

INFLUENCIA DE LAS VARIABLES CONTEXTUALES EN EL RENDIMIENTO FÍSICO EN EL FÚTBOL DE ALTO NIVEL

Lago, C.; Casáis, L.; Domínguez, E.; Lago, J.; Rey, E.

Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Universidad de Vigo

RESUMEN

El objetivo de este estudio consistió en examinar el efecto de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador sobre la actividad física de los jugadores en el fútbol de alto nivel. Para ello fueron analizados 27 partidos disputados por un equipo de fútbol profesional en la temporada 2005-2006 de la Liga Española de Fútbol de Primera División utilizando un sistema computerizado de análisis del juego. La variable dependiente consistió en la distancia cubierta por los jugadores a diferentes intensidades. Los datos fueron analizados mediante un análisis de regresión lineal que incorporó cuatro variables independientes: el marcador del partido, la localización del encuentro (casa o fuera), el nivel del oponente y el puesto específico de los jugadores. Los resultados indican que la distancia cubierta por los jugadores a diferentes intensidades estuvo influida por una o más variables contextuales, con la localización del partido y, sobre todo, el marcador como aspectos más relevantes. Los futbolistas recorrieron menos distancia a alta intensidad (>19.1 km/h) cuando tuvieron el marcador a favor que cuando iban perdiendo. Los jugadores que jugaron en casa cubrieron una distancia mayor que los visitantes a baja intensidad (< 14.1 km/h), pero no se apreciaron diferencias a media, submáxima o máxima intensidad. No hubo diferencias entre ningún puesto específico cuando se comparó la distancia cubierta a baja intensidad. Sin embargo, los delanteros y los interiores laterales cubrieron una distancia mayor que los defensas y los mediocentros a submáxima y máxima intensidad.

Palabras clave: análisis del juego, variables contextuales, fútbol. rendimiento físico.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of match location, quality of the opposition and match status on the work-rate of elite soccer player. Twenty-seven Spanish Premier League matches played by a professional soccer team were monitored in the 2005-2006 season using a multiple-camera match analyses system. Dependent variables were the distance covered by players at different intensities. Data were analyzed using a linear regression analysis with four independent variables: the match status, the match location, the quality of the opponent and the positional role of the players. The distance covered by players at different work intensities was influenced by situational variables, particularly by match location and match status. The top-class players performed less high-intensity activity (>19.1 km/h) when winning than when they were losing, but more distance was covered by walking and jogging when winning. The home teams covered a greater distance than away teams at low intensity (< 14.1 km/h), but no differences were found at medium, submaximal or maximal intensities. There were no differences between players of any position when comparing the distance covered at low intensities. However, at submaximal and maximal intensities external midfield players and forwards covered greater distances than defenders and central midfield players.

Key Words: time-motion analysis, contextual factors, soccer, physical performance.

Correspondencia:

Carlos Lago Peñas
Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte
Campus Universitario A Xunqueira. S/n 36005 Pontevedra
clagop@uvigo.es

Fecha de recepción: 03/12/2008

Fecha de aceptación: 13/07/2009

INTRODUCCIÓN

El rendimiento físico en el fútbol masculino ha sido intensamente estudiado en los últimos años. Mediante el análisis del juego se ha demostrado que los jugadores de elite recorren entre 9-14 km durante un partido (Drust, Reilly y Rienzi, 1998; Bangsbo, Mohr y Krustup, 2006; Reilly, 1997). Al igual que otros deportes de equipo, las demandas condicionales del fútbol son de naturaleza intermitente. Un futbolista de categoría internacional realiza aproximadamente 1330 acciones durante un partido, incluyendo 220 carreras a alta velocidad (Di Salvo, Baron, Tschan, Calderón, Bachl y Pigozzi, 2007). Algunas investigaciones han demostrado que existe un descenso en el rendimiento físico durante un partido. En concreto, se ha justificado que la carrera a alta intensidad y los sprints disminuyen en la segunda parte. Esta pérdida de rendimiento se ha asociado a la fatiga de los jugadores (Mohr, Krustup y Bangsbo, 2005; Rampinini, Coutss, Castagna, Sassi y Impellizzeri, 2007).

Sin embargo, debido a que el fútbol es un deporte dominado por los factores tácticos y estratégicos, parece razonable considerar que las variables situacionales del juego (como son la localización del partido, el marcador y el nivel del oponente) pueden influir de algún modo sobre la actividad de los jugadores. No obstante, pocos estudios han examinado la relación entre el rendimiento físico y los factores contextuales del juego. La investigación existente sobre el análisis del juego ha demostrado la repercusión de las variables situacionales en los aspectos técnicos y tácticos del rendimiento (Carling, Williams y Reilly, 2005; Kormelik y Seeverens, 1999; Lago y Martin, 2007; O'Donoghue y Tenga, 2001; Sasaki, Nevill y Reilly, 1999; Taylor, Mellalieu, James y Shearer, 2008; Tucker, Mellalieu, James y Taylor, 2005). Sin embargo, su efecto en el rendimiento físico de los futbolistas es hasta el momento poco concluyente, debido al limitado tamaño de las muestras estudiadas y a que se han analizado las variables situacionales independientemente (O'Donoghue y Tenga, 2001).

