

# **ANÁLISIS DE VARIABLES DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN (ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)**

Carlos Lago Peñas<sup>1</sup> y Rafael Martín Acero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de CC. de la Educación y el Deporte, Universidad de Vigo y <sup>2</sup>INEF-Galicia, Universidad de A Coruña

*El objetivo de este trabajo es explicar el tiempo de posesión del balón que acumulan los equipos de fútbol en un partido. Para ello se han analizado 160 partidos de la Primera División de la Liga Española de Fútbol de la temporada 2002-2003\*. Se revisa la relevancia que se le concede a la posesión del balón para explicar el rendimiento de los equipos. A continuación se presenta el modelo empírico de regresión lineal que maneja las variables: equipo, jugar en casa o fuera, minutos en el marcador en contra, minutos con el marcador empatado y equipo rival como determinantes de la variable dependiente. Los resultados alcanzados permiten explicar el 60 por ciento de la varianza de la posesión del balón y, sobre todo, identificar los mecanismos que dan cuenta de las diferencias entre los distintos equipos. Se examina la capacidad del modelo empírico presentado para estimar el tiempo de posesión del balón que cabría esperar en diferentes partidos.*

\* Base de datos cedida por GECASPORT ([www.sdifutbol.com](http://www.sdifutbol.com)). Los autores agradecen la colaboración en el tratamiento de los datos a Jorge Álvarez Álvarez y a Pedro Docampo Blanco (doctorandos, Universidad de Vigo).



## DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN (ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)

### INTRODUCCIÓN

La posesión del balón es uno de los aspectos del juego en el fútbol más reconocidos por los entrenadores e investigadores para valorar el rendimiento de los jugadores y los equipos en la competición.

Los estudios existentes sobre la posesión del balón en el fútbol y el rendimiento se detienen en la realización de descripciones o, a lo sumo, inferencias descriptivas más que causales, como, por ejemplo, quién tuvo más tiempo la posesión o qué sucedió después de marcar un gol un equipo.<sup>1</sup> Ya sabemos que no se pueden dar explicaciones causales con sentido sin una descripción que sea capaz de inferir información sobre hechos no observados a partir de los que se han contemplado y distinguir entre su componente sistemático y no sistemático. No obstante, también es indiscutible que las descripciones pierden gran parte de su interés si no están vinculadas a alguna relación causal (King, Keohane y Verba, 2000: 45).

Esta subordinación de la inferencia causal a la descriptiva tiene que ver con la singularidad de cada partido o episodio del juego que se suele asumir ("cada partido es un mundo", "fútbol es fútbol"). El reparto de la posesión del balón entre los dos equipos que se produce en un partido se trataría de un caso único, sin parangón y, por tanto, su explicación se debe limitar a este único acontecimiento. Es decir, no interesa tanto qué lleva a que un equipo tenga durante más o menos tiempo la posesión del balón en un partido, como simplemente por qué sucedió así. En caso contrario, se perdería la capacidad de explicar lo específico en el difuso universo de lo general. ¿Cuál es la consecuencia metodológica última de esta apuesta por la singularidad? Puesto que no existen generalizaciones *legaliformes* en el estudio del fútbol, sólo se puede recurrir a la descripción y a la narrativa. Conocemos razonablemente bien los efectos en el juego de disponer de la pelota, pero en escasa medida sus causas.

En esta investigación se propone precisamente una explicación de las variables que explican la posesión del balón en los equipos de la Primera División de la Liga Española de Fútbol. El objetivo del trabajo es dar cuenta de los aspectos del juego que definen la posesión en cada partido para todos

los equipos. En este sentido, no parece razonable defender una aproximación metodológica a partir de la unicidad de un fenómeno, puesto que todos los acontecimientos son realmente únicos. Considerado globalmente, cada aspecto de la realidad del juego es infinitamente completo y se relaciona de alguna manera con sucesos naturales y deportivos anteriores. La singularidad de las cosas forma parte de la condición humana: ésta no distingue entre las situaciones que son susceptibles de generalización científica y las que no lo son. En consecuencia, la cuestión no es si los acontecimientos son únicos, sino el hecho de que, a partir de un conocimiento adecuado de los mismos, sea posible o no extraer las características principales de la realidad lúdica que queremos comprender. En fin, para entender un determinado acontecimiento, como la posesión en el fútbol, debemos utilizar los métodos de la inferencia científica para estudiar las pautas sistemáticas en acontecimientos sociales (King, Keohane y Verba, 2000: 53-54).

