

Análisis gráfico del transporte de balón en balonmano

Lic. Andrés González Ramírez¹

RESUMEN

El balonmano es definido como un deporte de cooperación y oposición donde la posesión de la pelota determina la realización de acciones coordinadas con los compañeros para conseguir el objetivo de obtener un gol, superando las acciones defensivas del equipo rival que lo intenta impedir. Así, cuando un equipo recupera la pelota, tiene la opción de que sus jugadores y el balón se trasladen rápidamente hacia las zonas eficaces de lanzamiento durante la fase de contraataque. En el presente trabajo se expone un análisis de diferentes elementos configuradores de la lógica interna de los deportes de equipo aplicadas a esta fase de contraataque en balonmano. Se estudian las características del espacio sociomotriz, del tiempo y de la red de comunicación y contracomunicación motriz. Partiendo de los modelos de comunicación y contracomunicación aplicados al balonmano, se profundiza en el análisis de la comunicación durante el contraataque. Se utilizan las posibilidades de la teoría de grafos para analizar las características del transporte del balón, y de las acciones que se realizan para ello (pase, bote y lanzamiento). A partir de la metodología observacional, se estudió el desarrollo del contraataque en competición, mostrando la utilidad de esta forma de análisis. En este sentido, se muestran tres ejemplos de análisis mediante grafos del contraataque (red de pases en contraataques de primera oleada, utilización del bote durante el contraataque de primera oleada, y red de transporte de balón en contraataques que fracasan).

Palabras clave: balonmano, comunicación motriz, grafos.

¹ Profesor de Técnico-Táctica de Handball. Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes (IUACJ). Montevideo (Uruguay)

- **Balonmano: deporte de intereses contrapuestos.**

Hernández (1998: 20) define el balonmano como “un deporte sociomotriz de cooperación/oposición, desarrollado en un espacio estandarizado y de utilización común por los participantes, los cuales intervienen simultáneamente sobre el móvil y cuyo objetivo es introducir el balón en la portería contraria, utilizando para ello los medios permitidos en el reglamento”.

Los equipos que se enfrentan en un partido de balonmano presentan continuos intereses contrapuestos definidos por las características de oposición del juego (Botejara, 2010). Cuando un equipo está en posesión del balón se encuentra en fase de ataque, mientras que el oponente está en defensa. La continua sucesión de fases de ataque y defensa determina el concepto de ciclo de juego (Antón, 1990).

Antón (1990) considera tres principios para el ataque y la defensa que se manifiestan de forma simultánea (tabla 1).

Ataque	Defensa
Conservación de balón	Recuperación de balón
Progresión de jugadores y balón	Evitar la progresión de jugadores y balón
Conseguir gol	Evitar el gol

Tabla 1. Principios de ataque y la defensa.

A su vez, es habitual la utilización de la división que Antón (2000) atribuye a la escuela rumana, y que diferencia cuatro fases del ataque: contraataque, contraataque ampliado, organización del ataque y ataque organizado (Cercel, 1980). Simultáneamente, se manifiestan las fases defensivas de repliegue, organización defensiva y defensa organizada.

El contraataque es la fase que sucede a la defensa y antecede a la organización del ataque. Se caracteriza por el traslado rápido de jugadores y balón hacia zonas eficaces de lanzamiento con el objetivo de conseguir el gol antes de la organización defensiva (Laguna, 1998; Gutiérrez 1999). Aunque durante el desarrollo del contraataque se ponen de manifiesto todos los

principios del juego ofensivo y defensivo, es la progresión de jugadores y balón hacia las zonas eficaces el que es preponderante.

- **Elementos configuradores de la lógica interna del balonmano**

Tomando como ámbito de referencia la sistémica, Hernández (2005) propone como parámetros configuradores de la estructura de los deportes los siguientes: El reglamento o reglas de juego, la técnica o modelos de ejecución, el espacio de juego y sociomotor, el tiempo deportivo, la comunicación motriz y la estrategia motriz. En este sentido, el balonmano debe entenderse como un sistema complejo. Su análisis funcional puede partir de sus componentes estructurales y las relaciones que se establecen entre ellos: reglamento, espacio, tiempo, portería, balón, compañeros y adversarios (López Graña, 2006; Martín y Lago, 2005; Antón, 1998).