La evidencia empírica sugiere que las variables contextuales que más influyen en el rendimiento en el fútbol son la localización del partido, el marcador y el nivel del oponente. 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 (para una revisión véase a Nevill y Holder, 1999). 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). La investigación sobre la influencia de la localización del partido en el rendimiento de los equipos en el fútbol sugiere que este efecto se encuentra presente en el comportamiento de los jugadores (Taylor et al., 2008). Por ejemplo, en el estudio de caso de Sasaki y colaboradores (Sasaki, Nevill y Reilly, 1999) sobre un equipo de fútbol profesional inglés se encontró que se produjeron más lanzamientos, lanzamientos a portería, lan-

zamientos de falta, golpes francos y centros con éxito en los partidos disputados como local que en aquéllos que se jugaron en el campo del oponente. Tucker et al. (2005) también encontraron en el estudio de caso que realizaron con un equipo de la Premier League inglesa, que el conjunto observado realizó un mayor número de corners, centros al área, regates, pases y lanzamientos durante los partidos disputados como local; mientras que en los partidos disputados como visitante se produjeron más despejes, interceptaciones y pérdidas de balón. No obstante, la influencia de actuar en casa sobre el perfil del rendimiento físico de los jugadores en el fútbol de elite no ha sido estudiada hasta el momento.

El nivel del oponente ha sido sugerido como una variable que puede tener una influencia importante en el rendimiento de los equipos (James, Mellalieu y Holley, 2002; Lago y Martin, 2007; Taylor et al., 2008). Sin embargo, pocos autores han incorporado esta variable en sus estudios. Verdaderamente, una revisión de la literatura sobre el análisis del juego en el fútbol permite comprobar la ausencia de evidencia empírica sobre el efecto de esta variable situacional. En general esta variable ha sido modelizada considerando a los equipos en dos grandes categorías: equipos con éxito o no en función de su progreso a lo largo de una competición de calendario corto (por ejemplo, Hook y Hughes, 2001; Hughes y Churchill, 2005). Esta modelización puede ser problemática, pues es posible que un equipo pueda superar varias rondas en un torneo y, sin embargo, su rendimiento no sea elevado o al contrario (Scoulding, James y Taylor, 2004). Por ejemplo, Carmichael y Thomas (2005) demostraron que en la EURO 2004 el rendimiento de Grecia, el equipo campeón, resultó ser muy bajo en comparación con otros equipos que habían sido eliminados anteriormente. Lago (2007) encontró que no existieron diferencias significativas en el rendimiento obtenido por ganadores y perdedores en la ronda final del Campeonato del Mundo de Alemania 2006.

Otra variable situacional que ha sido objeto de estudio en investigaciones recientes es el marcador de los partidos, determinado por el resultado existente en el encuentro (victoria, derrota o empate) en el momento en que un comportamiento es registrado (Bloomfield, Polman y O'Donoghue, 2005; Jones, James y Mellalieu, 2004; Lago y Martin, 2007; O'Donoghue y Tenga, 2001; Taylor et al., 2008). En un nivel técnico-táctico, Jones et al. (2004) encontraron variaciones en el porcentaje de posesión del balón en función del marcador existente en el partido, comprobando que las posesiones eran más largas cuando los equipos iban perdiendo y más cortas cuando iban ganando. Bloomfield et al. (2005) sostienen que las estrategias están influidas por el marcador y que los equipos alteran consecuentemente sus estilos de juego durante el partido. Lago y Martin (2007) también encontraron variaciones en el tiempo de posesión en función de la localización del partido y de la identidad de los equipos que se enfrentaban entre sí. Desde una perspectiva condicional, únicamente en el tra-

bajo de O'Donoghue y Tenga (2001) se ha estudiado esta relación. Los autores sugieren que los jugadores de los equipos que van ganando reducen la intensidad de su actividad permitiendo que los oponentes tomen la iniciativa en el juego. No obstante, una limitación de la investigación anterior es que el número de futbolistas observado es muy reducido ($n=10$).

