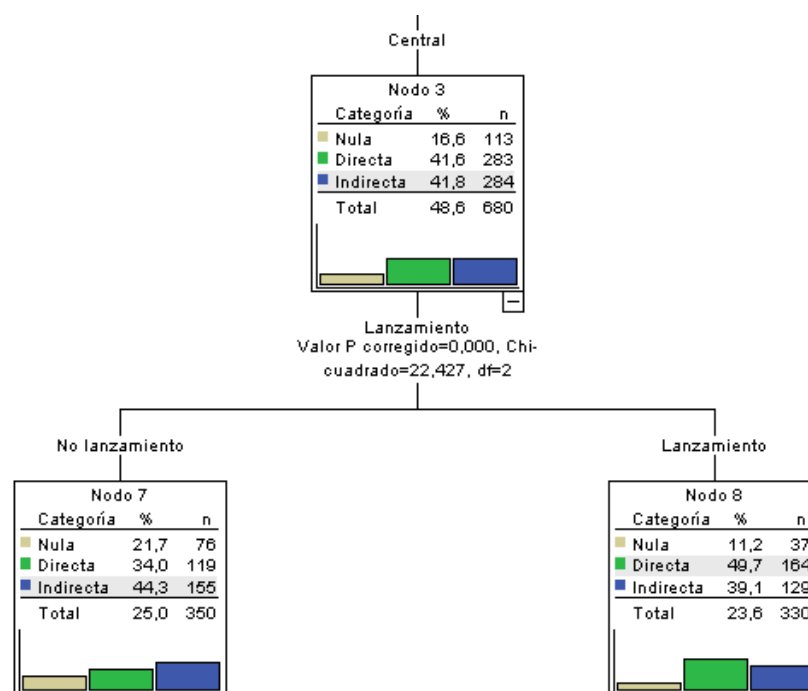


Fig. 55. Situaciones de finalización del central alejadas de 6 metros Extraído del árbol de clasificación de la figura 40.

Los números son similares si consideramos la muestra completa (figura 52) o si eliminamos las de 6 m. (figura 55), ya que realmente el central finaliza en 6 m. sólo en 46 secuencias, un 6,34% del total, ver tabla 42 (muestra total) y tabla 44 (muestra sin 6m.).

Si consideramos la variable, oposición defensiva para el central, en las acciones en contacto, las más frecuentes ($n = 472$, 65,01% de las finalizaciones del central), se repite la pauta: con lanzamiento, 42,9% relación directa y 40% indirecta, y sin lanzamiento, 31% directa y 45,8% indirecta (figura 37).

Cuando finalizan los laterales, tanto desde distancia intermedia (6-9 m.) como alejada (9 m.), finalizan en lanzamiento la presencia directa del pivote es más elevada: entre 6 y 9 m., con lanzamiento en un 49,3%, sin lanzamiento en un 29%; más allá de 9 m., con lanzamiento en un 57,5%, sin lanzamiento en un 34,5% (figura 31). Desde 9 m. la presencia aumenta, posiblemente porque la profundidad del defensor directo del poseedor facilita los movimientos del pivote, aunque esta es una explicación sin comprobar de los datos.

Al igual que con el central, esto se mantiene si nos concentramos sólo en las finalizaciones ineficaces, $n = 548$, que se relacionan con el lanzamiento ($p = 0,002$). Si se lanza, la influencia directa del pivote aparece en 43,1% de las ocasiones, y cuando no existe lanzamiento, esa influencia se reduce al 29,9% de los registros (figura 32).

En conclusión, cuando existe presencia directa del pivote, independientemente de la oposición o el sistema defensivo, es más probable que los jugadores de primera línea, central y laterales, finalicen en lanzamiento.

2.4.5 Influencia del pivote sobre la eficacia de las secuencias ofensivas en igualdad numérica.

Siguiendo la discusión de los resultados de los apartados anteriores (apartado 2.4.2.2.; 2.4.2.3 y 2.4.3), podemos establecer el siguiente silogismo: la presencia del pivote aumenta con la distancia a portería, a mayor influencia directa del pivote menor presión defensiva, la eficacia de las situaciones a

distancia aumenta conforme desciende la presión defensiva, la probabilidad de lanzamientos de primera línea también aumenta con la influencia directa del pivote; en consecuencia la influencia directa del pivote aumenta la eficacia de los lanzamientos y la probabilidad de que las secuencias finalicen en lanzamiento. Es decir, las secuencias que finalizan en una situación de primera línea con influencia directa del pivote, tienen más probabilidad de finalizar con lanzamiento eficaz.

En la figura 32, donde se consideraba como no presencia del pivote, las categorías “nula” e “indirecta” de la variable relación con el poseedor, se comprueba que la correlación con la eficacia no es significativa, $p = 0,472$. De hecho, las diferencias de presencia del pivote son mínimas, un 1,7%.

Posteriormente, cuando los análisis utilizaron de variable de referencia la relación con el poseedor, manteniendo las tres categorías, figura 35, y se volvió a forzar la primera división con eficacia ($\chi^2 = 41,240$; $p < 0,001$), ver figura 56, se puede observar que en las acciones eficaces tiene menor participación global del pivote, 60,7% frente al 73% que las no eficaces, aunque si observamos sólo la relación directa, en las acciones eficaces, el porcentaje de influencia directa es ligeramente superior, un 34,8% frente a un 33,1%. Por lo tanto, la mayor participación del pivote en las situaciones no eficaces se debe fundamentalmente al incremento de la relación indirecta con el pivote, un 13,9% más.

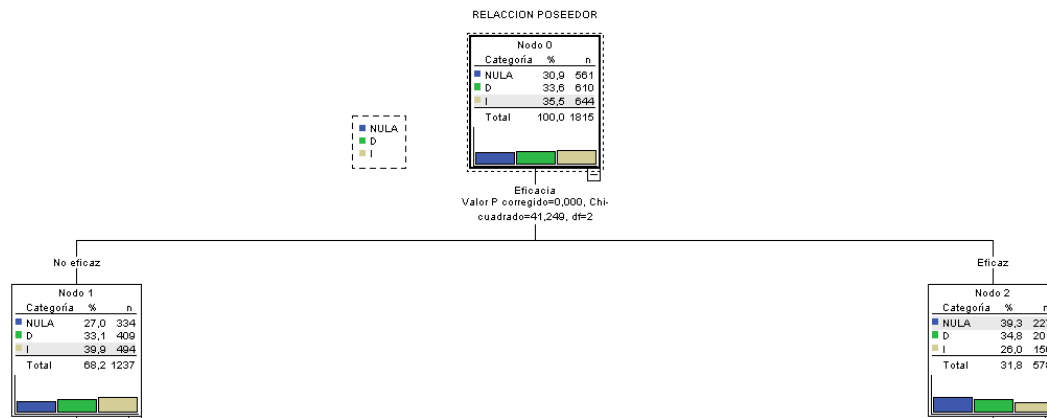


Fig. 56. Nodo de la primera ramificación del árbol de CHAID (primera división forzada por la eficacia) representado en la figura 35.

Si en la primera discusión se puede concluir que no existe relación entre presencia del pivote y eficacia, en el segundo se puede inferir que las acciones eficaces tienen menor influencia indirecta del pivote, pero igual influencia directa, es decir, perjudica la eficacia el aumento de la presencia indirecta del pivote. Estas conclusiones no se dieron por absolutas. En la discusión sobre la variable distancia, se comprobó las enormes diferencias entre las situaciones de 6 metros y el resto (figura 49). Por lo que se acudió al análisis de datos sin las situaciones en esta distancia.

Siguiendo con este argumento, en la figura 31, se observa que, en las finalizaciones con lanzamiento de los laterales, entre 6 y 9 m., si son eficaces la presencia directa del pivote es del 58,3%, y si no lo son, del 43,3%, aunque el nivel de significación $p = 0,033$ es bajo, hablamos de sólo 211 casos de la muestra, al encontrarnos en el cuarto nivel de ramificación.