- **Análisis praxiológico del contraataque en balonmano**

Analizaremos en este trabajo las características de los parámetros espacio, tiempo y comunicación motriz durante la fase de contraataque.

- **Espacio**

El espacio deportivo en balonmano es un espacio sociomotor estandarizado y estable (Hernández, 2005) que no genera incertidumbre del medio. Durante el contraataque las acciones de juego se realizan a través de todo el terreno de juego, que supone el espacio compartido para recorrer.

Para el estudio del contraataque podemos considerar otros subespacios no delimitados por el reglamento, donde “se desarrollan determinados comportamientos de los jugadores debido a la propia dinámica del juego, a los planteamientos estratégicos y tácticos del equipo y de los propios jugadores” (Hernández, 2005:130). Se distinguen las zonas de inicio, desarrollo y finalización.

En la zona de inicio el equipo que se encuentra en defensa entra en posesión del balón, pasando inmediatamente a realizar las acciones de contraataque. En la zona de desarrollo, se realiza la progresión de atacantes y balón hacia el área contraria buscando alcanzar zonas eficaces de lanzamiento. En la zona de finalización se produce la resolución del contraataque próximo a la zona de

anotación. En este caso, las zonas centrales próximas al área son espacios de rentabilidad táctica (Martín y Lago, 2005) donde se producen el mayor número de lanzamientos y con mayor eficacia (Gutiérrez Aguilar, 1999; González y Martínez, 2005).

- **Tiempo**

Para la realización de un contraataque no hay un tiempo reglamentario, aunque desde el punto de vista funcional debe realizarse en pocos segundos para obtener ventaja numérica o espacial frente a los oponentes.

En todo caso, es importante definir el comienzo y final de las situaciones de contraataque:

- Inicio. Entrada en posesión del balón por parte del equipo que se encontraba en fase de defensa.
- Final. Se pueden dar diferentes circunstancias que suponen el final del contraataque:
 - Consecución del objetivo: Gol
 - Obtención de una situación favorable: lanzamiento de 7 metros.
 - Mantenimiento de la posesión de la pelota, pasando a la fase de ataque organizado (falta defensiva o control del juego)
 - Pérdida de la posesión de balón y pase a fase defensiva.

- **Red de comunicación y contracomunicación motriz**

La red de comunicación motriz que se genera es el “grafo de un juego deportivo cuyos vértices representan a los jugadores y cuyos arcos simbolizan las comunicaciones y/o contracomunicaciones motrices permitidas por las reglas de juego” (Parlebas, 2001, p.387).

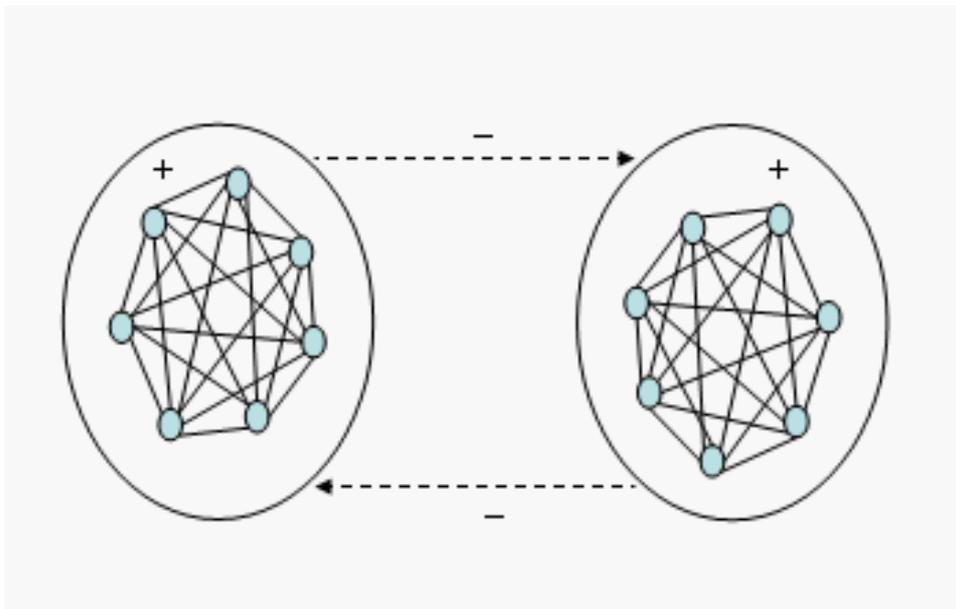


Gráfico 1. Representación gráfica de la red de comunicación motriz y contracomunicación en balonmano. (A partir de Parlebas, 2001).