Los hallazgos de los estudios precedentes (Bloomfield et al., 2005; Jones et al., 2004; Lago y Martin, 2007; O'Donoghue y Tenga, 2001; Sasaki et al., 1999; Taylor et al., 2008; Tucker et al., 2005) permiten soportar la evidencia de que las variables de situación requieren ser tomadas en consideración cuando se examina el rendimiento en el fútbol. Además, con la excepción de los trabajos de Lago y Martin (2007) y Taylor et al. (2008), la literatura sobre el análisis del juego ha examinado la influencia de los factores anteriores de una manera independiente, sin reconocer de ese modo la complejidad y la naturaleza dinámica del rendimiento en el fútbol (McGarry y Franks, 2003; Reed y O'Donoghue, 2005). Así, el efecto de jugar en casa o fuera, el estado del marcador o el nivel del oponente sobre el rendimiento de los jugadores y equipos se ha analizado habitualmente de forma aislada sin incorporar simultáneamente en los modelos los posibles efectos interactivos de las variables contextuales.

A partir de las limitaciones existentes en la investigación, el objetivo de este estudio consistió en analizar los efectos independientes e interactivos de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador sobre el rendimiento físico en el juego mediante el estudio de caso de un equipo de fútbol profesional.

MÉTODO

Participantes

En este estudio se han analizado 27 partidos disputados por un equipo profesional de fútbol durante la temporada 2005-2006 de la Liga Española mediante un sistema automático de recogida de datos (Amisco Pro®, versión 1.0.2, Nice, France).

En total, fueron evaluados 182 jugadores. La muestra estuvo compuesta por 27 partidos (17 disputados en casa y 10 fuera) arrojando un resultado de 7 victorias, 7 empates y 13 derrotas, con 25 goles a favor y 36 en contra para el equipo observado. El resultado global del equipo observado al finalizar la temporada fue de 10 victorias, 11 empates y 17 derrotas, con 36 goles a favor y 56 en contra. El número de rivales a los que se enfrentó el equipo observado durante las muestra de partidos estudiada fue de 17.

Los jugadores analizados en este trabajo fueron agrupados en cinco puestos específicos de acuerdo con la distribución habitual propuesta en la literatura (Di Salvo et al., 2007; Barros et al, 2007 – ver Figura 1): defensa central (DC, $n = 52$), defensa lateral (DL, $n = 41$), mediocentro (MC, $n = 45$), interior (I, $n = 17$) y delantero (D, $n=27$). En la Tabla 1 se presentan las características de los jugadores analizados en

este estudio: cuántos futbolistas fueron observados, cuántas veces cada uno y cuál era su puesto específico.

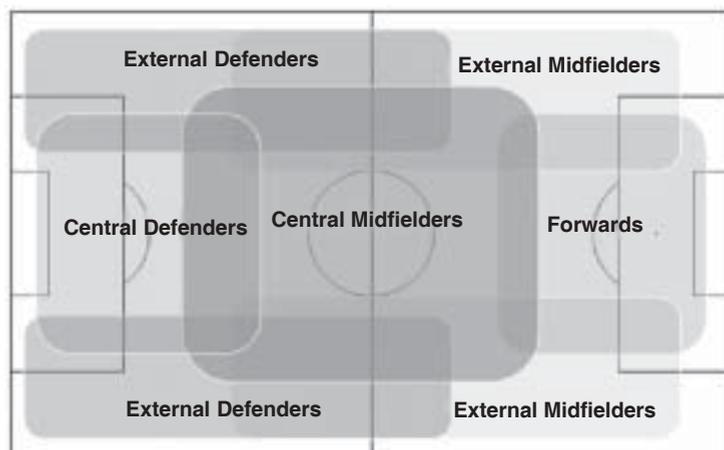


FIGURA 1. Puestos específicos de los jugadores en función de su ubicación espacial habitual en el campo de juego

TABLA 1
Características de los jugadores analizados en el estudio

<i>Jugador</i>	<i>Puesto</i>	<i>Número de partidos observados</i>
Jugador 1	I	5
Jugador 2	I	3
Jugador 3	MC	13
Jugador 4	DL	19
Jugador 5	DC	13
Jugador 6	D	5
Jugador 7	DL	4
Jugador 8	D	8
Jugador 9	D	11
Jugador 10	DC	21
Jugador 11	D	3
Jugador 12	MC	20
Jugador 13	MC	12
Jugador 14	I	2
Jugador 15	I	7
Jugador 16	DC	6
Jugador 17	DL	10
Jugador 18	DL	8
Jugador 19	DC	12

NOTA: DC = Defensa Central; DL = Defensa Lateral; Mediocentro = MC; Interior = I y Delantero = D