Trataremos de demostrar, a través del desarrollo de un modelo explicativo que utiliza el análisis de regresión lineal, los factores que ocasionan que los equipos tengan más o menos tiempo de posesión del balón en un partido. Así, se identificarán varios mecanismos que, frente a las meras descripciones o a la narrativa, se repiten con cierta frecuencia y se reconocen fácilmente en los distintos partidos de fútbol. El supuesto básico que manejaremos en nuestro argumento es que el tiempo de la posesión del balón forma parte del comportamiento estratégico que cada equipo propone para desarrollar con éxito su modelo de juego, pero es conocido que este planteamiento inicial puede sufrir modificaciones dependiendo de la evolución del marcador, bien sea de forma positiva o negativa para sus intereses, del tiempo de juego consumido y de las características del rival. Además jugar en casa (local) o fuera (visitante) supone un aspecto clave para entender por qué los equipos tienen más o menos tiempo el balón durante un partido.

### LA POSESIÓN DEL BALÓN COMO UN INDICADOR DEL RENDIMIENTO EN EL FÚTBOL

En el fútbol, el resultado alcanzado en el partido supone el único determinante de la posición del equipos en la clasificación. Sin embargo, la evaluación exclusiva del encuentro por la diferencia de goles anotados y recibidos por los equipos puede resultar engañosa para conocer las razones que han llevado a un equipo al éxito o al fracaso. Un empate, una victoria o una derrota por 1-0 puede esconder en realidad una clara superioridad en el juego de un equipo frente a otro, o un bajo o un alto rendimiento de uno o de los dos equipos.

Es reconocido por entrenadores, jugadores y aficionados, que el azar es importante para entender el resultado de un partido. Veamos un ejemplo, en la estadística del partido Atlético de Madrid-Real Madrid de la Liga Española en la

ATLÉTICO DE MADRID	0 - 3	REAL MADRID
124	Jugadas de ataque	100
5	Remates portería	3
10	Remates fuera	1
0	Paradas	5
44	Centros al área	3
0	Fueras de juego	3
62	Balones recuperados	52
65	Balones perdidos	75
17	Asistencias	3
21	Faltas recibidas	18
18	Faltas cometidas	21

**Tabla 1:** Indicadores de rendimiento en el partido Atlético de Madrid-Real Madrid en la Liga Española de Fútbol.

**DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN  
(ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)**

Lago Peñas, C.  
Martín Acero, R.  
Tomo XIX • Nº 2

temporada 2004-2005 (Tabla 1). Después de examinar algunos parámetros del rendimiento de los dos equipos en cada una de las facetas del juego, pocos se atreverían a pronosticar que el resultado final fue de 0-3 a favor del Real Madrid. El rendimiento del Atlético de Madrid fue muy superior al de su rival y sin embargo su resultado fue peor. En un único partido rendimiento y resultado no son la misma cosa, el resultado puede estar condicionado por la suerte. Ahora bien, a la larga, rendimiento y resultado suelen ir de la mano. Los equipos que tienen regularidad en el éxito en los aspectos del partido que deben dominar, para desarrollar la actuación prevista con garantías terminan alcanzando buenos resultados. El azar puede influir positiva o negativamente en un partido, pero después de un número amplio de observaciones, por ejemplo, al final de una temporada, acaba siendo un elemento no sistemático o irrelevante.

En consecuencia, los investigadores y los entrenadores han puesto su atención en valorar los partidos por otros aspectos del juego que permiten valorar cuando el rendimiento de los equipos ha sido bueno o no. Dentro de esos indicadores de rendimiento, el tiempo de posesión del balón ocupa un lugar relevante (Garganta, 2000; Bate, 1988, en James, Jones & Mellalieu, 2004).

La posesión del balón constituye una condición *sine qua non* para poder finalizar el proceso ofensivo. Además de permitir anotar un gol, cuando un equipo está en posesión del balón podrá también (Castelo, 1996):

- controlar el ritmo del juego, pues dependiendo del resultado momentáneo podrá desarrollar acciones técnico-tácticas que aceleren o disminuyan ese ritmo;

- sorprender al equipo adversario a través de cambios de orientación de las acciones técnico-tácticas y poder ocupar de forma racional el espacio de juego en función de los objetivos tácticos del equipo;

- obligar a los adversarios a pasar por largos períodos sin la posesión de la pelota hasta encontrar la solución táctica para superar a la defensa;

- recuperar físicamente con el mínimo riesgo.

La influencia de la posesión de la pelota en el rendimiento de los equipos será diferente dependiendo de su modelo de juego. Para los equipos que desean llevar la iniciativa en el juego será un aspecto clave, mientras que para los equipos que actúan a la expectativa puede que no sea tan importante hasta que tengan el marcador en contra y deban cambiar su comportamiento estratégico.

Así, es posible identificar diferentes métodos de juego ofensivo y defensivo que definen el comportamiento de los equipos. Dentro de la fase ofensiva es posible distinguir entre *ataque posicional*, *ataque rápido* y *contraataque*; mientras en la defensa podemos diferenciar entre *defensa individual*, *defensa zonal* y *mixta*.

