

Observando el fútbol como problema de investigación

Hace más de 50 años Reep y Benjamin (1968) tuvieron la inquietud de observar para analizar las oportunidades de gol en el fútbol de rendimiento. Fueron pioneros en estudiar los pases en cientos de partidos, concluyendo que, dentro de los procesos estocásticos implícitos en el juego, es posible detectar patrones probabilísticos de comportamiento previo al gol. Casi una década después, Reilly y Thomas (1976) tomaron a los protagonistas del juego para su estudio, esta vez tratando de evaluar la respuesta locomotora de los jugadores en cada partido. Ambas propuestas de registro manual (observacional) fueron, en el fútbol, el punto de partida del análisis notacional (*notational analysis*) y del análisis del movimiento (*time-motion analysis*). En la misma época, en España, comenzó a fraguarse el Método Observacional aplicado al deporte (Anguera, 1979), cuya propuesta ha experimentado un crecimiento intenso en las últimas dos décadas (Anguera y Hernández-Mendo, 2017). Este procedimiento sistemático, cada vez más habitual en los ámbitos formativo y de rendimiento deportivos, se implementa para describir la acción de juego en fútbol. Precisamente, a partir de esta metodología fue posible hace más de dos décadas representar la dinámica de los *contextos de interacción* en competición (Castellano y Hernández-Mendo, 2000), manteniéndose, este concepto de la acción recíproca entre equipos, en plena actualidad (Araújo et al., 2022).

Simultáneamente con la observación como método, a finales del siglo pasado, la tecnología de seguimiento visual (*videotracking*) aplicado al ámbito del rendimiento, ha disparado la cantidad de información referente a la actuación de jugadores y equipos en competición. Las coordenadas X e Y en un tiempo (t) de todos los jugadores y el balón registrado a través de traqueo

de la imagen permite a los cuerpos técnicos, aunque todavía en ‘poder’ de los investigadores incorporar la dimensión táctica del juego en su mirada. En este deporte de interacción (Gréhaigne et al., 2011), las relaciones que se establecen entre los jugadores de un equipo con relación a los rivales en relevante y, ahora, de manera complementaria a la observación (Castellano y Hernández-Mendo, 2000) puede medirse con bastante precisión variables que han estado presentes, pero han vivido invisibles durante medio siglo. Esto ha derivado a considerar que las relaciones interpersonales de los jugadores que conforman un equipo como un *superorganismo* (Duarte et al., 2012). A día de hoy, no son las demandas físicas las únicas beneficiadas por el dato posicional, éste es transformado en dato comportamental que desvelan variables colectivas representadas con el punto, la línea o el área (e.g., ubicación del *centroide* del equipo, distancias entre jugadores, superficie que abarca el equipo, respectivamente). En la actualidad, por tanto, el posicionamiento de cualquier evento o elemento puede abordarse desde una mirada multinivel, ubicando cada acción micro en una meso (e.g., grupo de jugadores, una/s línea/s) o macro (e.g., el/los equipo/s) de la interacción del juego. De esta forma, los dos focos originarios de estudio, el comportamental y el físico, que surgieron y permanecieron alejados, como dimensiones independientes en el análisis de la actuación de los jugadores en competición, han tenido un irremediable acercamiento en la última década debido a que las dimensiones están conectadas (Castellano y Echeazarra, 2019). La accesibilidad al **dato transformado**, el análisis de la actuación está viviendo la novedad de transitar por senderos novedosos no imaginables tan solo hace unos años para medir las dinámicas de los comportamientos colectivos que emergen en

competición.