Variables

La variable dependiente es la distancia cubierta por los jugadores en cada categoría de intensidad: 0–11 km/h (parado, andando, trotando); 11.1–14 km/h (carrera de intensidad baja); 14.1–19 km/h (carrera de intensidad moderada); 19.1–23 km/h (carrera de alta intensidad); > 23 km/h (sprint). Los coeficientes positivos o negativos para las variables independientes (explicativas) implican que éstas tienen respectivamente influencia positiva o negativa sobre la distancia cubierta por los jugadores a diferentes intensidades (Distancia Recorrida: DR). Cuatro variables independientes fueron incluidas en los modelos: (i) el número de minutos observados en cada estado del marcador (ganando, perdiendo o empatando) para el equipo observado durante cada partido (*Marcador: MA*); (ii) la localización del partido fue recogida como «local» o «visitante» dependiendo de si el equipo observado jugaba en su propio campo o en el de su oponente: 0 = el equipo está jugando en casa, 1 = el equipo está jugando fuera (*Localización del partido: LP*); (iii) el nivel del oponente se estimó como la distancia en la clasificación final de la competición entre los dos equipos que se enfrentan entre sí en cada partido (Nivel del oponente: NO). Esto es: Nivel del Oponente = Clasificación final del equipo rival – clasificación final del equipo observado.

A modo de ejemplo, si el equipo observado se enfrenta a un conjunto situado un puesto por debajo en la clasificación el valor de la variable sería de +1. Si por el contrario el equipo contrario terminó en la clasificación final dos puestos por encima el valor de la variable sería de -2. ε_i es la perturbación aleatoria. El modelo es el siguiente:

$$DR_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot MA_i + \beta_3 \cdot LP_i + \beta_4 \cdot NO_i + \varepsilon_i$$

TABLA 2
Descripción estadística de los datos

<i>Variable</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Minutos ganando	182	18,33	31,25	0	88
Minutos empatando	182	47,64	28,28	5	94
Minutos perdiendo	182	29,51	29,76	0	83
Localización del partido	182	0,35	0,48	0	1
Nivel del oponente	182	-4,61	5,77	-13	5

Procedimiento

El control de la calidad de los datos se ha realizado mediante el cálculo de la fiabilidad intra e inter-observadores. La fiabilidad intraobservador fue realizada por el autor principal registrando cinco partidos de la muestra seleccionados al azar. Después de un período de 6 semanas, para evitar posibles efectos negativos de recuerdo, los partidos fueron nuevamente registrados y las dos bases de datos comparadas. Dos observadores experimentados con formación específica en fútbol y que habían recibido 10 horas de formación como observadores llevaron a cabo el control de la fiabilidad inter-observadores. Los dos observadores registraron los mismos cinco partidos que el autor principal y se compararon sus resultados con los alcanzados por éste. El cálculo del acuerdo intra- e interobservador se realizó analizando el porcentaje de desacuerdos siguiendo el método propuesto por Hughes, Cooper y Nevill (2004). Los valores se encontraron en niveles aceptables de calidad (< 5% error).

El análisis estadístico fue realizado utilizando el programa STATA for Windows versión 10.0 (Stata Corp. LP. Texas, USA). Los datos fueron analizados utilizando diferentes análisis de regresión lineal para identificar los efectos de las variables de situación sobre la actividad física de los jugadores. En la estimación de los modelos no se apreció ninguna evidencia de heterocedasticidad en los residuos ni de multicolinealidad entre los regresores. Además, el test RESET de Ramsey (1969) no reveló problemas de especificación.

Instrumentos

Los movimientos de los 10 jugadores de campo (el portero fue excluido) del equipo observado fueron recogidos durante el partido completo por medio de 8 cámaras sincronizadas y estables situadas en la parte superior de los estadios (25 fotogramas por segundo). Se decidió observar a los jugadores de un único equipo porque al permanecer constante esta variable las diferencias en las distancia recorridas por los futbolistas se deben exclusivamente a los efectos de las variables contextuales de la competición. La fiabilidad del sistema AMISCO ha sido verificada por Zubillaga (2006).

El software empleado (Athletic Mode Amisco Pro®, Nice, France) permitió analizar la distancia cubierta, el tiempo de actuación empleado en diferentes niveles de intensidad y la frecuencia de los comportamientos técnico-tácticos asociados con el balón. El análisis de la actividad física de los jugadores fue realizada distinguiendo las siguientes cinco categorías de intensidad: 0–11 km/h (parado, andando, trotando); 11.1–14 km/h (carrera de intensidad baja); 14.1–19 km/h (carrera de intensidad moderada); 19.1–23 km/h (carrera de alta intensidad); > 23 km/h (sprint).

RESULTADOS

La influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador sobre la distancia cubierta por los jugadores a diferentes intensidades durante un partido se presenta en la Tabla 3 (distancia total recorrida y a baja intensidad (<14.1 km/h) y en la Tabla 4 (distancia recorrida a media, submáxima y máxima intensidad (>14.1 Km/h).