El perfil ofensivo y defensivo de cada equipo determinarán los indicadores que deban ser tomados en consideración

para valorar el éxito o fracaso en el juego. Para un equipo que actúa a la expectativa utilizando el contraataque y la defensa en zona, puede que sea poco importante la posesión del balón: su rendimiento debe ser juzgado, por ejemplo, por los remates que recibe en su portería, por las situaciones de 1x1 que gana en su propio campo o por la velocidad en la transición defensa/ataque cuando recupera la pelota y realiza un contraataque. Para un equipo que pretende la iniciativa, proponiendo un ataque posicional, es posible que la posesión del balón sea muy importante. Quizás por esto, el análisis del impacto de la posesión sobre el rendimiento en el juego deba relacionarse con el modelo de juego de los equipos que están actuando.

Dentro de la literatura no es posible encontrar trabajos que vinculen la posesión del balón con un mejor resultado por parte de los equipos, aunque sí apuntan a que puede estar relacionada con su rendimiento. Para Gómez y Álvaro (2003), por ejemplo, un mayor tiempo de posesión no garantiza un resultado favorable, pero sí está relacionado con tener un mayor número de situaciones de finalización. Carmichael, Thomas & Ward (2001), apuntan que el tiempo de posesión del balón no es suficiente para predecir el resultado de un equipo. En esta misma línea se sitúan los trabajos de Dawson, Dobson & Gerrard (2000) y Hadley, Poitras, Ruggiero & Knowles (2000). Sin embargo, hay referencias que relacionan rendimiento y posesión del balón. Bate (1988, en James, Jones & Mellalieu, 2004), encuentra que cuanto mayor es el número de posesiones que tiene un equipo mayor es la posibilidad de anotar un gol. James, Jones & Mellalieu (2004) sugieren que la posesión del balón es mayor para los equipos ganadores que para los perdedores cuando van perdiendo o empatando en el partido, pero que no hay diferencias entre ambos cuando los primeros van ganando. Resta por cuantificar el efecto real del tiempo de posesión del balón sobre el rendimiento y el resultado de los equipos.

#### **DATOS Y VARIABLES PARA EL ANÁLISIS EMPÍRICO**

La unidad de análisis en esta investigación es cada uno de los 160 partidos que se han disputado en las primeras 16 jornadas del Campeonato Nacional de Liga en España en la temporada 2002-2003. El criterio manejado para seleccionar esta unidad de análisis se basa en la idea de recoger consecuencias observables en niveles idénticos a aquél para el que se ha diseñado la teoría. Además, de cada partido se han recogido datos de cada uno de los dos equipos que se enfrentan entre sí con el fin de maximizar el número de observaciones y facilitar la inferencia estadística. De este modo el número total de observaciones es de 318.

Se presentan dos modelos de regresión lineal para identificar los determinantes de la posesión del balón. En cada regresión la variable dependiente es el porcentaje de posesión de la pelota que los equipos tienen a lo largo de un partido



DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN  
(ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)

medido en unidades porcentuales sobre el tiempo real de juego. Así una posesión del 50% significa que un equipo ha dispuesto de la posesión del balón durante la mitad del tiempo que ha estado en juego a lo largo del partido. Los coeficientes positivos o negativos para las variables independientes (explicativas) implican que éstas tienen respectivamente influencia positiva o negativa sobre los valores de la variable dependiente. Además, para aceptar la relevancia estadística de las variables es preciso rechazar la hipótesis nula de que su coeficiente sea igual a 0 (esto es, *para* la variable LOCAL  $H_0: \beta_{LOC} = 0$ ).

Los modelos desarrollados en las estimaciones son los siguientes:

$$PF_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot LOC_i + \beta_3 \cdot MC_i + \beta_4 \cdot ME_i + \beta_5 \cdot EQ_i + \beta_6 RIV_i + \varepsilon_i \quad [1]$$

$$PF_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot LOC_i + \beta_3 \cdot MC_i + \beta_4 \cdot ME_i + \beta_5 \cdot (ME_i \cdot LOC_i) + \beta_6 \cdot EQ_i + \beta_7 RIV_i + \varepsilon_i \quad [2]$$

Las variables independientes incluidas en el análisis son cinco. En primer lugar, el carácter local o visitante de los equipos en cada partido, identificado en las ecuaciones como LOC (LOCAL). Como se trata de una variable dicotómica, el valor 1 se referirá al equipo local y el 0 al visitante. La ventaja de actuar en casa en los diferentes deportes ha sido un objeto de estudio ampliamente abordado en los últimos veinte años en la literatura sobre psicología del deporte (Agnew & Carron, 1994; Moore & Brylinski, 1995; Wright, Voyer, Wright & Roney, 1995; Bray, 1999; Bray & Widmeyer, 2000). Pollard definió la ventaja de jugar en casa como *el número de puntos ganados en casa... expresados como un porcentaje de todos los puntos logrados* (1986, p.239). En el caso del fútbol, Pollard (1986), encontró sobre una muestra de 2630 partidos de la First División de la Liga Inglesa de Fútbol, que el 67,9% del total de encuentros eran ganados por los equipos locales. Thomas, Reeves & Daves (2004) comprobaron que de un total de 3408 partidos de la First División de la Liga Inglesa de Fútbol, el 60,34% de los encuentros eran ganados por el equipo local y, en el caso de 4436 partidos de la Premier League, el porcentaje alcanzaba el 60,7%. Algunas investigaciones han identificado diversos factores que pueden contribuir en este fenómeno: por ejemplo, jugar en un campo lleno (Schwartz & Barsky, 1977), la presión de los aficionados (Dowie, 1982), el conocimiento del campo de juego (Moore & Brylinsky 1995) o el viaje (Pace & Carron, 1992). Desde nuestro punto de vista, la posesión del balón puede responder a este mismo patrón de comportamiento: *los equipos locales tienen mayor posesión de balón que los visitantes*.