A partir de la definición de Parlebas (2001) se pueden representar mediante grafos las diferentes asociaciones posibles entre los jugadores (gráfico 1). En este caso se genera un modelo muy general y poco aclaratorio de las relaciones que se establecen durante las fases del juego en el balonmano.

Profundizando en este aspecto, Martín y Lago (2005) consideran que en el balonmano las asociaciones entre jugadores responden a un modelo mixto, con vínculos predeterminados (extremos-laterales, laterales-central), y para otros esporádico (pivotes). También Antón (2005, 2006), ha realizado diferentes estudios sobre la comunicación motriz entre los jugadores de ataque, valorando la importancia del equilibrio en la circulación del balón y la importancia cualitativa y cuantitativa del número de pases de cara al entrenamiento específico. En ambos casos, el estudio de las redes de comunicación se realiza a partir de la fase de organización del ataque.

Evidentemente, durante las situaciones de contraataque se establece una comunicación de colaboración, esencial y directa entre compañeros/as del mismo equipo que se manifiesta a través de la progresión del balón y las diferentes acciones de ayuda. Dentro del equipo que realiza el repliegue,

también se manifiesta la comunicación motriz entre compañeros/as, pudiendo coordinar las diferentes acciones defensivas.

La contracomunicación se establece como respuesta del equipo defensivo que se opone al atacante, evitando su progresión y dificultando la comunicación que se genera a través de los pases y de las acciones de ayuda. También se manifiesta en las acciones de contacto corporal que evitan la progresión de los/as jugadores/as atacantes.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, para el análisis de las redes de comunicación motriz en las situaciones de contraataque hemos desarrollado un modelo de grafos considerando la totalidad del espacio de juego.

- **Utilización de grafos**

La teoría de grafos nos permite modelar situaciones motrices. Los vértices pueden representar objetos, espacios, individuos, comportamientos, operaciones y acciones. Por su parte, los arcos pueden simbolizar una relación entre vértices, ya sea afectiva, de transmisión de información o de una pelota, así como de transición de un estado a otro... (Parlebas, 2001, p.238-239).

Comellas, Fábregas y Sánchez (2001, p.103) definen el grafo $G = (V, E)$ como “una estructura combinatoria constituida por un conjunto $V = V(G)$ de elementos llamados vértices y un conjunto $E = E(G)$ de pares no ordenados de vértices distintos llamados aristas”. Para su representación gráfica se usan puntos o nodos para los vértices y líneas para las aristas.

Según García, López y Puigjaner (2002) en un grafo el número de aristas correspondiente a un mismo par de vértices puede ser ilimitado, son las llamadas aristas múltiples. Además, pueden aparecer lazos, que son aristas que unen un único vértice.

Ilustración 1. Ejemplo de grafo.

Cuando se tiene en cuenta la orientación de los nexos, se conoce como grafo dirigido o digrafo. En este caso, se exige que las aristas, ahora llamadas arcos,

sean pares ordenados de vértices distintos (Comellas, Fábregas y Sánchez, 2001). La representación gráfica de los arcos se realiza mediante flechas. También, la relación existente entre dos vértices se puede expresar mediante una matriz. (García, López y Puigjaner, 2002, p.127).

Ilustración 2. Ejemplo de grafo dirigido o digrafo

Por otra parte, el grado de entrada de un vértice es el número de aristas en el grafo de los cuales es el destino, mientras que el grado de salida corresponde al número de aristas de las cuales es el origen (Martí, Ortega y Verdejo, 2003). Un grafo es ponderado o valorado cuando a cada una de sus aristas le corresponde un valor (peso, longitud, costo, flujo, capacidad, etc.). Algunos autores diferencian entre grafos y redes, considerando que una red es un grafo en el que sus arcos tienen asociado un valor (Alonso, 2008).