Distancia total recorrida

La distancia media ($\pm s$) cubierta durante el partido completo por los jugadores independientemente de su posición fue de 10909 ± 163 m, oscilando entre los 9153 y los 12486 m. La distancia cubierta por los jugadores fue explicada por las variables localización del partido ($p < 0.01$), el nivel del oponente ($p < 0.05$) y el puesto específico de los jugadores. Jugar en casa disminuyó la distancia cubierta por los jugadores en 284 m comparado con jugar como visitantes. Cada puesto de distancia en la clasificación final de la temporada entre los equipos que se enfrentan entre sí incrementó/descendió la distancia total en 17 m. Así si el equipo observado juega contra un equipo clasificado 5 puestos por encima cabe esperar que recorra 85 m más (-5×-17) que si juega contra un equipo clasificado en el mismo lugar que él. Del mismo modo, si se enfrenta a un conjunto clasificado 3 puestos por debajo cabe esperar que la distancia total recorrida se reduzca en 51 m (3×-17). Los DC recorrieron una distancia menor que cualquier otro puesto específico. Los I recorrieron 1047 m más que los DC ($p < 0.01$), los MC 824,3 m más ($p < 0.01$) y los DL 588,6 m más ($p < 0.01$). Los D cubrieron 219,3 m más que los DC si bien esta diferencia no fue significativa. Cuando todas las variables independientes tienen un valor de 0, esto es, el equipo observado fue perdiendo durante todo el partido y actuaba como local, la distancia cubierta por el DC (puesto específico de referencia) fue de 10259 m.

Distancia recorrida a baja intensidad (< 14.1 km/h)

La distancia cubierta a baja intensidad fue explicada por las variables marcador, localización del partido y el nivel del oponente. Cada minuto con el marcador a favor, incrementó la distancia cubierta andando y trotando (0 -11 km/h) en 2.2 m ($p < 0.05$). Cada minuto con el marcador a favor, incrementó la distancia cubierta mediante carrera a baja intensidad (11.1.-14 km/h) en 1.8 m ($p < 0.01$). Jugar como visitante disminuyó la distancia recorrida andando y trotando y a baja intensidad de carrera en 139 m ($p < 0.01$) y 66 m ($p < 0.05$), respectivamente. No hubo diferencias significativas entre los puestos específicos en la distancia cubierta andando y tratando. Finalmente, cada puesto de distancia en la clasificación final de la temporada entre los equipos que se enfrentan entre sí incrementó/descendió la distancia cubierta andando y trotando en 17 m. Cuando todas las variables independientes tienen

un valor de 0, la distancia cubierta por los DC andando y trotando fue de 6606 y de 1501 a baja velocidad de carrera.

TABLA 3
La influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador, en la distancia total recorrida y a baja intensidad

Variables	Nivel de intensidad		
	Total	0 - 11 km/h	11.1 - 14 km/h
<i>Puesto específico</i>			
<i>Defensa Lateral</i>	588,6 (113)**	-54,6 (47,5)	19,9 (35,3)
<i>Mediocentro</i>	824,3 (110)**	80,5 (61,4)	100 (98,7)
<i>Interior</i>	1047 (219)**	103 (90,2)	182 (40,1)**
<i>Delantero</i>	219,3 (129)	-25,7 (52,5)	-217 (50,1)**
<i>Marcador</i>			
<i>Empate</i>	4,12 (2,01)*	3,68 (1,15)**	1,57 (0,72)*
<i>Victoria</i>	2,39 (1,64)	2,19 (1,01)*	1,78 (0,59)**
<i>Localización del partido</i>	-284,28 (90)**	39,4(40,6)**	-66,0 (31,7)*
<i>Nivel del oponente</i>	-16,62 (8,55)*	-17,0 (5,37)**	-4,34 (3,0)
<i>Constante</i>	10259 (163)**	6606 (40,6)**	1500(51,7)**
<i>Número de observaciones</i>	182	182	182
<i>R²</i>	0,31	0,19	0,37

** ($P < 0,01$) * ($P < 0,05$). Desviaciones típicas entre paréntesis

Distancia recorrida a submáxima y máxima intensidad (>19.1 km/h)

La distancia recorrida por los jugadores a máxima y submáxima intensidad fue explicada por las variables marcador y el puesto específico de los jugadores. Cada minuto con el marcador a favor, disminuyó la distancia cubierta a máxima intensidad en 0.7 m ($p < 0.05$). Así, por ejemplo, si el equipo observado fuese perdiendo durante los 90 minutos, la distancia prevista cubierta a máxima intensidad sería 63 m superior a la recorrida si el equipo fuese ganando durante todo el partido. Cada minuto con el marcador a favor, disminuyó la distancia cubierta a submáxima intensidad en 0.8 m. Los DC recorrieron una distancia menor que los DL, los I y los D (< 0.01). Los D cubrieron la mayor distancia a máxima intensidad, mientras que los I lo hicieron a submáxima intensidad. Cuando todas las variables independientes tienen un valor de 0, la distancia cubierta por los DC a máxima intensidad fue de 231 m y 485 m a submáxima intensidad.