En segundo lugar, se ha intentado introducir una variable que permita recoger la dinámica específica de cada partido: quién va ganando y quién perdiendo en cada momento y qué repercusiones tiene eso en la posesión del balón. Se podría entender el comportamiento estratégico de los equipos en

función del marcador existente en cada momento. Los conjuntos que tienen el marcador en contra precisan reducir la desventaja o empatar el partido con el fin de obtener algún punto para mejorar su posición en el Campeonato de Liga. Para ello precisan disponer de la posesión de la pelota aunque inicialmente su comportamiento estratégico tuviese como objetivo actuar a la expectativa cediendo la pelota al rival. De este modo, la posesión del balón sería un aspecto que identificaría a los equipos que quieren llevar la iniciativa en el juego. La operacionalización de esta variable se ha realizado sumando los minutos que los equipos tienen el marcador en contra a lo largo del partido: MINUTOS EN CONTRA (MC). Del mismo modo, como tercera variable se han recogido los minutos que el marcador se encuentra empatado: MINUTOS EMPATADOS (ME). Así, por ejemplo, si el equipo A anotase un gol en el minuto 10 de un partido y el equipo B empatase en el 90, el equipo A tendría 0 MINUTOS EN CONTRA y 10 MINUTOS EMPATADOS; mientras el equipo B, 80 MINUTOS EN CONTRA y 10 MINUTOS EMPATADOS. No se recogen los minutos que los equipos van ganando, pues esta información se halla en la diferenciación anterior: los minutos que un equipo no va con el marcador en contra o perdiendo reflejan el tiempo que va ganando. En el ejemplo anterior, el *equipo A* tendría 80 minutos con el marcador a favor y el *equipo B*, 0 minutos.

En cuarto lugar, consideramos que el estilo de juego más o menos ofensivo de los equipos puede ser importante para estimar el tiempo de posesión del balón. Así, los equipos con un estilo de juego más elaborado en la fase ofensiva necesitan mayor tiempo de ataque, muchas acciones técnico-tácticas y un elevado número de jugadores que intervengan sobre el balón, lo que suele determinar un mayor tiempo de posesión del balón. Por su parte, los conjuntos que utilizan como estrategia ofensiva el contraataque o el ataque rápido precisan de poco tiempo de ataque, pocas acciones técnico-tácticas y un reducido número de jugadores que intervengan sobre el balón, lo que provoca que tengan menos tiempo de posesión del balón. En el caso de estos últimos equipos, la posesión del balón probablemente no sea un aspecto clave de su modelo de juego, mientras que para los primeros sí lo sea. De este modo se ha incorporado la variable EQUIPO (EQ) para identificar a cada uno de los veinte equipos que disputan el Campeonato Nacional de Liga y que conforman esta muestra. El equipo que se ha tomado como categoría de referencia para cuantificar el resto de variables que identifican a los demás equipos es el Real Madrid, primer clasificado en el Campeonato Nacional de Liga en el momento de recoger los datos.

Por último, pensamos que la posesión del balón por parte de los equipos puede estar condicionada por el estilo de juego del equipo rival. Así, no es igual enfrentarse a un conjunto que tiene como característica un estilo de juego elaborado en la fase ofensiva que a otro que basa su juego en el contraataque. Para ello hemos introducido la variable RIVAL (RIV) para diferenciar a los equipos. Como en la variable anterior, el rival

**DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN  
(ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)**

Lago Peñas, C.  
Martín Acero, R.  
Tomo XIX • Nº 2

	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Observaciones
Poseción a favor	50,00	6,3	33,3	66,5	318
Local	0,50	0,0	0	1	318
Minutos marcador en contra	23,09	29,1	0	90	318
Minutos marcador empatados	43,81	28,7	0	90	318

**Tabla 2:** Resumen estadístico de las variables.

que se ha tomado como categoría de referencia para cuantificar el resto de variables que identifican a los demás rivales es el Real Madrid, por estar primero en la clasificación en el momento del registro.