Ilustración 3. Ejemplo de grafo ponderado o valorado.

Valorando las características del traslado del balón hacia las zonas de lanzamiento, se diseñaron un conjunto de grafos en los que se representan las acciones técnico-tácticas (pase, bote y lanzamiento) que se producen entre las diferentes zonas del terreno de juego.

A partir de la división del terreno de juego en 16 zonas (ilustración 4) utilizaremos grafos y grafos parciales dirigidos y ponderados, con posibilidad de presentar aristas múltiples y lazos. Los vértices o nodos representan las zonas del campo donde un jugador entra en posesión del balón o donde finaliza una acción técnico-táctica de juego. Las aristas simbolizan las acciones de transporte de balón mediante las que se conectan dichos puntos (pase, bote y lanzamiento). Mediante el peso o costo de los arcos se representarán la frecuencia relativa de pase, bote y lanzamiento entre dos nodos, así como sus niveles de eficacia (ilustración 5).

Ilustración 4. División de las zonas del campo de juego. Cada zona se representará posteriormente mediante un nodo.

Ilustración 5. Grafo de transporte de balón mediante acciones de pase y bote en fase de contraataque. Análisis de los partidos de la Copa del Rey 2009 (España).

- **Análisis del transporte del balón**

- **Método**

Mediante metodología observacional se analizaron 14 partidos de la Copa del Rey (2009 y 2010) de competición española. Se realizó un registro secuencial de las acciones de pase, bote y lanzamiento durante el transporte del balón en contraataque, además de su eficacia final. Los resultados se expresaron mediante una matriz donde figuraba la relación de comunicación entre el nodo de salida y el nodo de llegada. Posteriormente los resultados se representaron en diferentes grafos.

- **Resultados**

Al utilizar grafos se pueden observar gráficamente las tendencias de los equipos a la hora de conducir el contraataque. A continuación mostraremos algunos ejemplos de análisis de los resultados.

En el primer grafo (ilustración 6) se pueden observar las relaciones de pase que se establecieron entre diferentes jugadores desde distintas zonas durante los contraataques de primera oleada (aquellos que se realizan mediante un pase a un jugador claramente adelantado). En esta competición se constató que el mayor número de pases se realizaron desde el eje central de la pista (Área, Z3, Z6). Las principales zonas de recepción fueron también las zonas centrales (Z6 y Z9). En los pases hacia las calles exteriores, durante el desarrollo del contraataque se apreció una mayor tendencia de pase hacia la zona izquierda que hacia la derecha, principalmente en los pases largos.

Ilustración 6. Pase de balón en contraataques de primera oleada. Copa del Rey 2009 y 2010 (España). Se muestran aristas con frecuencias relativas superiores al 2%.

Respecto a las acciones de bote en contraataques de primera oleada (ilustración 7), también se apreciaron relaciones variadas. Destaca claramente la progresión en bote desde la Z9 a Z13 con un peso de 0,08; así como la relación desde la zona izquierda a la zona central entre Z10-Z13 (0,03). También presentan frecuencias relativas importantes las relaciones entre Z6-Z9 y Z6-Z13 en el eje central.

Ilustración 7. Transporte de balón en bote en contraataques de primera oleada. Copa del Rey 2009 y 2010 (España). Se muestran frecuencias relativas superiores al 1%.

En el último grafo (ilustración 8) se presenta gráficamente el transporte de balón de los contraataques de primera, segunda y tercera oleada que finalizaron en fracaso (pérdida de la posesión de la pelota). Se observan frecuencias importantes de pase en las zonas de inicio, claramente vinculado a la segunda y tercera oleada del contraataque (respecto a la primera oleada se hace una incorporación de otros jugadores, realizándose un mayor número de pases entre la defensa que repliega).

En este caso, destacó también la circulación de balón en las zonas próximas a los lugares de lanzamiento como consecuencia de la necesidad de superar a la defensa que se ha replegado. Puede observarse un importante número de pases entre Z13 y Z14, así como dos lazos en las zonas Z13 y Z14.

Ilustración 8. Grafo de transporte de balón (pase, bote y lanzamiento) de los contraataques que terminaron en fracaso. Copa del Rey 2009 y 2010 (España). Se muestran frecuencias relativas superiores al 1%.