Contar con miles de rendimientos individuales y colectivos ha permitido la incorporación en los logaritmos, con intención explicativa, e incluso, predictiva, de variables que amplifican la contemplación del juego. Agrupadas, básicamente, en dos tipos de variables, las de situación, las que ponen contexto al partido (e.g., lugar, marcador, nivel del oponente... en Castellano et al., 2022) y las personales, las que ayudan a perfilar los modelos de juego (e.g., ataque directo o indirecto y defensa con bloque-alto o bloque-bajo, en Castellano y Pic, 2019), permiten mejorar la explicación de los *dependes* (e.g., contexto- y equipo- dependencias) cuando se trata de interpretar el rendimiento en competición. Descifrar las ‘fuentes de orden’ táctico del juego, el del jugador y el equipo, y el estratégico del entrenador, contextualizadas en la particularidad de cada partido y, por tanto, en las variables situacionales particulares, son ahora viables con la amplitud como rasgo del dato. Gracias al **dato amplio**, ambas dependencias pueden conectarse, a la vista de los efectos interactivos de las variables, lo que ofrecería optimizar las explicaciones dentro de la imprevisibilidad endémica del fútbol.

A mediados de la primera década del siglo XXI el dato ha ganado en profundidad gracias, sobre todo, a los sistemas por posicionamiento global (GPS) y local (LPS) que llevan los jugadores acoplados a sus cuerpos, pero especialmente, por la micro-tecnología (acelerómetros, giroscopios y magnetómetros) que incorporan los dispositivos. Estos sensores inerciales, de manera particular, han hecho emerger nuevas oportunidades de conocer más sobre los cuerpos de los futbolistas y sus patrones de movimiento. El registro del perfil de fuerza-velocidad, cálculos de las fuerzas centrípetas ejecutadas, angulación, dirección e intensidad de los cambios de dirección, altura y frecuencia de saltos, impactos, medición de la rigidez muscular (*stiffness*), velocidades angulares, velocidades de aceleración o estimación de la dimensión

energética (e.g., *metabolic power* de Osgnach et al., 2010) son ahora una realidad obtenida a partir de la información registrada por las unidades. Además, los dispositivos pueden conectarse a múltiples accesorios externos (e.g., saturación de oxígeno, electromiografía, frecuencia cardiaca, temperatura...) vía ANT+, para integrar nuevos datos de diferentes dimensiones. El registro de la multi-dimensionalidad (e.g., dimensiones energética, comportamental, afectiva, relacional, cognitiva y semiotor) de la conducta motriz (Parlebas, 2001) abre nuevas sugerencias de estudio. Con el **dato profundo**, el fútbol de élite se encuentra en un momento en que cada sesión de entrenamiento o la propia competición se han convertido en ‘día de test’, porque desde ellos se pueden hacer valoraciones sobre estados de forma y de fatiga de una manera no invasiva y en un contexto de validez.

Sumergidos en la era del dato, el escenario del ámbito elitista de la práctica deportiva del fútbol ha cambiado substancialmente en cuanto a la disponibilidad del dato se refiere. El rasgo de inmediatez, debido a que la información es utilizable en tiempo real, es un hecho aplicable en cada entrenamiento o partido. Con el **dato inmediato**, ya no es necesario esperar a descargar los datos registrados en la sesión para saber lo que han corrido los jugadores o la compacidad que ha tenido el equipo en un instante (*Hz*) del partido. El dato está disponible mientras transcurre la actividad. En el proceso de intervención, ya no solo se puede anticipar la cantidad y/o calidad de lo que podría ser recomendable estimular al jugador (e.g., distancia a acumular por encima de 21 km/h) en una sesión determinada, sino que es posible comprobar durante la sesión el grado de cumplimiento del objetivo condicional marcado y, así, poder tomar decisiones en el momento, si así se decidiese. A medida que se optimice la disponibilidad de la información, las decisiones estratégicas podrán acercarse temporalmente a las decisiones tácticas que se producen en el proceso de entrenamiento o competición.