Distancia recorrida a media intensidad (14.1.-19 km/h)

La distancia cubierta a media intensidad fue explicada únicamente por el puesto específico de los jugadores. Los DC cubrieron una distancia menor que los DL, los MC y los I ($p < 0.01$). Los I cubrieron la mayor distancia a media intensidad. Cuando todas las variables independientes tienen un valor de 0, la distancia cubierta por los DC fue de 1436.

TABLA 4
La influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador, en la distancia recorrida por los jugadores a media, submáxima y máxima intensidad

Variables	Nivel de Intensidad		
	14.1.-19 km/h	19.1 – 23 km/h	>23 Km/h
<i>Puesto específico</i>			
<i>Defensa Lateral</i>	294 (55,3)**	189 (26,3)**	140 (24,0)**
<i>Mediocentro</i>	459 (64,5)**	112 (24,5)**	-10,5 (16,4)
<i>Interior</i>	482 (71,7)**	214 (45,7)**	147,1(34,4)**
<i>Delantero</i>	122 (75,2)	190 (28,4)**	149,7 (24,1)**
<i>Marcador</i>			
<i>Empate</i>	0,40 (1,09)	-1,20 (0,45)**	-0,34 (0,41)
<i>Victoria</i>	-0,05 (0,96)	-0,83 (0,42)*	-0,71 (0,30)*
<i>Localización del partido</i>	-23,87 (47,1)	-27,7 (20,3)	-27,3 (16,5)
<i>Nivel del oponente</i>	0,87 (4,94)	3,11 (2,18)	0,76 (1,69)
<i>Constante</i>	1436 (87,8)**	485 (37,7)**	231,2 (30,7)**
<i>Número de observaciones</i>	182	182	182
<i>R²</i>	0,30	0,34	0,38

** (P < 0,01) *(P < 0,05). Desviaciones típicas entre paréntesis

En las Tablas 5 y 6 se presenta una simulación de la distancia cubierta por los jugadores (tomando como categoría de referencia al DC bajo diferentes escenarios de competición. ¿Qué distancia cabe esperar que cubran los jugadores a máxima intensidad si el equipo juega como local o visitante y se mantienen todas las demás variables constantes? ¿Y si se modifica el resultado del partido? Como puede apreciarse, por ejemplo, la distancia cubierta a máxima intensidad (>23 Km/h) presenta valores muy dispares (hasta un 35%) dependiendo de los valores de las variables contextuales. Así, si el equipo observado marcara un gol en el primer minuto (90 minutos ganando), juega como visitante y se enfrenta ante el rival más fuerte de la

competición (valor -13 de la variable nivel del oponente) cabría esperar que el defensa central (puesto específico tomado como referencia) cubriese 189 metros a máxima intensidad frente a los 295 metros esperables si fuese perdiendo durante todo el partido (90 minutos perdiendo), juega como local y se enfrenta al rival más débil de la competición (valor +5 de la variable nivel del oponente). El mismo procedimiento debe seguirse para estimar la distancia recorrida a diferentes intensidades dependiendo de los valores concretos de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador.

TABLA 5
Estimación de la distancia cubierta a diferentes intensidades por los jugadores dependiendo de la localización del partido, el nivel del oponente y marcador

		Local					
Marcador	Nivel del oponente	Total	0-11 Km/h	11.1 -14 km/h	14.1-19 km/h	19.1-23 km/h	>23 km/h
Ganando 90 min	Fuerte (valor -13)	11140	7050	1744	1649	481	217
Ganando 90 min	Débil (valor +5)	10824	6727	1662	1665	540	231
Perdiendo 90 min	Fuerte (valor -13)	10856	6853	1678	1653	555	281
Perdiendo 90 min	Débil (valor +5)	10540	6529	1596	1669	614	295

TABLA 6
Estimación de la distancia cubierta a diferentes intensidades por los jugadores dependiendo de la localización del partido, el nivel del oponente y marcador

		Visitante					
Marcador	Nivel del oponente	Total	0-11 Km/h	11.1 -14 km/h	14.1-19 km/h	19.1-23 km/h	>23 km/h
Ganando 90 min	Fuerte (valor -13)	10856	6911	1584	1653	453	189
Ganando 90 min	Débil (valor +5)	10540	6587	1501	1669	512	204
Perdiendo 90 min	Fuerte (valor -13)	10641	6713	1518	1629	527	253
Perdiendo 90 min	Débil (valor +5)	10325	6390	1435	1646	586	268

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio parecen confirmar que el rendimiento físico de los jugadores de fútbol de elite está condicionado por las variables contextuales del juego.