En la Tabla 2 se presenta el resumen estadístico de los datos, excluyendo los valores constantes para las variables RIVAL y EQUIPO.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS**

En el análisis de los determinantes del tiempo de posesión se han estimado dos especificaciones: i) un modelo aditivo, donde se han incorporado como regresores los minutos que los equipos tienen el marcador en contra o empatado a lo largo de cada partido y tres variables *dummy* que identifican a cada uno de los veinte equipos que disputan el Campeonato Nacional de Liga y sus correspondientes rivales en cada encuentro y el carácter local o visitante de los equipos en cada partido, ii) un modelo interactivo que, sobre la especificación anterior, agrega la combinación multiplicativa de la variable minutos empatados y el carácter local o visitante de los equipos en cada partido.

La estimación de los modelos anteriores no presenta problemas de heterocedasticidad, si atendemos a los resultados del test de White (1980) aplicado sobre los residuos mínimo cuadráticos ordinarios (MCO). De todos modos, se ha estimado la matriz de varianzas y covarianzas y, por tanto, el valor de los estadísticos-t de significatividad mediante el método propuesto por el propio White (1980), robusto ante la presencia de varianzas cambiantes. De acuerdo con los resultados de la llamada "regla de Klein", la correlación entre las variables independientes se encuentra dentro de los niveles de multicolinealidad aceptables.

La Tabla 3 recoge los resultados de la estimación de los dos modelos. Debido al importante número de equipos observados y a las dificultades para presentar conjuntamente todos los valores en una sola tabla, se han excluido los coeficientes de las variables equipo y rival que se presentan en la nota a pie de página<sup>2</sup>. El primer modelo explica el 60 por 100 de la varianza de la posesión del balón. Las variables local, minutos con

el marcador en contra y minutos con el marcador empatado son significativas al 1 por 100 y tienen el signo esperado de acuerdo con su definición: los equipos locales tienen la posesión del balón prácticamente 6 puntos porcentuales más que los visitantes; cada 10 minutos con el marcador en contra incrementa en casi 1 punto el tiempo de posesión del balón; mientras que cada 10 minutos con el marcador empatado supone sumar para el equipo local 0,45 unidades porcentuales más de dominio del balón. De este modo, por ejemplo, si un equipo fuese perdiendo durante 50 minutos y empatando los otros 40 incrementaría en 6,35 puntos su posesión del balón ( $50 \cdot 0,091 + 40 \cdot 0,045 = 4,55 + 1,80$ ). En cuanto a las variables equipo y rival hasta 14 equipos presentan diferencias estadísticamente significativas al 1 por ciento con respecto al equipo tomado como referencia, que es el Real Madrid. Es decir, existen modelos de juego diferentes entre los equipos que determinan distintos estilos de controlar la posesión del balón. Para el resto de equipos no cabe la posibilidad de rechazar la hipótesis nula que señala que no hay diferencias entre los conjuntos. Finalmente, la constante del modelo es significativa al 1 por 100 y se refiere al valor que cabría esperar de la variable dependiente cuando todas las variables independientes son iguales a 0. En nuestro caso, esta interpretación se constataría en la posesión del balón que cabría esperar para el Real Madrid (equipo de referencia) si ganase durante los 90 minutos del partido (0 minutos empatados y 0

Variable Dependiente	Modelos	
	1	2
Local	5,672* (0,487)	3,813* (0,899)
Minutos en contra	0,091* (0,011)	0,089* (0,010)
Minutos empatados	0,045* (0,011)	0,023*** (0,014)
Local*Minutos empatados	-	0,042** (0,017)
Constante	43,02 (1,941)	44,09 (1,645)
R <sup>2</sup> ajustado	0,60	0,61
Número de observaciones	318	318

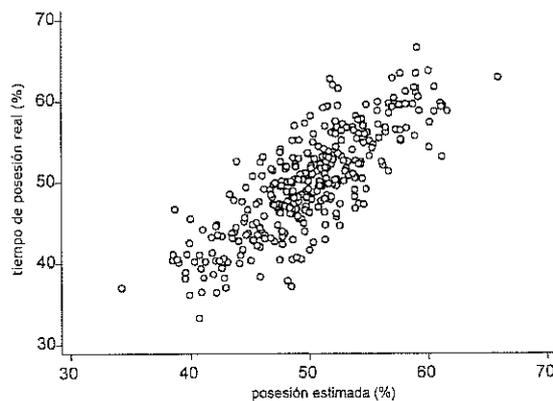
**Tabla 3:** Determinantes de la posesión del balón en la Liga Española de Fútbol. Aparecen en primer lugar los coeficientes de regresión estimados, seguidos por las desviaciones típicas de los parámetros calculadas a partir de la matriz de varianzas y covarianzas estimada mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y los errores robustos. R2 es el coeficiente de determinación. \*p<0,01. \*\*p<0,05. \*\*\*p<0,10.