En 2015, la aprobación de la normativa

FIFA® de poder utilizar los dispositivos GPS en competición perfeccionó en el dato el rasgo de integridad. Ahora que está el **dato completo**, es decir, es posible disponer de información multidimensional del jugador y el equipo tanto en su proceso de preparación como de competición con el mismo sistema de seguimiento, surgen nuevos senderos que explorar. Ya no son necesarios algoritmos intermediarios con los que estimar las conversiones entre sistemas (lo habitual, de *videotracking del partido* al GPS del entrenamiento), que no escapan de cierto margen de error (Castellano et al., 2019). El dato sin resquicios temporales durante los siete días de la semana y a lo largo de una vida deportiva puede dar lugar a abordajes analíticos longitudinales extensivos, facilitando conectar el proceso de preparación y competición de manera bidireccional, para saber qué entrenar y para chequear si lo que se entrena optimiza el rendimiento en la competición. Desde una perspectiva intensiva, además de los patrones de conductas que ya se detectan con el método observacional (Castellano y Hernández-Mendo, 2000), el registro de las series temporales obtenidas de dispositivos tecnológicos (según la unidad de muestreo temporal ofrecido) da lugar a propuestas analíticas que abordan la incerteza (e.g., análisis de la variabilidad, entropía).

Al igual que la Inteligencia Artificial inunda invisible muchos ámbitos de la vida, el fútbol también ha sido presa de ella. Desde hace algunos años se está tratando de identificar de manera automática patrones, empleando para ello algoritmos, en datos masivos con los que describir el juego e, incluso, predecirlo. La observación como método, deberá acompañar, durante alguna década más, a la Ciencia de la Computación para validar sus sugerencias. Mientras esta propuesta avanza con paso firme, la integración de sistemas de registro (e.g., las conductas registradas o *eventing* a partir de la observación y los sistemas de posicionamiento, XYt a partir de sistemas de traqueo) han encontrado la oportunidad de 'cristalizarse' en indicadores complejos de rendimiento. El **dato incrustado** permite ir

afinando la validez de variables e indicadores que se registran y calculan con las que abordar la complejidad del análisis del rendimiento en competición.

Mientras tanto, siguen proponiéndose propuestas teórico-prácticas (Oboeuf et al., 2009) para explicar lo no observable del comportamiento, la dimensión semiótica, en el intento de explorar la *efervescencia relacional* (Dugas, 2010) que acontece en un duelo colectivo como es el fútbol. Para resolver la tarea motriz que tienen entre 'los pies', los jugadores se comunican con los compañeros sin ambigüedades, mientras que a los adversarios se les trata de ofrecer una propuesta distorsionada o enmascarada de lo que ocurrirá, en el intento de provocar error o, al menos, retardar su acción lo suficiente como para que sea ineficaz la comunicación. Considerando la multiplicidad de significados posibles de un mismo comportamiento motor, es necesario razonar una segunda articulación de los actos motores (Martínez-Santos, 2015). Esta articulación podría limitar el poder explicativo de las conductas colectivas únicamente a partir del registro del posicionamiento, es decir, del X e Y de los jugadores y equipos en un tiempo t. Además, parece oportuno enfocar la descripción y comprensión de la polisemia de los praxemas desde los procesos de interpretación más que desde una semiología de los sistemas de codificación de signos (Martínez-Santos, 2015). ¿Cómo desvelar las conductas de finta? parece coherente, hacerlo desde el interpretador y la información contextual que subyace en la situación motriz donde intervienen los jugadores, como, por ejemplo, los *contextos de interacción* donde emergen.

Los seis rasgos del dato brevemente descritos (transformado, amplio, profundo, inmediato, completo e incrustado), arman a los investigadores (y entrenadores, analistas...) de herramientas adecuadas, por el momento, para afrontar el estudio de la incerteza del juego. Dando valor al dato disponible está permitiendo

no solo optimizar las respuestas dadas a preguntas formuladas con anterioridad, sino, sobre todo, se están proponiendo nuevas cuestiones en torno al análisis de la preparación (entrenamiento y competición) y su relación con el rendimiento en el fútbol. Investigar el fútbol, por su complejidad, requiere planteamientos *Mixed-Method* y *Multi-Methods* (Anguera et al., 2020) con las que dar solución a situaciones de múltiple problemática, integrando todo tipo de datos obtenidos desde diferentes metodologías y tecnologías, dónde la Metodología Observacional seguirá manteniendo, por el momento, un lugar destacado en el estudio del fútbol como problema de investigación.