En la muestra sin situaciones de 6 metros, cuando se fuerza la primera división con la eficacia ($X^2=44,683$; $p < 0,001$), las acciones eficaces tienen un porcentaje de presencia de pivote de 89,9%, mientras las no eficaces un 77,3%. Esta diferencia es mayor cuando observamos sólo las de influencia directa, 56,4% las eficaces y 35,6% las que finalizan sin éxito (figura 57). Por lo tanto, la influencia del pivote, cuando no se finaliza en 6 m., sí favorece la probabilidad de ser eficaz, especialmente cuando aumenta la relación directa con el poseedor.

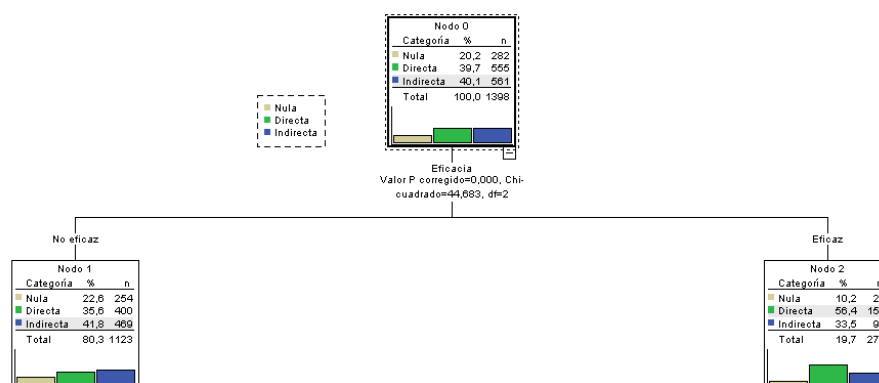


Fig. 57. Correlación entre la relación con el poseedor y la eficacia, en la muestra sin situaciones de 6 m. Nodo extraído de la figura 41.

Esta eficacia, en este extracto de la muestra sin las situaciones de 6 metros, aumenta con la presencia del pivote en los lanzamientos con defensores alejados/ninguno³³. En los lanzamientos eficaces, el 78,5% de los registros tienen presencia del pivote, y en los no eficaces sólo un 63,8%. (figura 38).

³³ Reiteramos que el programa automáticamente une estas dos categorías, por el bajo porcentaje de la categoría “ninguno”, un 1,4%.

Cuando se ataca contra 6:0, con defensores alejado/ninguno, las situaciones eficaces lo son en un 76,1% con presencia directa del pivote, mientras las no eficaces con un 58,3% (figura 39). En la figura 40 de los resultados, se expone que, cuando los laterales finalizan teniendo defensor próximo/ninguno³⁴, son eficaces con un 96,4% de presencia de pivote, 70,9% directa y 25,5% indirecta, mientras que cuando no lo son, la presencia de pivote desciende a un 87,6%, de ellas el 50,6% directa y el 37% indirecta, es decir, baja las situaciones de relación directa y suben las indirectas. Por lo tanto, la eficacia aumenta por el aumento de las situaciones de influencia directa del pivote, no así por las indirectas, que incluso son más en las situaciones ineficaces.

Todos estos argumentos, corroboran y reafirman las conclusiones del silogismo expuesto al inicio de este apartado en base a las premisas de los resultados observados en los apartados previos.

Se debe también añadir que en la literatura revisada, algunos estudios (Gruić et al., 2006; Saavedra et al., 2018; Srhoj et al., 2001; Teles y Volossovitch, 2015) afirman que la eficacia de los lanzamientos de la primera línea atacante es uno de los predictores del resultado final del partido, por lo tanto, sería coherente pensar que si la influencia directa del pivote aumenta la eficacia de esos lanzamientos, la existencia o no de esta influencia directa en las

³⁴ En este caso el programa ha unido la categoría “ninguno” (1,4%) con “próximo”.

situaciones finales de las secuencias de la primera línea, se convierte en un predictor del resultado final.

2.4.6 Influencia de los distintos factores de la participación del pivote en la probabilidad de que exista lanzamiento o en la eficacia de las secuencias.

En el instrumento de observación se identifican en la sub-dimensión “participación del pivote no finalizador” (tabla 18), además de la presencia o no, tres variables o núcleos de categorías que caracterizan la tipología de esta participación en la situación final de la secuencia: la relación con el poseedor o nivel de influencia, su ubicación respecto al poseedor del balón y su ubicación respecto a su defensor más cercano.

El nivel de relación: directa, indirecta o nula, ha sido tratado ampliamente en los puntos de discusión anteriores. Y los análisis de resultados se han ido decantando de agrupar las categorías “indirecta” y “directa” como presencia del pivote, a utilizar sólo la directa como “sí presente”, y a realizar los análisis manteniéndose la división en las tres categorías como referencia.

La primera reflexión fue que, especialmente, cuando la muestra se reducía eliminando las situaciones de finalización en 6 metros, la presencia del pivote si se incluía ambas categorías, directa e indirecta, el porcentaje de situaciones con pivote era muy elevado, un 79,8%, ver tabla 44, y no parecía suficientemente discriminante. Por lo tanto, parece imprescindible diferenciar la

relación “directa” de las otras categorías, ya que realmente es la que permite explicar situaciones y niveles de correlación con las variables que se analizan para cumplir los objetivos del estudio. De hecho, como se explicita en los puntos anteriores de la discusión, el comportamiento de las categorías de relación “directa” e “indirecta” es, incluso inversa, ver figuras 32, 37, 39, 40, 42, 53, 54. Se puede afirmar que, es realmente la presencia del pivote cuando se encuentra en relación directa, el indicador que aumenta la probabilidad de disminuir la presión defensiva, aumentar las situaciones que finalizan en lanzamiento y la eficacia de las secuencias. En consecuencia, el instrumento de observación, en aras a la practicidad para los entrenadores y analistas, se puede simplificar recopilando sólo como presencia del pivote en las situaciones, aquellas de relación directa.

La ubicación del pivote respecto al finalizador, tabla 45, no presentó correlación significativa ni con el lanzamiento ($p = 0,518$), ni con la eficacia ($p = 0,735$). Sin embargo, la ubicación respecto al finalizador, sí presentaba correlación significativa con el “número de defensores” ($p < 001$) y la “situación de los defensores” respecto al poseedor del balón ($p = 005$). La ubicación en línea de tiro parece favorecer la disminución de la presión defensiva, ya que a mayor distancia de los defensores mayor porcentaje de esa ubicación cuando existen dos defensores alineados/escalonados (figura 44): de un 28,1% con defensor en contacto, a un 29,7% cuando están próximos, a un 58% cuando están alejados. Se puede afirmar que cuando existen dos defensores, la ubicación del pivote en línea de tiro dificulta la presión defensiva. Ello quizás se

explique por la dificultad en el reparto de responsabilidades defensivas que retrasa la intervención (Antón, 2002; Ávila , 2015).

Por otro lado, la tendencia de que en la mayoría de los tipos de situaciones (todos excepto uno) exista mayor porcentaje de ubicaciones a punto débil que fuerte (figura 44), se puede explicar por la tendencia natural de los jugadores, una vez tomada la decisión de finalizar, de acomodarse hacia el lado del su brazo ejecutor.

En el caso de la ubicación respecto a los defensores, se repite la no correlación con el lanzamiento ($p = 0,145$) o la eficacia ($p = 0,108$). En este caso tampoco existe correlación con la ubicación respecto al finalizador ($p = 0,417$), el número de defensores ($p=103$) o la distancia de los defensores al poseedor ($p = 0,065$). Por lo que la ubicación respecto a su defensor más próximo no parece tener influencia en el juego. Aunque en la figura 43, se puede observar, que en las situaciones eficaces, el pivote se sitúa con mayor frecuencia por delante, 46%, que en las no eficaces, 28,8%, el valor de la correlación entre las variables es de $p = 0,043$, muy próximas al límite aceptado de $p < 0,05$ y la muestra muy reducida, 66 casos el pivote por delante, para poder aventurar que existe una correlación.