Lago Peñas, C.  
Martín Acero, R.  
Tomo XIX • Nº 2

## DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN (ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)

**Figura 1.** Comparación entre los valores de la posesión de balón estimados y los reales observados en los partidos.



perdidos), cuando es visitante (valor 0) y juega contra un rival que no presenta diferencias significativas con él en cuanto a su modo de juego (en el modelo Osasuna, Barcelona, Betis o Celta de Vigo) y que sería del 43,02.

La interacción entre el carácter local o visitante de los equipos y los minutos empatados que presenta el segundo modelo es significativa al 5 por ciento y presenta el signo esperado de acuerdo con su definición: cuando el marcador está empatado, los equipos locales tienen más tiempo el balón que los visitantes. Así, si un partido terminase con empate a 0 goles, el equipo local tendría casi 4 puntos porcentuales más de posesión que su rival ( $90 \times 0,042$ ). El modelo funciona prácticamente igual que el primero: explica el 61 de la varianza. Hay que destacar que la introducción de esta interacción disminuye el coeficiente de la variable local de 5,672 a 3,813. Además la variable minutos empatados pasa a ser significativa al 10 por 100. La constante es significativa al 1 por 100, con un valor de 44,09.

En la relación existente entre los valores de la posesión del balón que presentan los equipos en los partidos ya

jugados, y los estimados a partir del segundo modelo presentado anteriormente<sup>3</sup>, no se aprecian sin embargo valores atípicos que se desvíen de la predicción del modelo (Figura 1).

Se presenta una simulación de los valores de posesión del balón que cabría esperar en los partidos entre el Real Madrid y el Deportivo de A Coruña. Como puede apreciarse la posesión estimada del balón presenta valores muy dispares (hasta un 8,25%) dependiendo de la evolución del marcador. Así, por ejemplo, en el partido Deportivo-Real Madrid si el Deportivo marcara un gol en el primer minuto (0 minutos en contra y 0 empatados) cabría esperar una posesión del balón del 42,92% del tiempo total jugado frente al 51,16% si recibiese un gol en el primer minuto (90 minutos en contra 0 empatados). Además, comparando las dos simulaciones se puede constatar el efecto de actuar en casa o fuera para los dos equipos. Actuar como local incrementa en 5,67 puntos la posesión del balón (Tablas 4 y 5).

### DISCUSIÓN

Frente a las aproximaciones, fundamentalmente descriptivas, que se encuentran en la literatura, en esta investigación se ha explicado el tiempo de posesión del balón en el fútbol a partir de un modelo explicativo que utiliza el análisis de regresión lineal. La posesión de balón depende de un complejo sistema de factores que inciden tanto de una forma constante para todos los equipos, como es jugar en casa o fuera, como de forma específica para cada uno de los partidos dependiendo de la evolución de la competición (en qué momento y qué equipo marca un gol) y de las características de los conjuntos que se enfrentan entre sí.

Los equipos que conforman la muestra demuestran diferencias significativas en cuanto a la posesión del balón. No todos los equipos juegan de la misma manera. Si bien en este estudio no se han considerado las razones de estas diferencias, posiblemente el estilo de juego más o menos ofensivo de los equipos puede ser el motivo de tal disparidad. El estilo de juego, parecería lógico pensar, influiría en el tiempo de posesión del balón. Un equipo que pretende la iniciativa en el juego de ataque es posible que necesite un mayor tiempo de posesión del balón, frente a un modelo de juego basado en actuar a la expectativa cediendo el balón al rival.

Se ha verificado que estos comportamientos estratégicos de los equipos pueden verse modificados dependiendo de la evolución del marcador en cada

**Tabla 4.** Estimación de la posesión de balón prevista para el Deportivo en el partido Deportivo-Real Madrid.

Minutos empatados	Minutos en contra							
	0	15	30	45	60	75	90	
0	42,92	44,29	45,66	47,04	48,41	49,79	51,16	
15	43,59	44,96	46,34	47,71	49,08	50,46		
30	44,26	45,64	47,01	48,38	49,76			
45	44,94	46,31	47,68	49,06				
60	45,61	46,98	48,36					
75	46,28	47,66						
90	46,96							

**Tabla 5.** Estimación de la posesión de balón prevista para el Deportivo en el partido Real Madrid-Deportivo.

Minutos empatados	Minutos en contra							
	0	15	30	45	60	75	90	
0	37,25	38,62	39,99	41,37	42,74	44,12	45,49	
15	37,92	39,29	40,67	42,04	43,41	44,79		
30	38,59	39,97	41,34	42,71	44,09			
45	39,27	40,64	42,01	43,39				
60	39,94	41,31	42,69					
75	40,61	41,99						
90	41,29							

**DETERMINANTES EN EL FÚTBOL DE ALTO RENDIMIENTO: EL TIEMPO DE POSESIÓN DEL BALÓN  
(ABRIENDO LA CAJA NEGRA DEL FÚTBOL)**