La distancia cubierta por los jugadores a distintas intensidades estuvo siempre influida por una o más variables situacionales, con la localización del partido y sobre todo el marcador como factores más relevantes. Así, los futbolistas recorrieron menos distancia a alta intensidad (>19.1 km/h) cuando tuvieron el marcador a favor que cuando iban perdiendo. El descenso del 25% en la distancia cubierta a submáxima y máxima intensidad cuando los jugadores iban ganando, sugiere que los jugadores no están siempre utilizando su máxima capacidad física durante los 90 minutos del partido. Cuando van perdiendo, los jugadores necesitan incrementar la intensidad de su actividad con el fin de hacerse con la pelota e intentar anotar un gol para reducir la desventaja o empatar el partido. Cuando van ganando, pueden ceder la iniciativa al equipo rival y reducir su intensidad en el juego pues ya han alcanzado el objetivo pretendido. El descenso en la distancia recorrida por los jugadores a máxima intensidad en la segunda parte demostrada por las investigaciones precedentes puede que no sea sólo una consecuencia directa de la fatiga. Es posible que el estado del marcador sea un aspecto a tener en cuenta.

Los jugadores que jugaron en casa cubrieron una distancia mayor que los visitantes a baja intensidad (< 14.1 km/h), pero no se apreciaron diferencias a media, submáxima o máxima intensidad (> 14.1 km/h). Faltan investigaciones que confirmen este hallazgo, pero es posible que la ventaja de jugar en casa se manifieste en el perfil de rendimiento físico de los futbolistas mediante un incremento de la distancia recorrida a baja intensidad, mientras que la distancia cubierta a intensidades superiores tenga que ver más con el marcador.

La distancia cubierta a baja intensidad (0-11 km/h) fue explicada además por la variable nivel del oponente. Cuanto mejor es el equipo rival, mayor es la distancia total recorrida a baja intensidad. Cada posición de diferencia en la clasificación final entre los equipos que se enfrentan entre sí incrementa/disminuye la distancia cubierta andando o trotando en 17 metros. Sin embargo, esta variable no tiene una influencia clara en la distancia cubierta a intensidades superiores.

Cuando se comparan los diferentes puestos específicos entre sí, se demuestra que los jugadores que ocupan el centro del campo (MC e I), probablemente debido a su relevancia en el juego del equipo, cubrieron una distancia mayor que los defensas y los delanteros. La menor distancia fue cubierta por los DC. Recientes investigaciones (Barros et al., 2007; Di Salvo et al., 2007; Rampinini et al., 2007, 2008) confirman que la distancia cubierta durante un partido está relacionada con el puesto específico de los jugadores. En estos estudios, los mediocampistas también cubrieron una distancia mayor que los defensas y los delanteros. Los resultados de este estudio confirman, sin embargo, que no hubo diferencias entre ningún puesto específico cuando se comparó la distancia cubierta a baja intensidad (< 14.1 km/h). Cuando se analiza

la distancia recorrida a submáxima y máxima intensidad (>19.1 km/h), los I y los D cubrieron una distancia mayor que los defensores y los MC. Los estudios de Barros et al. (2007) y Di Salvo et al (2007) confirman estos resultados.

Como explican Taylor y colaboradores (2008), la evaluación detallada de la influencia de la localización del partido, el nivel del oponente y el marcador sobre el rendimiento físico en el fútbol de elite presenta una serie de implicaciones prácticas de gran relevancia para los analistas del juego y para los entrenadores. En primer lugar, parece necesario que el análisis del equipo rival deba realizarse tomando como referencia condiciones situacionales que sean similares a las que se puedan dar en el partido (Kormelink y Seeverens, 1999). Sin embargo, tales procedimientos resultan a veces difíciles de llevar a cabo por las limitaciones de tiempo existentes y a la falta de información. No obstante si se comprende el impacto específico de las variables situacionales sobre el rendimiento de un equipo, los conjuntos podrán ser examinados de una forma más precisa. De forma similar, el análisis post-partido del rendimiento físico de los equipos debe ser realizado incorporando las características concretas de las variables situacionales que se han manifestado en el partido (Carling et al., 2005). Finalmente, si el entrenador o el analista del partido es capaz de identificar qué aspectos del rendimiento del equipo están influenciados negativamente por alguna/s variable/s situacional/es, las causas de ese deterioro en el rendimiento pueden ser aisladas y proponerse de forma específica en la preparación de los siguientes partidos (Bloomfield et al., 2005; Dennis y Carron, 1999; Tucker et al., 2005).