2.4.7 Conclusiones.

Atendiendo a la discusión de los resultados, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. El pivote tiene una alta participación en las situaciones de finalización de las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica:
 - a. El pivote finaliza en un 12,3% de las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica, especialmente por las zonas centrales. Es el jugador que inicia la secuencia en el puesto el que más probabilidad tiene de ser el finalizador.
 - b. El porcentaje de secuencias que finaliza el jugador pivote es un valor estable en los equipos de alto nivel masculino, y por lo tanto, no es un indicador diferenciador entre los equipos de ese nivel.
 - c. Cuando no es el finalizador, el pivote participa frecuentemente de las situaciones finales, tanto en relación directa como indirecta. Preferentemente cuando el finalizador es un jugador de primera línea, lateral o central, y se encuentra en distancias intermedias, entre 6 y 9 metros o alejadas, más de 9 metros.
 - d. Cuando las finalizaciones se alejan de 6 metros, aumentan las opciones de que exista una relación directa con el pivote, y cuando nos encontramos a cierta distancia de portería, puede estar ganada o no esa situación, pero como mínimo, se incorpora un pivote a la zona, aunque sea de forma indirecta.

- e. Esta participación es mayor contra sistemas defensivos 6:0, y prácticamente ineludible cuando se ataque con sistemas que incluyen dos pivotes (3:3 con dos pivotes y 2:4).
2. El pivote, como finalizador, en situaciones de ataque organizado en igualdad numérica, es altamente eficaz.
 - a. Como finalizador es un jugador de alta eficacia para el ataque organizado. Siendo más eficaz que otros puestos y consiguiendo una alta tasa de máximo éxito, siendo el puesto que más exclusiones provoca al equipo contrario.
 3. El pivote, cuando no es finalizador aumenta la probabilidad de lanzamiento de la primera línea y su eficacia en ataque organizado en igualdad numérica:
 - a. La presencia del pivote con influencia directa, disminuye la presión defensiva sobre el poseedor en situaciones alejadas de 6 metros. La eficacia depende de que disminuya la presión defensiva, en consecuencia, se puede concluir que el pivote, cuando tiene relación directa con el poseedor aumenta la eficacia. No así cuando la relación con el pivote es indirecta.
 - b. La influencia directa del pivote, cuando no se finaliza en 6 metros, sí favorece la probabilidad de ser eficaz, especialmente cuando aumenta la relación directa con el poseedor. Esto es así, en la mayoría de los casos, cuando finalizan los puestos de primera línea. No siendo así cuando la relación es indirecta, que incluso puede perjudicar.

- c. La relación directa del pivote con los puestos de primera línea, central y laterales, aumenta la probabilidad de que exista lanzamiento. No así, cuando la relación es indirecta, que se comporta de modo inverso, por lo que sólo se puede utilizar como indicador la relación directa con el poseedor. En el global, la presencia del pivote aumenta en las situaciones de lanzamiento. Este comportamiento es independiente del sistema defensivo contra el que se ataque.
- d. La ubicación del pivote, cuando la relación es directa, en “línea de tiro” del finalizador, disminuye la presión defensiva y aumenta su eficacia.
- e. No se puede afirmar que la ubicación con respecto a los defensores tenga influencia en la eficacia de los finalizadores.

CONCLUSIONES

APLICACIONES

LIMITACIONES

PROPUESTAS

CONCLUSIONES FINALES.

En el contexto del presente estudio, atendiendo a los resultados obtenidos, con las debidas precauciones en cuanto al rigor metodológico, se pueden extraer las siguientes conclusiones conforme a los objetivos planteados:

1. El instrumento de observación, registro y codificación desarrollados (IPSF), permite la observación de la participación del pivote en la situación de finalización, tanto si es el jugador poseedor como si no lo es. Este instrumento es fiable y válido para ser utilizado en contextos similares.
2. El pivote como finalizador, tiene una alta incidencia en el rendimiento táctico de las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica.
3. La presencia del pivote, en la situación final de las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica, en relación directa con el poseedor del balón, aumenta la frecuencia de lanzamiento y la eficacia de las finalizaciones de la primera línea atacante.
4. Las variables relacionadas con la participación del pivote, en las secuencias de ataque organizado en igualdad numérica: sus finalizaciones, su presencia en la situación final en relación directa con el finalizador, y su ubicación en línea de tiro en estas situaciones, pueden ser considerados indicadores del rendimiento táctico atacante.

APLICACIONES PRÁCTICAS.

- La utilización del análisis de datos del juego, mediante Árboles de clasificación de CHAID, permite organizar la complejidad de las variables y obtener información útil y organizada sobre el mismo. Independientemente de la fuente de recogida de información que se utilice. Aplicable a la dirección de equipo y entrenamiento.
- Se debe asegurar la participación eficaz de los pivotes como finalizadores, siendo una condición para los equipos de alto nivel masculino.
- En el diseño del modelo de juego del equipo, las finalizaciones en la zona de pivote deben tener un papel fundamental, buscando situaciones de relación directa primera línea – pivote, ubicando al pivote en línea de tiro del poseedor final.
- En el entrenamiento del lanzamiento de los jugadores de primera línea es adecuado incluir situaciones con la presencia del pivote ante oponentes con distinta situación en intensidad.
- Se debe entrenar a los jugadores de primera línea atacante en la observación del pivote y la identificación de las situaciones posibles de colaboración.
- Los pivotes deben entrenar para conseguir alcanzar las situaciones de colaboración directa con los jugadores de primera línea, estando situados dentro del sistema defensivo.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Una vez realizado el estudio, durante el proceso metodológico desarrollado, se han ido evidenciando diferentes limitaciones:

- La minuciosidad de la descripción de la situación final, y la alta variabilidad de los eventos o estados a recopilar en la misma, exige una alta precisión en determinar el momento de recogida de los datos. La posición del pivote, por ejemplo, puede modificarse incluso desde el inicio de una acción de lanzamiento al final de la misma. Por ello, es necesario un proceso de entrenamiento de los observadores y control de calidad de datos para su aplicación a nuevos contextos.
- La definición de determinadas categorías sustanciales del estudio, por ejemplo: puesto específico o relación del pivote con el poseedor, en aras a la objetividad, se ha realizado utilizando criterios de relación entre jugadores. En consecuencia, dos datos incluidos en la misma categoría pueden responder a situaciones espaciales diferentes.
- El estudio responde a la descripción de una foto fija de un momento del juego, por lo que no explica los procesos que conducen a la misma. Aunque responde a los objetivos de investigación, deben completarse con otros datos para explicar la complejidad del juego.

- El estudio de un contexto muy concreto del juego, situaciones de ataque organizado en igualdad numérica 7x7 (6 jugadores de campo + portero), debido a las diferentes dinámicas de los partidos (número de exclusiones o contraataques) y los estilos de juego de los equipos (mayor tendencia a finalizar en contraataque o no, utilización del ataque 7 x 6), condiciona el diferente número de secuencias registradas en los diferentes partidos y periodos de juego.
- La muestra utilizada, fases finales de campeonatos de máximo nivel masculino, implica un perfil muy homogéneo y específico. Las conclusiones sólo podrán generalizarse al más alto nivel, y no se han podido realizar comparaciones entre diferentes niveles de juego.

PROPUESTAS FUTURAS.