Lago Peñas, C.  
Martín Acero, R.  
Tomo XIX • Nº 2

momento, el tiempo que tiene el marcador en contra en el partido provoca el aumento del tiempo de posesión del balón. Lógicamente, no es posible predecir la evolución exacta que puede experimentar cada partido en cada momento: quien va a anotar un gol y en qué momento. Lo que sí ha sido estimado en esta investigación son las condiciones hacia las que puede evolucionar el juego dependiendo de diferentes especificaciones teóricas del marcador, como variable que puede determinar el tiempo de posesión del balón de cada uno de los equipos: local o visitante (perdiendo, empatado o ganando), restando más o menos tiempo hasta el final del partido. ■

**NOTAS**

<sup>1</sup> Véase, por ejemplo, a Castelo, 1996; Hadley, Poitras, Ruggiero & Knowles, 2000; Dawson, Dobson & Gerrard, 2000; Carmichael, Thomas & Ward, 2001; Gómez y Álvaro, 2002 y James, Jones & Mellalieu, 2004.

<sup>2</sup> Para el primer modelo [1], se presentan los coeficientes de regresión estimados para cada uno de los 19 equipos en relación al Real Madrid (categoría de referencia) junto con su desviación típica. Además se presenta la significatividad de las variables siendo \* $p < 0,01$  \*\* $p < 0,05$  y \*\*\* $p < 0,10$ . Para el primer modelo son: Valencia: -5,27\* (1,59), Deportivo: -5,77\* (1,68), Osasuna: -1,10 (1,72), Villarreal: -3,26\*\*\* (1,80), Atlético de Madrid: -5,69\* (1,50), Málaga: -10,12\* (1,82), Athletic de Bilbao: -5,17\* (1,39), Barcelona: 0,42 (1,61), Valladolid: -7,75\* (1,48), Mallorca: -4,87\* (1,51), Racing de Santander: -10,72\* (1,70), Sevilla: -5,97\* (1,52), Albacete: -8,90\* (1,86), Zaragoza: -3,36\*\* (1,78), Betis: -2,202 (1,55), Celta de Vigo: -1,67 (1,94), Real Sociedad: -3,81\*\* (1,56), Murcia: -8,99\* (1,51), Espanyol: -8,01\* (1,73).

Los coeficientes de regresión estimados y las desviaciones típicas para cada uno de los 19 rivales en relación al Real Madrid (categoría de referencia) junto con sus desviaciones típicas son: Valencia: 5,209 (1,60)\*, Deportivo: 5,94\* (1,71), Osasuna: 1,29 (1,76), Villarreal: 3,25\*\*\* (1,80), Atlético de Madrid: 5,91\* (1,53), Málaga: 8,64\* (1,82), Athletic de Bilbao: 5,17\* (1,41), Barcelona: 0,57 (1,60), Valladolid: 7,78\* (1,53), Mallorca: 4,75\* (1,52), Racing de Santander: 10,73\* (1,71), Sevilla: 6,028\* (1,53), Albacete: 8,95\* (1,83), Zaragoza: 5,18\* (1,80), Betis: 2,14 (1,54), Celta de Vigo: 1,81 (1,93), Real Sociedad: 3,81\* (1,54), Murcia: 9,03\* (1,51), Espanyol: -8,03\* (1,74).

Para el segundo modelo [2], los coeficientes de regresión estimados y las desviaciones típicas para cada uno de los 19 equipos en relación al Real Madrid (categoría de referencia) son: Valencia: -5,20\* (1,45), Deportivo: -5,51\* (1,48), Osasuna: -0,82 (1,46), Villarreal: -3,14\*\* (1,46), Atlético de Madrid: -5,87\* (1,47), Málaga: -10,01 (1,44)\*, Athletic de Bilbao: -5,03\* (1,45), Barcelona: -0,57 (1,45), Valladolid: -7,68 (1,42)\*, Mallorca: -4,71\* (1,47), Racing de Santander: -10,71\* (1,48), Sevilla: -6,01\* (1,41), Albacete: -8,83\* (1,46), Zaragoza: -3,40\* (1,51), Betis: -2,16 (1,45), Celta de Vigo: -1,41 (1,51), Real Sociedad: 3,87\*\* (1,43), Murcia: -8,82\* (1,41), Espanyol: -8,13\* (1,47).

Los coeficientes de regresión estimados y las desviaciones típicas para cada uno de los 19 rivales en relación al Real Madrid (categoría de referencia) son: Valencia: 5,14\* (1,45), Deportivo: 5,68\* (1,48), Osasuna: 1,01 (1,46), Villarreal: 3,13\*\*\* (1,46), Atlético de Madrid: 6,08\* (1,48), Málaga: 8,56\* (1,44), Athletic de Bilbao: 5,03\* (1,45), Barcelona: 0,71 (1,45), Valladolid: 7,71 (1,42)\*, Mallorca: 4,60\* (1,47)\*, Racing de Santander: 10,73\* (1,48), Sevilla: 6,05\* (1,41), Albacete: 8,88\* (1,46), Zaragoza: 5,18\* (1,51), Betis: 2,11 (1,45), Celta de Vigo: 1,54 (1,51), Real Sociedad: 3,83\* (1,43), Murcia: 8,86\* (1,42), Espanyol: 8,15\* (1,47).