Referencias

- Anguera, M. T. (1979). Observational typology. *Quality & Quantity*, 13(6), 449-484.
- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada J. L., & Sánchez-Algarra, P. (2020). Integración de elementos cualitativos y cuantitativos en metodología observacional. *Ámbitos. Revista Internacional de Comunicación*, 49, 49-70.
- Anguera, M. T. & Hernández-Mendo, A. (2017). Avances en estudios observacionales de ciencias del deporte desde los mixed methods. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 17-30.
- Araújo, J. P., Rochael, M., Pereira de Andrade, A. G., da Glória, S., & Gibson, B. & Praça, M. (2022). How reaching the pitch's final third is related to scoring opportunities in soccer? *Retos*, 43, 171-176.
- Castellano, J. & Echeazarra, I. (2019). Network-based centrality measures and physical demands in football regarding player position: Is there a connection? A preliminary study, *Journal of Sports Sciences*, 37(23), 2631-2638,
- Castellano, J. & Pic, M. (2019). Identification and Preference of Game Styles in LaLiga Associated with Match Outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 5090-5103. doi:10.3390/ijerph16245090.
- Castellano, J. & Hernández-Mendo, A. (2000). Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(supl. 2), 117-121.
- Castellano, J., Casamichana, D., Campos-Vázquez, M. A., & Langarika-Rocafort, A. (2019). Interchangeability of two tracking systems to register physical demands in football: multiple camera video versus GPS technology. *Archivos de Medicina del Deporte*, 36(3), 157-165.
- Castellano, J., Errekagorri, I., Los Arcos, A., Casamichana, D., Martín-García, A., Clemente, F. M., López-Del Campo, R., Resta, R., & Etxeazarra, I. (2022). Tell me how and where you play football and I'll tell you how much you have to run. *Biology of Sport*, 39(3), 607-614.
- Duarte, R., Araujo, D., Correia, V. & Davids, K. (2012). Sports teams as superorganisms: Implications of sociobiological models of behaviour for research and practice in team sports performance analysis. *Sports Medicine*, 42(8), 633-642.
- Dugas, E. (2010). Tactiques corporelles et stratégies motrices au cours de duels sportifs. *Staps*, 4(90), 25-35.
- Grehaigne, J. F., Godbout, P., & Zerai, Z. (2011). How the "rapport de forces" evolves in a soccer match: the dynamics of collective decisions in a complex system. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 747-765.
- Martínez-Santos, R. (2015). *Vers une semiotricité triadique*. Comunicación en el 2º Congreso Internacional de Praxéologie Motrice. 10 de octubre de 2015. Universidad Hassiba Benboualli. Chlef, Argelia.
- Oboeuf, A., Collard, L., Pruvost, A., & Lech, A. (2009). La prévisibilité au service de l'imprévisibilité. *Réseaux*, 146(4), 1-26.

- Osgnach, C., Poser, S., Bernardini, R., Rinaldo, R., & Di Prampero, P. E. (2010). Energy cost and metabolic power in elite soccer: a new match analysis approach. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(1), 170-178.
- Parlebas, P. (2001). *Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz*. Barcelona: Paidotribo.
- Reep, C., & Benjamin, B. (1968). Skill and chance in association football. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A*, 131(4), 581-585.
- Reilly, T., & Thomas, V. (1976). A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal of Human Movement Studies*, 2, 87-97.

Julen Castellano
Universidad del País Vasco