Durante el desarrollo del presente estudio han surgido diferentes focos de interés que, en base a lo aplicado al mismo y con la incorporación de nuevas técnicas de análisis pudieran ser abordados:

- ¿Existen diferencias con el balonmano de alta competición femenina?
Se debería replicar el estudio en competiciones femeninas análogas: tipo de competición y momento.
- ¿Los resultados obtenidos son extrapolables a competiciones o equipos de menor nivel? ¿Se podrían extraer indicadores de resultado y de nivel a partir de las variables estudiadas? Entendemos que con muestras más heterogéneas se podrían detectar aquellas variables explicativas.
- ¿Cómo es el proceso en las etapas de formación? ¿Cómo evolucionan los distintos parámetros? ¿Podemos hablar de las mismas situaciones? ¿A partir de cuando? En el estudio es clara la importancia de la capacidad a distancia y superando la oposición de la primera línea para que se den las conclusiones alcanzadas, en formación estas capacidades se adquieren progresivamente y los tipos de situaciones de finalización deberían ser diferentes. Incluso, es posible que el instrumento de observación no fuera el adecuado. Una propuesta sería estudio de diferentes etapas.

- El tiempo de posesión del finalizador es suficiente para que se produzcan importantes modificaciones en la situación. Sería interesante aplicar la observación a dos momentos distintos de la situación final: el momento de recepción del finalizador y el momento final de la situación (recogido en este estudio), para conocer las posibles modificaciones que se producen durante la posesión del balón por el finalizador.
- Una vez determinada la importancia del pivote en las situaciones finales, ¿cómo se consiguen generar estas situaciones? Teniendo como referencia el instrumento aplicándolo a la situación final, se debería analizar la situación previa o situaciones previas (uno o dos pases anteriores), utilizando adaptaciones del instrumento de observación utilizado, y aplicar métodos de análisis secuenciales con el objetivo de entender como se provocan las diferentes situaciones finales.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvaro, J. (1999). Modelos de planificación y programación de la condición física en deportes de equipo. Apuntes. *MAster de Alto Rendimiento D Deportivo* (Comité Olímpico Español). Universidad Autónoma de Madrid.
- Anguera, M. T., y Blanco, Á. (2003). Registro y codificación del comportamiento deportivo. En A. Hernández Mendo. *Psicología del deporte. (Vol. 2). Metodología* (pp. 6–34). Buenos Aires: Edeportes.
- Anguera, M. T., Blanco, A., Hernández-Mendo, A., y Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología Del Deporte, 11(2)*, 63–76.
- Anguera, M. T., y Hernandez-Mendo, A. (2014). Metodología observacional y psicología del deporte: Estado de la cuestión. *Revista de Psicología Del Deporte, 23(1)*, 103–109.
- Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-Balonmano.Com: Revista de Ciencias Del Deporte, 9(3)*, 135–160.
- Anguera, M. T., y Hernández-Mendo, A. (2015). Técnicas de análisis en estudios observacionales en ciencias del deporte. *Cuadernos de psicología del deporte, 15(1)*, 13–30.
- Aniz, I., García, T., y García, J. A. (2004). Análisis de la estructura del ataque

en equipos de alto nivel de balonmano. *Apunts: Educación física y deportes*, (76), 53–58.

Antón, J. L. (1990). *Balonmano: fundamentos y etapas del aprendizaje*. Madrid: Gymnos.

Antón, J. L. (1994). *Balonmano: metodología y alto rendimiento*. Barcelona: Paidotribo.

Antón, J. L. (2000). *Balonmano: nuevas aportaciones para el perfeccionamiento y la investigación*. Barcelona: INDE.

Antón, J. L. (2002). *Balonmano: táctica grupal defensiva*. Granada: Grupo editorial universitario.

Antón, J. L. (2006). *Análisis evolutivo estructural y funcional del sistema defensivo 3:2:1*. Barcelona: Imprintaweb.

Antón, J. L. (2006). *Balonmano: táctica grupal ofensiva*. Barcelona: Imprintaweb.

Antón, J. L. (2011). Attacking without the ball: alternatives to individual tactical intention “defender mobilization”. EHF web periodical. Recuperado de http://home.eurohandball.com/ehf_files/Publikation/WP_Attacking%20without%20the%20Ball.pdf

Antón, J. L. (2014). Tactical and strategical alternatives against anticipation defence to dangerous shooters: some examples. EHF web periodical.

Recuperado

de http://home.eurohandball.com/ehf_files/Publikation/WP_Anton%20J.L._Tactical%20and%20strategical.pdf

Antón, J. L. (2015). *Balonmano. Innovaciones y contribuciones para la evolución del juego. Volumen II*. Valencia: Olelibros.

Antón, J. L. (2017). *Balonmano. Innovaciones y contribuciones para la evolución del juego. Volumen III*. Valencia: Olelibros.

Antúnez, A., y Ureña, N. (2002). *Guía didáctica de balonmano*. Murcia: D. M. Librero.

Appleby, B, y Dawson, B. (2002). Video Analysis of Selected Game Activities in Australian Rules Football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5 (2), 129 -142.

Araújo, D., Passos, P., Esteves, P., Duarte, R., Lopes, J., Hristovski, R., y Davids, K. (2015). The micro-macro link in understanding sport tactical behaviours: Integrating information and action at different levels of system analysis in sport. *Movement y Sport Sciences - Science y Motricité*, (89), 53–63.

Ávila, F. M. (2003). Aplicación de un sistema observacional para el análisis del lanzamiento en balonmano en el Mundial de Francia 2001. *Apunts: Educación física y deportes*, (71), 100–109.

Ávila, F. M., Chiroso, L. J., Ureña, A., Lozano, D., y Ulloa, D. (2018). Evaluation

of tactical performance in invasion team sports: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 195–216.

Ávila, F. M. (2008). Construcción del ataque posicional. *Área de Balonmano*, 48, 10-29.

Ávila, F. M. (2015). Defender al pivote atacante: trabajo global del equipo. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 11(2), 143–166.
Recuperado de <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/303>

Ávila, F. M. (2015). La velocidad desde y para la defensa: formar defensores veloces. *Área de Balonmano*, 64, 10-17.

Ávila, F. M. (2017). El juego de primera línea con el pivote: una propuesta práctica de entrenamiento. *Área de Balonmano*, 70, 14–22.

Bajgoric, S., Rogulj, N., y Cekovic, G. (2016). Differences in attack situational activity indicators between successful and less successful teams in elite women`s handball. *International scientific journal o kinesiology*, 10(2), 21–25.

Belli, R., Dias, G., Gama, J., Couceiro, M., y Vaz, V. (2015). Análise multidimensional dos indicadores de rendimento desportivo de equipas profissionais de Futebol. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 15(2).

Berlanga, V., Rubio, M. J., y Vilá, R. (2013). Cómo aplicar árboles de decisión

en spss. *Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 6(1), 65–79.

Bilge, M. (2012). Game Analysis of Olympic, World and European Championships in Men's Handball. *Journal of human kinetics*, 35, 109–118.

Blanco, P. (2012). El análisis observacional del rendimiento en el lanzamiento de balonmano de la selección española promesas. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(2), 83–92. Recuperado from <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/article/view/110>

Boddington, M. K., Lambert, M. I., y Waldeck, M. R. (2003). The Analysis of Skilled Performance and Game Parameters During League Field Hockey Matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(2), 121–129.

Borrie, A., Jonsson, G. K., y Magnusson, M. S. (2002). Temporal pattern analysis and its applicability in sport: an explanation and exemplar data. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 845–52.

Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010a). Space–time coordination dynamics in basketball: Part 1. Intra- and inter-couplings among player dyads. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 339–347.

Bourbousson, J., Sève, C., y McGarry, T. (2010b). Space–time coordination dynamics in basketball: Part 2. The interaction between the two teams. *Journal of Sports Sciences*, 28(3), 349–358.