- **Conclusiones**

La utilización de grafos para valorar la comunicación motriz es un elemento interesante para el análisis del rendimiento del contraataque en balonmano, ya que permite comprobar de forma gráfica y matemática la eficacia y el equilibrio del transporte de balón. Se pueden considerar las diferentes acciones que se realizan durante el desarrollo del contraataque y la utilización del espacio, comprobando las posibles tendencias de circulación del balón para superar la oposición.

- **Bibliografía**

- ALÓNSO (2008). Flujo en redes y gestión de proyectos: Teoría y ejercicios resueltos. Netbiblo. La coruña.
- ANTÓN, J. L. (1990). Balonmano: Fundamentos y etapas de aprendizaje. Gymnos. Madrid.
- ANTON, J. L. (1998). Balonmano: Táctica grupal ofensiva. Gymnos. Madrid.
- ANTON, J. L. (2000). Balonmano: perfeccionamiento e investigación. INDE. Zaragoza.
- ANTÓN, J (2005). El modelo de juego en alto nivel en balonmano de 2005: características, índices y escalas de rendimiento como bases para un modelo de preparación eficaz. Comunicación técnica, nº248. *Área de balonmano*, nº 37, pp. 1-9.
- ANTÓN, J. (2006). Un ejemplo de análisis comparativo del juego de ataque. La final de la Copa del Rey 2006: Ciudad Real – Valladolid. Comunicación técnica, nº 262. *Área de balonmano*, nº 41, pp. 1-16.
- BOTEJARA, J. (2010). Análisis del deporte. Cursos IUACJ. Montevideo.
- CERCEL (1980). Balonmano. Ejercicios para las fases del juego. Sport-Turism. Bucarest.
- COMELLAS, FÁBREGAS Y SÁNCHEZ (2001). Matemática discreta. UPC. Barcelona.

- GARCÍA, LÓPEZ Y PUIGJANER (2002). *Matemática discreta*. Pearson Educación. Madrid.
- GONZÁLEZ, A Y MARTÍNEZ, I. (2005). Estudio de la eficacia del contraataque en las fases finales de los Campeonatos de España Juveniles 2004. C.T. nº 247. *Área de Balonmano*, nº 36, pp. 9-15.
- GUTIÉRREZ AGUILAR, O. (1999). Análisis de las situaciones de contraataque del mundial Egipto'99. *Comunicación Técnica* Nº 188. *Área de balonmano*, Nº 9: 2-9.
- HERNÁNDEZ MELIÁN, L. (1998). Análisis praxiológico de la estructura funcional del balonmano. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. Tomo XII. Nº 1. pp. 19-27.
- HERNÁNDEZ MORENO, J. (2005). *Fundamentos del deporte: Análisis de las estructuras del juego deportivo*. (3ª edición). Inde. Zaragoza.
- HERNÁNDEZ MORENO, J. y RODRÍGUEZ, J. P. (2004). *La Praxiología Motriz: fundamentos y aplicaciones*. Inde. Zaragoza.
- LAGUNA, M. (1998). El contraataque: la mejora de las capacidades técnico-tácticas de los jugadores como base del aumento del rendimiento. *Cuadernos técnicos*. C. T. Nº 169. *Área de balonmano* Nº 4: 2-10.
- LASIERRA, G. (1993). Análisis de la interacción motriz en los deportes de equipo. Aplicación del análisis de los universales ludomotores al balonmano. *Apunts* Nº 32. Barcelona. pp. 37-53.
- LOPEZ GRAÑA, M. (2006). El sistema juego: justificación de un análisis estructural y funcional del balonmano como paso previo a la elaboración de un entrenamiento integrado. *Comunicación técnica* Nº 258. *Área de balonmano*. Nº 39. pp. 17-24.
- MARTÍ; ORTEGA y VERDEJO (2003). *Estructura de datos y métodos algorítmicos: ejercicios resueltos*. Pearson Educación. Madrid.
- MARTÍN, R. y LAGO, C. (2005). *Deportes de equipo: Comprender la complejidad para elevar el rendimiento*. Inde. Zaragoza.
- PARLEBAS, P. (2001). *Juegos, deportes y sociedades: Léxico de Praxiología Motriz*. Paidotribo. Barcelona.