<sup>3</sup> Si bien es conocido que uno de los supuestos básicos de una regresión por MCO es que la media de los errores es igual a 0.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Agnew, G.A., Carrow, A.V. (1994). Crowd effects and the home advantage. *International Journal of Sports Psychology*, 25, 53-62.
- Bray, S.R. (1999). The home advantage from an individual team perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11, 116-125.
- Bray, S.R., Widmeyer, W.N. (2000). Athletes perceptions of the home advantage: an investigation of perceived causal factors. *Journal of Sports Behavior*, 23, 1-10.
- Carmichael, F., Thomas, D., Ward, R. (2001). Production and Efficiency in Association Football. *Journal of Sports Economics*, 2 (3), 228-243.
- Castelo, J. (1996). Fútbol. *A organização de jogo*, Lisboa: Edição do autor.
- Dawson, P., Dobson, S., Gerrard, B. (2000). Stochastic Frontiers and the Temporal Structure of Managerial Efficiency in English Soccer. *Journal of Sports Economics*, (1) 4, 24-32.
- Dowie, J. (1982). Why Spain should win the World Cup. *New Scientist*, 94, 693-695.
- Ensum, R., Pollard., Taylor, S. (2004). Applications of logistic regression to shots at goal in association football: calculation of shots probabilities quantification of factors and player/team. *Journal of Sports Science*, (22) 6, 504.
- Garganta, J. (2000) Análisis del juego del fútbol. El recorrido evolutivo de las concepciones, métodos e instrumentos, *Revista de Entrenamiento Deportivo*, Tomo XIV, 2, 6-13.
- Gómez López, M., Álvaro, J. (2003). El tiempo de posesión como variable no determinante del resultado en los partidos de fútbol. *El Entrenador Español* nº 97, 39-57
- Hadley, L., Poitras, M., Ruggiero, J. Knowles, S (2000). Performance Evaluation of National Football League Teams, *Managerial and Decision Economics*, (21), 4, 45-56.
- James, N., Jones, P.D., Mellalieu, S.D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer as a function of successful and unsuccessful teams. *Journal of Sports Science*, (22) 6, 507-508.
- King, G., Keohane, R. O., Verba, S. (2000). *El diseño de la investigación científica. La inferencia científica en los estudios cualitativos*, Madrid: Alianza.
- Moore, J.C., Brylinsky, J.A. (1995). Facility, familiarity and the home advantage. *Journal of Sport Behavior*, 18, 302-310.
- Pace, A.D., Carron, A.V. (1992). Travel and the home advantage. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 51, 60-64.
- Pollard, R. (1986). Home advantage in soccer: a retrospective analysis. *Journal of Sports Science*, 4, 237-246.
- Schwartz, B., Barsky, S.F. (1977). The home advantage, *Social Forces*, 55, 641-661.
- Thomas, S., Reeves, C., Davies, S. (2004). An análisis de home advantage in the English Football Premiership. *Perceptual and Motor Skill*, 99, 1212-1216.
- White, H. (1980). A Heterokedastic-Consistent Covariance Matrix Estimator y a Direct Test for Heterokedasticity, *Econometrica*, 48, 817-838.
- Wright, E.F., Voyer, D., Wright, R.D., Roney, C. (1995). Supporting audiences and performance under pressure: the home-ice disadvantage in hockey championships. *Journal of Sport Behavior*, 18, 21-28.



TOMO XIX • Nº 2

**5**

**Tests de potencia de extremidades inferiores de corta duración:  
pedaleo vs salto.**

*Amador Jesús Lara Sánchez, Javier Abián Vicén, Luis María Alegre Durán y Xavier Aguado Jódar*

**13**

**Análisis de variables determinantes en el Fútbol de alto rendimiento: el tiempo  
de posesión del balón (Abriendo la caja negra del Fútbol).**

*Carlos Lago Peñas y Rafael Martín Acero*

**21**

**El Test Yo-Yo de recuperación intermitente nivel 1.**

*Carlos Castagna y José Carlos Barbero Álvarez*

**29**

**Estudio de la dificultad perceptivo motriz en la Natación Sincronizada.**

*Lorena Torres, Joan Solé y Antonio Planas*

**35**

**Carácter y destino.**

*Rafael Sánchez Ferlosio*

FOTO DE PORTADA: El ciclista Roberto Heras en plena escalada (Rodolfo Espinosa - Marca).

SECCIONES

12 | 34 | 41 - Novedades en entrenamiento