- Carling, C., Wright, C., John Nelson, L., y Bradley, P. S. (2014). Comment on “Performance analysis in football: A critical review and implications for future research.” *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 2–7.
- Casarrubea, M., Magnusson, M. S., Anguera, M. T., Jonsson, G. K., Castañer, M., Santangelo, A., ... Crescimanno, G. (2018). T-pattern detection and analysis for the discovery of hidden features of behaviour. *Journal of Neuroscience Methods*, (January), 0–1.
- Castellano, J. y Hernández-Mendo (2003). El análisis de coordenadas polares para la estimación de relaciones en la interacción motriz en fútbol. *Psicothema*, 15 (4), 569-574.
- Cavalcanti, L. A. (2010). *La influencia de variables de rendimiento sobre la toma de decisión en balonmano*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Chacón, S., Sanduvete, S., Anguera, M. T., Losada, J. L., Portell, M., y Lozano, J. A. (2018). Preliminary checklist for reporting observational studies in sports areas: Content validity. *Frontiers in Psychology*, 9(MAR), 1–10.
- Costa, I. T., Garganta, J., Greco, P. J., Mesquita, I., y Maia, J. (2011). Sistema de avaliação táctica no Futebol (FUT-SAT): Desenvolvimento e validação preliminar. *Motricidade*, 7(1), 69–84.
- Courel, J., McRobert, A. P., Toro, E. O., y Vélez, D. C. (2016). Inside pass predicts ball possession effectiveness in NBA basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(2), 711–725.

- Csapo, P, y Raab, M. (2014). Correction: "Hand down, Man down." Analysis of Defensive Adjustments in Response to the Hot Hand in Basketball Using Novel Defense Metrics. *PLoS ONE*, 9 (12), 1-25.
- Cuerva, E. M., y Ruano, M. A. G. (2017). Validación herramienta observacional para el análisis de rachas de lanzamiento en baloncesto. *Revista de Psicología Del Deporte*, 26, 87–93.
- Daza, G. (2010, February 3). *Las habilidades del pivote en la alta competición de balonmano*. Tesis. Universitat de Barcelona.
- Daza, G., Andrés, A., y Tarragó, R. (2017). Match Statistics as Predictors of Team's Performance in Elite competitive Handball. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 48(13), 149–161.
- Debanne, T., y Laffaye, G. (2018). Effects of game location, quality of opposition, number of foreign players and anthropometric characteristics in elite handball games. *Kinesiology*, 49(2), 194–201.
- Del Rosal, T. (2012). *Las acciones de contacto sobre el poseedor del balón en balonmano. Análisis de la XXXII Copa del Rey Altea 2007*. Tesis doctoral. Universitat de Lleida.
- Dumangane, M., Rosati, N., y Volossovitch, A. (2009). Departure from independence and stationarity in a handball match. *Journal of Applied Statistics*, 36(7), 723–741.
- Erčulj, F., y Štrumbelj, E. (2015). Basketball Shot Types and Shot Success in

Different Levels of Competitive Basketball. *PloS One*, 10(6), 1-14.

Fernández, J., Fradua, L., Zubillaga, A., Ford, P. R., y McRobert, A. P. (2016).

Attacking and defensive styles of play in soccer: analysis of Spanish and English elite teams. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2195–2204.

Fernandez, J., Camerino, O., Anguera, M. T., y Jonsson, G. K. (2009).

Identifying and analyzing the construction and effectiveness of offensive plays in basketball by using systematic observation. *Behavior Research Methods*, 41(3), 719–730.

Fewell, J., Armbruster, D., Ingraham, J., Petersen, A., y Waters, J. (2012).

Basketball Teams as Strategic Networks. *PLoS ONE*, 7(11).

Field, A. (2007). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: SAGE

Publications Ltd.

Fritz, C. O., Morris, P. E., y Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current

use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18.

Gabin, B., Camerino, O., Anguera, M. T., y Castañer, M. (2012). Lince:

Multiplatform Sport Analysis Software. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(August), 4692–4694.

García, P., e Iturriaga, F. M. A. (2017). Water polo: Technical and tactical shot

indicators between winners and losers according to the final score of the game. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(3), 334–

349.

García, J. (2007). Campeonato del Mundo Alemania 2007. *Comunicaciones Técnicas Real Federación Española de Balonmano*, (252).

García, J. A., Aniz, I., Arellano, J. I., y García, T. (2004). Influencia de las variables tiempo y distancia en la eficacia del juego con transformaciones en cuatro equipos de balonmano de alto nivel. Posibilidades para la aplicación en el entrenamiento. *European Journal of Human Movement*.

García, J., Ibáñez, S. J., Feu, S., Cañadas, M., y Parejo, I. (2008). Estudio de las diferencias en el juego entre equipos ganadores y perdedores en etapas de formación en balonmano. *Cultura_Ciencia_Deporte*, 3(9), 195–200.

Glazier, P. S. (2017). Towards a Grand Unified Theory of sports performance. *Human Movement Science*, 56(A), 139–156.

Gómez, M. Á., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S., y Sampaio, J. (2015). Effectiveness during ball screens in elite basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 33(17), 1844–52.

Gómez, M. Á., Ibáñez, S. J., Ortega, E., Leite, N., & Sampaio, J. (2010). An analysis of defensive strategies used by home and away basketball teams. *Perceptual and Motor Skills*, 110(1), 159–166.

Gómez, M. Á., Lago, C., Viaño, J., y González, I. (2014). Effects of game location, team quality and final outcome on game-related statistics in

professional handball close games. *Kinesiologia Slovenica*, 46(2), 259–257.

Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Barakat, R., Ortega, E., y José M., P. (2008). Differences in Game-Related Statistics of Basketball Performance by Game Location for Men's Winning and Losing Teams. *Perceptual and Motor Skills*, 106(1), 43–50.

Gómez, M. Á., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S. J., y Ortega, E. (2008). Game-related statistics that discriminated winning and losing teams from the Spanish men's professional basketball teams. *Collegium Antropologicum*, 32(2), 451–456.

Gómez, M. Á., Moral, J., y Lago, C. (2015). Multivariate analysis of ball possessions effectiveness in elite futsal. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2173–2181.

Gómez, M. Á., Prieto, M., Pérez, J., & Sampaio, J. (2013). Ball possession effectiveness in men's elite floorball according to quality of opposition and game period. *Journal of Human Kinetics*, 38, 227–237.

González-García, I. (2015). *Análisis del comportamiento ofensivo y defensivo en balonmano a través de los indicadores de rendimiento e índices de eficacia* . *Validación de un software en tiempo real* . Tesis doctoral. Universidade de Vigo.

González, S., Serra, J., Pastor, J. C., y da Costa, I. T. (2015). Review of the

tactical evaluation tools for youth players, assessing the tactics in team sports: football. *SpringerPlus*, 4, 663–680.

González, A. (2012). Análisis de la eficiencia del contraataque en balonmano como elemento de rendimiento deportivo. Tesis doctoral. Universidad de León.

Gorospe, G., y Anguera, M. T. (2000). Modificación de la técnica clásica de coordenadas polares mediante un desarrollo distinto de la retrospectividad: aplicación al tenis. *Psicothema*, 12(Suplemento), 279–282.

Gruić, I., Vuleta, D., y Milanović, D. (2006). Performance indicators of teams at the 2003 Men's World Handball Championship in Portugal. *Kinesiology*, 38(1), 164–175.

Gutiérrez, O. (2006). *Valoración del rendimiento táctico en balonmano a través de coeficientes de eficacia*. Tesis doctoral. Universidad Miguel Hernández. Elche.

Gutiérrez, O., y Pascual, P. J. L. (2011). Descriptive statistics for specific positions at Asobal Handball League. *Marathon*, III(1).

Gutiérrez, Ó., y Ruiz, J. L. (2013). Data Envelopment Analysis and Cross-Efficiency Evaluation in the Management of Sports Teams: The Assessment of Game Performance of Players in the Spanish Handball League. *Journal of Sport Management*, (2), 217–229.

Harper, L. D., West, D. J., Stevenson, E., & Russell, M. (2014). Technical

performance reduces during the extra-time period of professional soccer match-play. *PLoS ONE*, 9(10).

Hassan, A. (2014). Team Handball World Cup Championship 2013 - Analysis Study. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1 (special issue)), S409–S416.

Hassan, A., Schrapf, N., Ramadan, W., y Tilp, M. (2017). Evaluation of tactical training in team handball by means of artificial neural networks. *Journal of Sports Sciences*, 35(7), 642–647.