Una de las limitaciones de este trabajo es que no se incorporó como variable de estudio el estilo de juego del equipo observado ni el de sus rivales. Es posible que el plan de juego de los equipos pueda afectar al rendimiento físico de los conjuntos: no es lo mismo tener un estilo de juego directo o combinativo o que el conjunto rival apuesta por tener la posesión del balón o no. Futuros trabajos deberían incorporar este aspecto.

REFERENCIAS

- Bangsbo, J., Mohr, M. y Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24,665-674.
- Barros, R.M.L., Misuta, MS., Menezes, RP., Figueroa, PJ., Moura, F.A., Cunha, SA., Anido, R. y Leite, N.J. (2007). Analysis of the distances covered by first division Brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 6, 233-242.
- Blommfield, J.R., Polman, R.C.J. y O'Donoghue, P.G. (2005). Effects of score-line on team strategies in FA Premier League Soccer, *Journal of Sports Science*, 23, 192-193.
- Carling, C., Williams, A.M. y Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Abingdon, UK: Routledge.

- Carmichael, F. y Thomas, D. (2005), Why did Greece win? An analysis of team performances at Euro 2004. *Management and Management Science Research Institute Working Paper, 206/05*, School of Accounting, Economics and Management Science, University of Salford.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderón Montero, F.J., Bachl, N. y Pigozzi F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 222-227.
- Drust, B., Reily, T. y Rienzi, E. (1998) Analysis of work-rate in soccer. *Sports Exercise Injury*, 4,151-155.
- Hughes, M.D., Cooper, S., y Nevill, A. (2004). Analysis of notation data: reliability. In M.D. Hughes y I.M. Franks (Eds.), *Notational analysis of sport: System for better coaching and performance in sport* (2nd edn., pp.189-205). Abingdon, UK: Routledge.
- James, N., Mellalieu, S.D. y Holley, C. (2002). Analysis of strategies in soccer as a function of European and domestic competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2, 85-103.
- Hook, C. y Hughes, M.D. (2001). Pattern of play leading to shots in «Euro 2000». In M.D. Hughes, M.D., y Churchill, S. (2005). Attacking profiles of successful and unsuccessful team in Copa America 2001. In T. Reilly, J. Cabri y D. Araujo (Eds), Abingdon, UK: Routledge.
- Jones, P.D., James, N. y Mellalieu, D. (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 98-102.
- Kormelink, H. y Seeverens, T. (1999). *Match analysis and game preparation*. Spring City, PA: Reedswain.
- Lago, C. (2007). Are winners different from losers? Performance and chance in the FIFA World Cup Germany 2006. *International Journal of Performance Analysis in Sports*, 7, 36-47.
- Lago, C. y Martin, R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 125, 969-974.
- McGarry, T. y Franks, I. (2003). The science of match analysis. In *Science and Soccer* (edited by T. Reilly and M. Williams), pp. 265-275, London: Routledge.
- Mohr, M., Krstrup, P. y Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of Sports Science*, 23: 593-599.
- Nevill, A. y Holder, R. (1999). Home advantage in sport: An overview of studies on the advantage of playing at home. *Sport Medicine*, 28, 221-236.
- O'Donoghue, P. y Tenga, A. (2001). The effect of store-line on work rate in elite soccer. *Journal of Sports Sciences*, 19, 25-26.
- Pollard, R. (1986). Home advantage in soccer: a retrospective analysis. *Journal of Sports Science*; 4, 237-246.
- Rampinini, E., Coutts, A.J., Castagna, C., Sassi, R. y Impellizzeri FM. (2007). Variation in top level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine*. 28, 1018-1024.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Coutts, A.J. y Wisløff U. (2008) Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sports* (in press).

- Ramsey, J.B. (1969). Test for specification errors in classical lineal least squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society*, 31, 350-371.
- Reed, D. y O'Donoghue, P. (2005). Development and application of computer-based prediction methods. *International Journal of Performance Analysis in Sports*, 5, 12-28.
- Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15, 257-263.
- Sasaki, Y., Nevill, A. y Reilly, T. (1999) Home advantage: A case study of Ipswich Town football club during the 1996-1997 season. *Journal of Sports Sciences*, 17, 831.
- Scoulding, A., James, N. y Taylor, J.B. (2004). Passing in the soccer World Cup 2002. *International Journal of Performance Analysis in Sports*, 4, 36-41.
- Taylor, J.B., Mellalieu, S.D., James, N. y Shearer, D. (2008). The influence of match location, quality of opposition and match status on technical performance in professional association football. *Journal of Sports Sciences*, 26, 885-895.
- Tucker, W., Mellalieu, S.D., James, N. y Taylor, J.B. (2005). Game location effects in professional soccer. A case study. *International Journal o Performance Analysis in Sports*, 5, 23-35.