Hatzimanouil, D., Giatsis, G., Kepesidou, M., Kanioglou, A., y Loizos, N. (2017). Shot effectiveness by playing position with regard to goalkeeper's efficiency in team handball. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(2), 656–662.

Heuer, A., & Rubner, O. (2012). How does the past of a soccer match influence its future? Concepts and statistical analysis. *PLoS ONE*, 7(11).

Hernández, J. (1994). *Análisis de las estructuras de los juegos deportivos*. Barcelona: INDE.

Higham, D. G., Hopkins, W. G., Pyne, D. B., y Anson, J. M. (2014). Performance indicators related to points scoring and winning in international rugby sevens. *Journal of Sports Science y Medicine*, 13(2), 358–64.

I. H. F. (2016). IX Rules of the Game. Recuperado de http://www.ihf.info/files/Uploads/NewsAttachments/0_New-

Rules%20of%20the%20Game_GB.pdf

Jiménez, J., y Hernández-Mendo, A. (2016). Análisis de la calidad del dato y generalizabilidad de un sistema de observación del contraataque en el balonmano de élite. *E-Balonmano.Com*, 12(1), 31–44.

Jones, N. M. P., Mellalieu, S. D., y James, N. (2004). Team performance indicators as a function of winning and losing in rugby union. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 61–71.

Jonsson, G., Anguera, M. T., y Blanco, Á. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods*, 38(3), 372–381.

Kempton, T., Kennedy, N., y Coutts, A. J. (2016). The expected value of possession in professional rugby league match-play. *Journal of Sports Sciences*, 34 (7), 645-650.

Koo, D. H., Panday, S. B., Xu, D. Y., Lee, C. Y., y Kim, H. Y. (2016). Logistic regression of wins and losses in Asia League Ice Hockey in the 2014-2015 Season. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16 (3), 871-880.

Lago, C. (2009). The influence of match location, quality of opposition, and match status on possession strategies in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1463–1469.

Lago, J., y Lago, C. (2010). Performance in Team Sports: Identifying the Keys

to Success in Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25(25), 85–91.

Lago, J., Lago, C., y Rey, E. (2012). The effect of playing tactics and situational variables on achieving score-box possessions in a professional soccer team. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1455–1461.

Lago, C., y Gómez, M. (2014). How important is it to score a goal? The influence of the scoreline on match performance in elite soccer. *Perceptual y Motor Skills*, 119(3), 774–784.

Lago, C., y Martín, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 25(9), 969–974.

Lapresa, D., Álvarez, L., Arana, J., Garzón, B., y Caballero, V. (2013). Observational analysis of the offensive sequences that ended in a shot by the winning team of the 2010 UEFA Futsal Championship. *Journal of Sports Sciences*, 31(15), 1731–1739.

Lasierra, G. (2017). *Balonmano: la relación entre los sistemas de juego, los procedimientos colectivos y su eficacia*. Tesis doctoral. Universitat de lleida.

Lebed, F. (2013). Complex systems in team sport. En T. McGarry, P. O'Donoghue, y J. Sampaio (Eds.), *Routledge handbook of sports performance*. Recuperado de Amazon.com.

Liu, H., Gómez, M. A., Gonçalves, B., y Sampaio, J. (2016). Technical performance and match-to-match variation in elite football teams. *Journal*

of Sports Sciences, 34(6), 509–518.

Liu, H. Gómez, M. Á., Lago, C., y Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of sports sciences*, 33(12), 1205–1213.

Lopes, A. (2011). O Comportamento Da Defesa Da Selecção De Espanha No Torneio De Andebol Nos Jogos Olímpicos De Pequim 2008 Análise Sequencial No Método Organizado De Jogo De Andebol Em Situação De 6X6. Tesis doctoral. Universitat de Lleida.

Losada, J. L., y Manolov, R. (2015). The process of basic training applied training, maintaining the performance of and observer. *Qual Quant*, (49), 339–347.

Lozano, D. (2014). *Análisis del comportamiento táctico ofensivo en alto rendimiento en balonmano*. Tesis doctoral. Universitat de Lleida.

Lozano, D., Camerino, O., y Hileno, R. (2016a). Análisis del comportamiento táctico ofensivo en momentos críticos de juego en el alto rendimiento en balonmano: Un estudio Mixed Methods. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 16(1), 151–160.

Lozano, D., Camerino, O., y Hileno, R. (2016b). Interacción dinámica ofensiva en balonmano de alto rendimiento. *Apunts Educación Física y Deportes*, (125), 90–110.

Mackenzie, R., y Cushion, C. (2013). Performance analysis in football: A critical

review and implications for future research. *Journal of Sports Sciences*, 31(6), 639–676.

Martín, R., y Lago, C. (2005). *Deportes de equipo. Comprender la complejidad para elevar el rendimiento*. Barcelona: INDE.

Martín, I., González, A., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J., y Aguilar, J. (2013). Fiabilidad y optimización del programa PROTODEBA v 1.0 para la observación de la Toma de Decisiones en Balonmano. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 13(1), 63–70.

Martín, I., Cavalcanti, L. A., Chiroso, L. J., y Aguilar, J. (2011). El programa PROTODEBA v1.0: una propuesta para la observación de la toma de decisiones en balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, (104), 80–87.

McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 128–140.

McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.). (2013). *Routledge handbook of sports performance analysis*. London: Routledge. Recuperado de Amazon.com.

Meletakos, P., y Bayios, I. (2017). General trends in European men's handball: a longitudinal study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 221–228.

- Meletakos, P., Vagenas, G., y 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(2), 284–294.
- Melnick, M. J. (2001). Relationship between team assists and win-loss record in the national basketball association. *Perceptual and Motor Skills*, 92, 595–602.
- Milanović, D., Vuleta, D., y Ohnjec, K. (2018). Performance Indicators of Winning and Defeated Female Handball Teams in Matches of the 2012 Olympic Games Tournament. *Journal of Human Kinetics*, 64(1), 247–253.
- Mira, P., Martín, I., y Chiroso, L. J. (2016). Análisis de los saques de lateral del torneo de rugby VI Naciones 2013. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1^o trimestre (123), 56–66.
- Moher, D., Stewart, L., Shekelle, P., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... PRISMA-P Group (2015). Establishing a new journal for systematic review products. *Systematic Reviews*, 4(1), 1–9.
- Montoya, M. (2010). Análisis de las finalizaciones de los jugadores extremo en balonmano. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Montoya, M., Moras, G., y Anguera, M. T. (2013). Análisis de las finalizaciones de los extremos en balonmano. *Apunts Educación Física y Deportes*, 3(113), 52–59.

- Morgado, A. P. (2012). Análisis de los Factores de Eficacia de las Acciones de Pre-finalización y Finalización en Ataque Organizado en Balonmano de Alto Nivel. Tesis doctoral. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Moura, F. A., Martins, L. E. B., Anido, R. D. O., De Barros, R. M. L., y Cunha, S. A. (2012). Quantitative analysis of Brazilian football players' organisation on the pitch. *Sports Biomechanics*, 11(1), 85–96.
- Moura, F. A., Van Emmerik, R. E. A., Santana, J. E., Martins, L. E. B., De Barros, R. M. L., y Cunha, S. A. (2016). Coordination analysis of players' distribution in football using cross-correlation and vector coding techniques. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2224–2232.
- Nevill, A., Atkinson, G., y Hughes, M. (2008). Twenty-five years of sport performance research in the Journal of Sports Sciences. *Journal of Sports Sciences*, 26(4), 413–426.
- O'Donoghue, P. (2009). Interacting Performances Theory. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 26–46.
- O'Donoghue, P. (2010). *Research Methods for Sports Performance Analysis*. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.), *Routledge handbook of sports performance*. London: Routledge. Recuperado de Amazon.com.
- Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D., y Gruić, I. (2008). Performance Indicators of Teams At the 2003 World Handball Championship for Women in Croatia.

Kinesiology, 40(1), 69–79.

Oliveira, T., Gómez, M., y Sampaio, J. (2012). Effects of game location, period, and quality of opposition in elite handball performances. *Perceptual y Motor Skills*, 114(2), 783–794.

Oliver, J. F., y Sosa, P. I. (1996). *Balonmano*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.

Papadimitriou, K., Aggeloussis, N., Derri, V., Michalopoulou, M., y Papas, M. (2001). Evaluation of the offensive behaviour of elite soccer teams. *Perceptual and Motor Skills*, 93, 405-415.

Paul, D. J., Gabbett, T. J., y Nassis, G. P. (2016). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421–442.

Paulis, J. C., y Mendo, A. H. (2003). El análisis de coordenadas polares para la estimación de relaciones en la interacción motriz en fútbol. *Psicothema*, 15(4), 569–574.

Perira, A. (2012). La transformación del sistema de juego ofensivo en la Copa ASOBAL 2011. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 161–170.

Perl, J., Tilp, M., Baca, A., y Memmert, D. (2013). Neural networks for analysing sports games. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.),

Routledge handbook of sports performance. London: Routledge. Recuperado de Amazon.com.

Pfeiffer, M., y Perl, J. (2006). Analysis of tactical structures in team handball by means of artificial neural networks. *International Journal of Computer Science in Sport*, 5, 4–14.

Pic, M. (2017). The observation of gender differences in handball. *E-Balonmano: Revista de Ciencias del Deporte*, 13(3), 191–198.

Pic, M. (2018). Performance and Home Advantage in Handball. *Journal of Human Kinetics*, 63(1), 61–71.

Poulter, D. R. (2009). Home advantage and player nationality in international club football. *Journal of Sports Sciences*, 27 (8), 797-805.

Prieto, J. (2015). *Análisis de sistemas dinámicos y complejos en la Liga Profesional de Balonmano de España*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Prieto, J., Gómez, M. Á., y 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.

Prieto, J., Gómez, M. Á., y Sampaio, J. (2016). Game-scoring coordination in handball according to situational variables using time series analysis methods. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 16(1), 40–52.

- Prieto, J., Gómez, M. Á., Volossovitch, A., y Sampaio, J. (2019). Effects of team timeouts on the teams' scoring performance in elite handball close games. *Kinesiology*, 48(1), 115–123.
- Prudente, J., Garganta, J., y Anguera, M. T. (2004). Desenho e validação de um sistema de observação no Andebol. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 4(3), 49–65.
- Prudente, J., Garganta, J., y Anguera, M. T. (2010). Methodological approach to evaluate interactive behaviors in team games: an example in handball. En *Proceedings of the 7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research - MB '10* (pp. 1–3). New York, USA: ACM Press.
- Prudente, J., Sousa, D. J., Sequeira, P., López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2017). Analyzing the influence of playing time and partial score on the tactical behavior in the duel 2 vs 2 in the offensive process in handball, using the polar coordinates technique . *Anales de Psicología*, 33(3), 515–529.
- R. A. E. de la Lengua (2001). *Diccionario de la lengua española (22 ed.)*. Madrid: Espasa Calpe.
- Rein, R., y Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: future challenges and opportunities for sports science. *SpringerPlus*, 5(1410), 1–13.

- Riera, J. (2005). *Habilidades en el deporte*. Barcelona: INDE.
- Robertson, S., Back, N., y Bartlett, J. D. (2015). Explaining match outcome in elite Australian Rules football using team performance indicators. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 637–644.
- Rogulj, N., Srhoj, V., y Srhoj, L. (2004). The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency. *Collegium Antropologicum*, 28(2), 739–746.
- Rogulj, N., Vuleta, D., Milanovic, D., Cavala, M., y Foretic, N. (2011). the Efficiency of Elements of Collective Attack Tactics in Handball. *Kinesiology Slovenica: Scientific Journal on Sport*, 17, 5–14.
- Román, J. D. (1993). El juego del pivote en Balonmano. *Comunicación Técnica Real Federación Española de Balonmano*, 143.
- Román, J. D. (1996). Estudio de las zonas de lanzamiento en los JJ.OO. de Atlanta'96: incidencia de los lanzamientos desde la 1ª línea. *Comunicaciones Técnicas Real Federación Española de Balonmano*, 163.
- Román, J. D. (2007). La evolución del juego de ataque. Revisión histórica : los inicios del siglo XXI. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 3(4), 79–99.
- Román, J. D. (2008). Táctica colectiva grupal en ataque: Los modelos en el balonmano español. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 4(2), 29-51.

- Román, J. D. (2015). Actualización histórica de la evolución del juego en balonmano en el siglo xx. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias Del Deporte*, 11(1), 3–38.
- Ruiz, C., Fradua, L., Fernández, Á., y Zubillaga, A. (2013). Analysis of entries into the penalty area as a performance indicator in soccer. *European Journal of Sport Science*, 13(3), 241–248.
- Saavedra, J. M., Dorgeirsson, S., Chang, M., Kristjánsdóttir, H., y García, A. (2018). Discriminatory Power of Women's Handball Game-Related Statistics at the Olympic Games (2004-2016). *Journal of Human Kinetics*, 62(1), 221–229.
- Saavedra, J. M., Þorgeirsson, S., Kristjánsdóttir, H., Chang, M., y Halldórsson, K. (2017). Estadísticas de juego en balonmano masculino en los Juegos Olímpicos (2004-2016): Diferencias y poder discriminatorio. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 260–263.
- Salesa, R. (2008). *Análisis de la eficacia en ataque en balonmano: influencia del establecimiento de objetivos*. Tesis doctoral. Universitat de Lleida.
- Sampaio, J., Ibáñez, S. J., y Lorenzo, A. (2013). Basketball. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.), *Routledge handbook of sports performance*. London: Routledge. recuperado de Amazon.com.
- Sampaio, J., y Leite, N. (2013). Performance indicators in game sports. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.), *Routledge handbook of*

- sports performance*. London: Routledge. recuperado de Amazon.com.
- Sampaio, J., Lago, C., y Drinkwater, E. J. (2010). Explanations for the United States of America's dominance in basketball at the Beijing Olympic Games (2008). *Journal of Sports Sciences*, 28(2), 147–152.
- Sampaio, J., McGarry, T., Calleja-González, J., y Sáiz, S. (2015). Exploring game performance in the national basketball association using player tracking data. *PloS One*, 1–14.
- Sánchez, F. (1991). Contenido del juego. En García, J. (Coor.), *Balonmano*, 30–162. Madrid: Comité Olímpico Español - Federación Española de balonmano.
- Santos, F. M. (2012). *O jogador pivot no jogo de Andebol: análise da sua actividade no processo ofensivo das selecções nacionais masculinas no campeonato mundial 2007, campeonato europeu e jogos olímpicos 2008*. Tesis doctoral. Universidade da Coruña.
- Santos, F. M., Fernandez, J., Oliveira, M. C., Leitão, C., y Anguera, M. T. (2009). The pivot player in handball and patterns detection – Instrument. *Motricidade*, 5(3), 29–36.
- Santos, S., Sarmiento, H., Alves, J., y Campaniço, J. (2014). Construcción de un instrumento para la observación y el análisis de las interacciones en el waterpolo. *Revista de Psicología Del Deporte*, 23(1), 191–200.
- Sarmiento, H., Bradley, P., Anguera, M. T., Polido, T., Resende, R., y

- Campaniço, J. (2016). Quantifying the offensive sequences that result in goals in elite futsal matches. *Journal of Sports Sciences*, 34(7), 621–629.
- Sarmiento, H., Marcelino, R., Anguera, M. T., Campaniço, J., Matos, N., y Leitão, J. C. (2014). Match analysis in football: a systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1831–1843.
- Schrapf, N., Alsaied, S., y Tilp, M. (2017). Tactical interaction of offensive and defensive teams in team handball analysed by artificial neural networks. *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems*, 23(4), 363–371.
- Schrapf, N., y Tilp, M. (2013). Action sequence analysis in team handball. En *Performance Analysis Workshop* (pp. 615–621). Alicante. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/16377382.pdf>
- Sgro, F., Barresi, M., y Lipoma, M. (2015). The analysis of discriminant factors related to team match performances in the 2012 European Football Championship. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 460–465.
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*, (349), 1–25.
- Sierra, R., Sierra, S., Sánchez, F., y Sánchez, M. (2015). Análisis de las situaciones tácticas ofensivas de la selección española masculina de

balonmano en desigualdad numérica en los campeonatos de Europa de Serbia 2012 y de Dinamarca 2014. *E-Balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 11(1), 55–72.

Silva, J. (2008). *Modelação Tática do Processo Ofensivo em Andebol Estudo de situações de igualdade numérica , 7 vs 7 , com recurso à Análise Sequencial*. Dissertação de Doutoramento. Universidade do Porto.

Silva, J. A., Garganta, J., y Janeira, M. A. (2013). Análise do comportamento de equipas de Andebol após entrada em posse de bola sem sofrer golo nas situações 7 vs 7. Estudo do comportamento das equipas vitoriosas e derrotadas, com recurso à análise sequencial. *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 13(2), 57–70.

Silva, P., Garganta, J., Araújo, D., Davids, K., y Aguiar, P. (2013). Shared knowledge or shared affordances? insights from an ecological dynamics approach to team coordination in sports. *Sports Medicine*, 43(9).

Skinner, B., y Guy, S. J. (2015). A Method for Using Player Tracking Data in Basketball to Learn Player Skills and Predict Team Performance. *PLoS ONE*, 10(9), 1–15.

Sousa, D. J., Prudente, J., Sequeira, P., López, J. A., y Hernández-Mendo, A. (2015). Analysis of 2vs2 situations in men's european handball championship 2012: Application of polar coordinates technique. *Cuadernos de psicología del deporte*, 15 (1), 181-194.

- Sousa, J., Sequeira, P., y Hernández-Mendo, A. (2014). Análise da qualidade dos dados de um instrumento para observação do 2 vs 2 no andebol. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 9 (1), 173-190.
- Stöckl, M., y Morgan, S. (2013). Visualization and analysis of spatial characteristics of attacks in field hockey. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 160–178.
- Srhoj, V., Rogulj, N., y Katić, R. (2001). Influence of the attack end conduction on match result in handball. *Collegium Antropologicum*, 25(2), 611–617.
- Suárez, E., y Courel, J. (2017). Shooting strategies and effectiveness after offensive rebound and its impact on game result in Euroleague basketball teams. *Cuadernos de psicología del deporte*, 17(3), 217–222.
- Taylor, J. B., Mellalieu, S. D., James, N., y Shearer, D. A. (2008). The influence of match location, quality of opposition, and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 26(9), 885–895.
- Teles, N., y Volossovitch, A. (2015). Influência das variáveis contextuais no desempenho das equipes nos últimos 10 minutos do jogo de handebol. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(2), 177–187.
- Tenga, A. (2013). Soccer. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.), *Routledge handbook of sports performance*. London: Routledge.

recuperado de Amazon.com.

Tilp, M., y Schrapf, N. (2015). Analysis of tactical defensive behavior in team handball by means of artificial neural networks. En *IFAC-PapersOnLine* (Vol. 48, pp. 784–785). Recuperado de www.sciencedirect.com.

Trejo, A., y Planas, A. (2018). Offensive Efficacy in Numerical Inequality Situations in Female Handball. *Apunts. Educació Física i Esports*, (131), 95–107.

Trninić, M., Perica, A., & Jeličić, M. (2015). Differences in basic non-standard situational efficiency indicators between winning and defeated european senior basketball teams. *Collegium Antropologicum*, 39(1), 125–130.

Trninić, S., Dizdar, D., & Lukšić, E. (2002). Differences between winning and defeated top quality basketball teams in final tournaments of european club championship. *Collegium Antropologicum*, 26(2), 521–531.

Van Den Berg, P. H., y Malan, D. D. J. (2010). Match analysis of the 2006 Super 14 Rugby Union tournament. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 16(4), 580–593.

Vaquera, A., Cubillo, R., García-Tormo, J. V., y Morante, J. C. (2013). Validation of a tactical analysis methodology for the study of pick and roll in basketball. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(1), 277–281.

Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., y Bar-Yam, Y. (2013). Science of winning soccer: Emergent pattern-forming dynamics in association football. *Journal*

of Systems Science and Complexity, 26(1), 73–84.

Vilar, L., Araujo, D., Davids, K., y Button, C. (2012). The Role of Ecological Dynamics in Analysing Performance in Team Sports. *Sports Medicine*, 42(1), 1-10.

Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., Correia, V., y Esteves, P. T. (2013). Spatial-temporal constraints on decision-making during shooting performance in the team sport of futsal. *Journal of Sports Sciences*, 31(8), 840–846.

Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., y Travassos, B. (2012). Constraints on competitive performance of attacker–defender dyads in team sports. *Journal of Sports Sciences*, 30(5), 459–469.

Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., Travassos, B., Duarte, R., y Parreira, J. (2014). Interpersonal coordination tendencies supporting the creation/prevention of goal scoring opportunities in futsal. *European Journal of Sport Science*, 14(1), 28–35.

Vilar, L., Duarte, R., Silva, P., Chow, J. Y., y Davids, K. (2014). The influence of pitch dimensions on performance during small-sided and conditioned soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 32(19), 1751–1759.

Vinson, D., Padley, S., Croad, A., Jeffreys, M., Brady, A., y James, D. (2013). Penalty corner routines in elite women's indoor field hockey: Prediction of outcomes based on tactical decisions. *Journal of Sport Sciences*, 31(8), 887–893.

- Vinson, D., y Peters, D. M. (2016). Position-specific performance indicators that discriminate between successful and unsuccessful teams in elite women's indoor field hockey: implications for coaching. *Journal of Sports Sciences*, 34(4), 311–320.
- Vogelbein, M., Nopp, S., y Hökelmann, A. (2014). Defensive transition in soccer – are prompt possession regains a measure of success? A quantitative analysis of German Fußball-Bundesliga 2010/2011. *Journal of Sports Sciences*, 32(11), 1076–1083.
- Volossovitch, A. (2013). Handball. En McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (Eds.), *Routledge handbook of sports performance*. London: Routledge. Recuperado de Amazon.com.
- Volossovitch, A., Dumangane, M., y Rosati, N. (2009). Does the relationship between the past teams' performances during the match and the probability of scoring depend on the match quality? *Motricidade*, 5(3), 45.
- Volossovitch, A., Dumangane, M., y Rosati, N. (2010). The influence of the pace of match on the dynamic of handball game. In *International Journal of Sport Psychology* (Vol. 41, p. 117).
- Wallace, J. L., y Norton, K. I. (2014). Evolution of World Cup soccer final games 1966–2010: Game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 223–228.
- Willer, R., Sharkey, A., y Frey, S. (2012). Reciprocity on the hardwood: Passing

patterns among professional basketball players. *PLoS ONE*, 7(12).

Winter, C., y Pfeiffer, M. (2016). Tactical metrics that discriminate winning, drawing and losing teams in UEFA Euro 2012®. *Journal of Sports Sciences*, 34(6), 486–492.

Yamada, E., Aida, H., Fujimoto, H., y Nakagawa, A. (2014). Comparison of Game Performance among European National Women's Handball Teams. *International Journal of Sport and Health Science*, 12, 1–10.

Yamada, E., Aida, H., y Nakagawa, A. (2011). Notational Analysis of Shooting Play in the Middle Area by World-class Players and Japanese Elite Players in Women's Handball. *International Journal of Sport and Health Science*, 9, 15–25.

Ziv, G., Lidor, R., y Arnon, M. (2010). Predicting team rankings in basketball : The questionable use of on-court performance statistics. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10, 103–114.